

**UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA**  
**INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS**  
**VALPARAISO – CHILE**



**ABORDANDO EL DESPERDICIO DE ALIMENTOS EN LOS HOGARES EN CHILE A TRAVÉS DEL  
DISEÑO PARA COMPORTAMIENTO SUSTENTABLE**

**FRANCISCO HUIDOBRO MARÍN**  
**MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO DE PRODUCTOS**  
**JUAN CARLOS BRIEDE WESTERMEYER**



## AGRADECIMIENTOS

Quiero empezar agradeciendo a mi familia, quienes me han apoyado desde el principio, a mis padres Pedro Huidobro y María Isabel Marín quienes nunca dudaron de mí y siempre estuvieron de mi lado, felicitándome en mis altos y consolándome en mis bajos, siempre teniendo fe en mis decisiones y nunca dudando de mis capacidades, este trabajo es de ustedes, muchas gracias por su amor y su ayuda.

A mis hermanos Pablo, Gonzalo, Andrés e Isabel, a mis primos que son como hermanos y a toda mi familia extendida que nunca ha dudado en ayudarme sin importar que.

A todo el personal de la Universidad Técnica Federico Santa María, entre a quienes me gustaría destacar:

A Juan Carlos Briede, mi profesor guía durante este proceso, de quien aprendí muchísimo y siempre tuvo la mejor disposición, además de introducirme al tema de mi memoria.

A Pablo Prieto, de quien fui ayudante y alumno, siempre fue un gusto trabajar con él, sus aprendizajes quedarán conmigo siempre.

A Vicente Arenas, quien me ayudo a encontrar el campo en el que me quiero desempeñar y me motivo a adentrarme en el mundo del diseño sustentable.

A Ricardo Viveros, quién me hizo cuestionar aspectos del diseño que nunca había considerado, abriendo mi mente a un mundo completamente nuevo.

A Inés Tealdo, quien me exigió a sacar lo mejor de mí y enseñarme cosas nuevas en un área que pensaba ya haber dominado.

A Victor Urrutia, de quien también fui ayudante y siempre tuvo la mejor disposición para enseñar y ayudar con lo que fuera.

A Gabriela Lopez, quien siempre tuvo una motivación admirable a la hora de enseñar y dirigir una clase, incluso durante la pandemia.

A Leonardo Madarriaga, quien siempre creyó en mí y estuvo dispuesto a ayudar con todo lo que fuera posible.

A Roberto Durán, quien hizo posible mi periodo de estudio en el extranjero y siempre tuvo la mejor disposición para que se hiciera realidad.

A Jorge Arancibia, quien estuvo siempre a disposición de los estudiantes de IDP para ayudar en todo lo que fuera.

A Jorge Maggiolo, quien ayudo a plasmar nuestras ideas en prototipos con una facilidad y conocimiento increíble.

A Cecilia Carrasco, cuya amabilidad contagia a todo el edificio de IDP

Y a Mario Dorochesi, quien me introdujo al mundo del diseño, un verdadero genio. QEPD.

Quisiera agradecer igualmente a mis compañeros y compañeras de carrera, a Paulina, Camila y Maggie quienes estuvieron presentes en este proceso de taller de título, a Cristóbal, Catalina y Mila, de quienes aprendí mucho y con quienes disfrute cada segundo de compañía, a toda mi generación de IDPs, a quienes se fueron incorporando con el tiempo y a quienes tomaron otros rumbos, me inspiraron como no lo imaginan, les deseo lo mejor.

A los participantes del Estudio Piloto que se realizó en este trabajo, al igual que los participantes del segundo estudio y de la primera validación, su participación hizo todo esto posible, muchas gracias por su disposición.

A los expertos que tuvieron la amabilidad de entregarme su retroalimentación en la segunda validación del producto, sus opiniones fueron de gran ayuda para el proceso.

## DEDICATORIA

Quisiera dedicar este trabajo de memoria a toda la gente que ha tomado conciencia por el medioambiente, por todos quienes dan su granito de arena en la lucha por un futuro sustentable y seguro para todos nosotros. Sigamos avanzando y trabajemos todos juntos para proteger el mundo en el que vivimos.

## RESUMEN

El presente estudio embarca el proceso de investigación y diseño realizado durante el trabajo de taller de título en la carrera de Ingeniería en Diseño de Productos.

Para su desarrollo se ha abarcado la metodología de diseño para comportamiento sustentable la cual sugiere enfocarse en el uso de un producto con el fin de generar un cambio en el comportamiento del usuario y de esta forma motivarlo a conllevar una conducta sustentable. Bajo este método el cual ofrece una serie de estrategias de intervención para distintos tipos de comportamiento que se desean influenciar, se decidió abordar la problemática que representa el desperdicio de alimentos en el hogar en el contexto de los hogares de Chile.

Para esto se tomó en consideración como la cultura de un país podría afectar en el tipo de comportamiento de potenciales usuarios respecto al desperdicio de alimentos como también el diseño sustentable, por lo que se realizó una investigación sobre factores culturales que podrían tener un impacto en el actuar de las personas dentro de este contexto

específico y se usó lo aprendido a la hora de emplear el proceso de diseño.

Para reunir información respecto a los hábitos de los ciudadanos chilenos en el contexto del desperdicio de alimentos, se realizó un estudio el cual consistió en la elaboración de una encuesta entregando una semana de anticipación para llevar un registro sobre comida desechada en el hogar por parte de los encuestados, esto con el fin de conseguir resultados más verídicos.

Con la información conseguida con el estudio se utilizaron las diferentes estrategias de intervención del diseño para comportamiento sustentable, para generar una serie de conceptos de diseño abarcando distintas etapas del proceso de desperdicio de alimentos.

Estos conceptos fueron luego validados por potenciales usuarios para reunir información sobre los diseños más atractivos y poder tomar una decisión respecto a cuál concepto profundizar.

Luego, con lo aprendido en la etapa anterior se profundizó un nuevo concepto de diseño tomando en cuenta lo reunido a lo largo del

estudio, este concepto se detalló más a fondo y fue eventualmente validado por expertos en el área de desperdicio de alimentos y diseño de productos, con estos resultados se pudo profundizar aún más este diseño y definir de mejor manera sus características.

Palabras clave: Desperdicio de Alimentos – Diseño para comportamiento sustentable – Sustentabilidad – Cultura – Diseño de concepto

## ABSTRACT

The present study embarks on the research and design process carried out during the title workshop in the career of Product Design Engineering.

For its development, the methodology of design for sustainable behavior has been covered, which suggests focusing on the use of a product in order to generate a change in the user's mindset and thus motivate him to lead a sustainable behavior. Under this method, which offers a series of intervention strategies for different types of behavior depending on what needs to be influenced, it was decided to focus on the problem that food waste represents in the household, in the context of Chilean homes.

For this, it was taken into consideration how the culture of a country could affect the type of behavior of potential users regarding food waste as well as sustainable design, for which an investigation was carried out on cultural factors that could have an impact on the behavior of people within this specific context and what was learned was used when using the design process.

In order to gather information regarding the habits of Chilean citizens in the context of food waste, a study was carried out, which consisted in the preparation of a survey, delivering a week in advance to carry out a record on food discarded at households carried out by the surveyed, this in order to achieve more truthful results.

With the information obtained from the study, the different design intervention strategies for sustainable behavior were used to generate a series of design concepts covering different stages of the food waste process.

These concepts were then validated by potential users to gather information on the most attractive designs so that a decision could be made as to which concept to pursue further.

Then, with what was learned in the previous stage, a new design concept was deepened taking into account what was gathered throughout the study, this concept was further detailed and later validated by experts in the areas of food waste and product design, with these results it was possible to further develop the product and better define its characteristics.

Keywords: Food Waste – Design for sustainable behavior – Sustainability – Culture – Concept design

## GLOSARIO

- **Problemática:** “Conjunto de problemas pertenecientes a una ciencia o actividad determinadas”, extracto recuperado del Diccionario de la Real Academia Española.
- **Desperdicio de alimentos:** Se define como comida y sus partes no comestibles asociadas eliminadas de la cadena de suministro de alimentos destinado a humanos en los siguientes sectores: Venta al por menor, servicio de alimentos, hogares “Retirado de la cadena de suministro de alimentos humanos” significa uno de los siguientes destinos finales: vertedero; combustión controlada; alcantarillado; basura/desechos/basura; co/digestión anaeróbica; compost / aeróbico digestión; o la aplicación de la tierra. (United Nations Environment Programme (2021). Food Waste Index Report 2021. Nairobi.)
- **Alimento:** Se define como cualquier sustancia, ya sea procesada, semielaborada o cruda, destinada a

consumo humano. “Alimento” incluye bebida y cualquier sustancia que se haya utilizado en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos (United Nations Environment Programme (2021). Food Waste Index Report 2021. Nairobi.)

- **Sustentabilidad:** Calidad de sustentable. Como tal, en áreas como la economía y la ecología, sustentable es algo que se puede sostener a lo largo del tiempo sin agotar sus recursos o perjudicar el medio ambiente. (Coelho, F., 2019)
- **Cultura:** Programación colectiva de la mente que distingue a miembros de una categoría de personas de otra. (Hofstede, 1984)
- **Estudio Piloto:** Estudio pequeño o corto de factibilidad o viabilidad, conducido para probar aspectos metodológicos de un estudio de mayor escala, envergadura o complejidad (Díaz-Muñoz, 2020)

- **Alimentos sin utilizar:** Corresponde a alimentos que se desechan sin haber sido usados para preparar alguna comida o sin haber sido consumidos en lo absoluto. Por ejemplo: envases sin abrir, pan completo, frutas completas, etc. (Herpena, et al. 2019)
- **Alimentos parcialmente utilizados:** Alimentos que han sido utilizados (NO completamente) para la preparación de alguna comida o que han sido parcialmente consumidos. Por ejemplo: rebanadas de pan, media manzana, envase abierto de cereales, etc. (Herpena, et al. 2019)
- **Sobras de comida:** Corresponde a sobras de alimentos que quedan en el plato, sartén, olla, etc. Luego de haber sido cocinado o consumido. Por ejemplo: Raspados de arroz, restos de comida en un plato, etc. (Herpena, et al. 2019)
- **Sobras de comida refrigeradas:** Corresponde a porciones de comida que se dejaron en almacenamiento en el

refrigerador luego de haber sido parcialmente consumidas. Por Ejemplo: Pote o tupper con sobras de comida para recalentar, porciones de ensaladas, porción de pasta, etc. (Herpena, et al. 2019)

- **Validación:** métodos que se utilizan para confirmar que un producto, servicio o sistema cumple con sus especificaciones respectivas y cumple con su propósito previsto. En términos generales La validación, por otro lado, es un proceso de garantía de calidad para establecer evidencia que proporcione un alto grado de garantía de que un producto, servicio o sistema cumple con el requisito de uso previsto. (Maropoulos & Ceglare, 2010)

## INDICE

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>1</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>4</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>7</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>9</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>15</b>
Contexto	17
Objetivos	18
<b>CAPÍTULO 01</b>	
<b>DESPERDICIO DE ALIMENTOS</b>	<b>20</b>
<b>1.1 Estudios Y Encuestas</b>	<b>21</b>
1.1.1 Principales Contribuidores	22
<b>1.2 Como la Cultura afecta a la Sustentabilidad</b>	<b>24</b>
<b>1.3 Problemática</b>	<b>28</b>

<b>CAPÍTULO 02</b>		4.1.2 Diseño enfocado en Consumo	<b>64</b>
<b>METODOLOGÍAS</b>	<b>32</b>	4.1.3 Como nace el Diseño para Comportamiento Sustentable	<b>65</b>
2.1 Fase de Investigación	34	4.1.4 Tipos de Comportamiento	<b>65</b>
2.2 Fase Explorativa	36	4.1.5 Tipos de Intervención	<b>66</b>
2.3 Fase de Dsieño	38	<b>4.2 Como la Cultura afecta al Diseño</b>	<b>67</b>
<b>CAPITULO 03</b>		4.2.1 Factores Culturales	<b>69</b>
<b>ESTUDIOS REALIZADOS</b>	<b>40</b>	4.2.2 Guías de Comportamiento Cultural	<b>69</b>
<b>3.1 Estudio Piloto</b>	<b>41</b>	<b>4.3 Conclusión</b>	<b>70</b>
3.1.1 Método Utilizado	42	<b>CAPITULO 05</b>	
3.1.2 Procedimiento	42	<b>GENERACIÓN DE CONCEPTOS</b>	<b>71</b>
<b>3.2 Segundo Estudio sobre Desperdicio de Alimentos</b>	<b>59</b>	<b>5.1 Brainstorming</b>	<b>73</b>
3.2.1 Conclusiones	62	<b>5.2 Validación</b>	<b>78</b>
		5.2.1 Prueba de Concepto	78
<b>CAPÍTULO 04</b>		<b>5.3 El Proceso en su Totalidad</b>	<b>84</b>
<b>DISEÑO PARA COMPORTAMIENTO SUSTENTABLE</b>	<b>63</b>	<b>5.4 Profundización del Diseño</b>	<b>88</b>
4.1.1 Conflicto Medioambiental	<b>64</b>		

5.4.1 Componentes	89
<b>5.5 Validación con Expertos</b>	<b>94</b>
5.5.1 Elección de Metodología	95
5.5.2 Validación por pares	98
5.5.3 Retroalimentación	103
<b>5.6 Segunda Profundización del Diseño</b>	<b>103</b>
5.6.1 Perfil de Usuario	104
5.6.2 Mapa de Empatía	104
5.6.3 Buyer Persona	105
5.6.4 Tiempo necesario para el uso	107
5.6.5 Medidas	111
5.6.6 Automatización	112
5.6.7 Simplificación	116
5.6.8 Render	117
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>123</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>127</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>132</b>

## **INTRODUCCIÓN**

15

## INTRODUCCIÓN

El diseño de productos ha demostrado durante los años ser una extensa disciplina la cual puede generar grandes impactos a nivel social y medioambiental, abordando una serie de problemáticas que se extienden en temas de sustentabilidad y que tienen repercusiones globales las cuales durante los últimos tiempos ha cobrado aun mayor importancia.

En la carrera de Ingeniería en Diseño de Productos se ha enseñado a sus estudiantes a lo largo de su desarrollo estudiantil, a crear productos que se concentren en abarcar una problemática real, ser un aporte para la sociedad actual y faciliten la experiencia del usuario. En base a esto la problemática cobra la mayor importancia a la hora de desarrollar un producto, se ha dicho a lo largo de los talleres desarrollados que el diseñador debe enamorarse del problema, no del producto, esto en referencia a que el objetivo final del desarrollo de un producto es resolver la problemática por sobre todo, y para conseguir esto se debe estar dispuesto desechar conceptos que por muy atractivos que sean para el diseñador al haber

sido ideado por él, puede no ser la última respuesta al problema.

## CONTEXTO

Para el transcurso de este proyecto se tuvo una idea inicial de abordar alguna problemática relacionada al conflicto medioambiental que se vive actualmente a nivel nacional y global, la primera decisión consistiría en definir que problemática se decidiría atacar, fue gracias a la intervención del profesor guía de este estudio que se introdujo al concepto del diseño para comportamiento sustentable y su propuesta para abordar el tema de la sustentabilidad desde el uso de los productos para tener un impacto en el comportamiento de quien los usa. Fue este enfoque en los hábitos del usuario y su consumo de recursos lo que llevó al proceso de diseño a enfocarse en los distintos tipos de uso de recursos naturales por parte de las personas.

Teniendo en cuenta inicialmente un proyecto en consumo de energía, agua y alimentos se contaba con argumentos para inclinarse por cada uno de estos temas, por una parte, varios de los estudios referenciados sobre diseño para

comportamiento sustentable se enfocan en diseñar productos que busquen reducir el consumo de energía en el hogar a través del uso de los usuarios con diferentes aparatos electrodomésticos, teniendo una gran fuente de información para basarse en un nuevo estudio. El tema del gasto del agua por su parte ha cobrado gran relevancia en Chile los últimos años, debido a la potente sequía que afecta al país la conciencia colectiva respecto a la importancia de cuidar este recurso a aumentado, en conjunto con el conflicto global este tema cobra gravedad con el transcurso de cada año. Por último, el tema del desperdicio de comida el cual corresponde a una problemática relativamente nueva en comparación a los dos otros temas y en el contexto de su conciencia colectiva durante los últimos años, este ha empezado a ser reconocido con mayor frecuencia por el problema que representa, pero al mismo tiempo sigue siendo un escenario poco explorado en comparación a otros conflictos medioambientales. Es por esta razón, en parte, que se elige trabajar con esta problemática para el desarrollo del proyecto, también debido a que tomando en consideración el contexto del diseñador de productos, este

escenario puede generar mayores oportunidades para intervenir desde el diseño de productos.

## OBJETIVOS

Con el tema del estudio definido se deben definir los objetivos que guiaran el desarrollo del proyecto, lo que se busca lograr con el presente estudio y cuál será el resultado final esperado. Como objetivo principal se proyecta generar un estudio innovador sobre el desperdicio de alimentos que aborde desde el diseño para comportamiento sustentable de una forma diferente y efectiva, el cual pueda aportar al mundo del diseño sustentable de manera positiva y pueda servir de referencia para futuras investigaciones del mismo ámbito. Se espera igualmente poder generar un concepto de diseño para el desarrollo de un producto innovador que ayude a solucionar la problemática del desperdicio de comidas a nivel hogar. También se busca poder generar material mediante la realización de estudios sobre el consumo de alimentos y el desecho de estos en el contexto chileno, donde actualmente no se cuenta con una gran cantidad de estudios al respecto, esto

puede servir de aporte a la investigación medioambiental de este país.

Con lo mencionado anteriormente se planea como resultado final del estudio la generación y validación de un concepto de diseño sobre un producto para uso en el hogar el cual tenga como objetivo disminuir el desperdicio de alimentos por parte de los usuarios.

Para lograr lo proyectado es necesario realizar una extensa investigación no solo sobre los métodos que se planea utilizar como los son el diseño para el comportamiento sustentable, sino también sobre el contexto seleccionado alrededor del fenómeno del desperdicio de alimentos, para esto se planea realizar estudios sobre los hábitos de las personas en Chile para tener un entendimiento sobre el escenario en el que se planea posicionar la solución, se realizaran una serie de encuestas para conseguir información sobre el desperdicio de alimentos, en base a esto se empleará lo aprendido con la metodología de diseño para comportamiento sustentable para generar una serie de conceptos los cuales se validarán con potenciales usuarios para luego poder profundizar en un diseño final

el cual se planea validar con expertos en el tema,  
a continuación se detallará sobre el proceso que  
significo el desarrollo de este proyecto de tesis.

# **CAPITULO 01**

**DESPERDICIO DE ALIMENTOS**

20

## CAPITULO 01

### DESPERDICIO DE ALIMENTOS

En el contexto del actual conflicto medioambiental que está presente en casi todas las facetas de la sociedad un problema de suma importancia que ha cobrado más relevancia los últimos años es el de el desperdicio de alimentos, el cual puede ser definido como alimentos (cualquier sustancia, ya sea procesada, semielaborada o cruda, destinada a consumo humano) y las partes no comestibles asociadas eliminadas de la cadena de suministro de alimentos humanos en los siguientes sectores: Venta al por menor, servicio de alimentos, hogares.<sup>1</sup> Sin embargo, a pesar del eminente problema que este presenta, al día de hoy la investigación al respecto no es tan considerada como otras problemáticas como el ahorro de energía y agua, por lo que existe un enorme potencial para los beneficios del ahorro de alimentos que debe ser abordado.

#### 1.1 ESTUDIOS Y ENCUESTAS

Si bien el tema del desperdicio de alimentos es una problemática que no ha sido abordada

---

<sup>1</sup> United Nations Environment Programme (2021). Food Waste Index Report 2021. Nairobi

actualmente al mismo nivel que otros conflictos medioambientales aún existen ciertos estudios realizados hasta el día de hoy que pueden servir para tener una idea general de la magnitud del problema, así como las principales raíces que lo puedan ocasionar.

Según un estudio publicado por Publimetro, alrededor de un tercio de la producción de alimentos destinada para el consumo humano es desechada, esto corresponde a 1300 toneladas anuales<sup>2</sup>, esto comprendido en categorías como venta al por menor, servicio de alimentos y hogares, este último siendo el máximo contribuidor con un estimado de 569 toneladas de desperdicio anuales<sup>3</sup>, en Chile lamentablemente no se cuenta actualmente con cifras exactas de cuanto aporta el país al total global de desperdicio de alimentos, por lo que para abordar el tema se puede utilizar como guía las encuestas realizadas por el estudio de Publimetro mencionado anteriormente, en el cual

---

<sup>2</sup> Rehbein, C. (2021, 22 octubre). ¿Cuánta comida desperdiciamos los chilenos? Publimetro Chile.  
<https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2017/02/09/cuanta-comida-desperdiciamos-chilenos.html>

afirma que el 95% de chilenos piensa que botar comida acumulada del refrigerador es una práctica normal, teniendo un 34.4% de chilenos afirmando que esta práctica ocurre una vez al mes, un 30.5% afirmando que ocurre más de una vez al mes y un 30% afirmando que ocurre al menos una vez a la semana.

De esto podemos concluir que el desperdicio de alimentos es una práctica sumamente común y a la vez incluso normalizada por la sociedad, en el estudio se menciona que un 60% de los encuestados de siente culpable de haber desperdiciado alimentos por lo que se puede considerar como una oportunidad atacar este nicho y diseñar una solución que ayude a la gente a no desechar comida.

#### 1.1.1 PRINCIPALES CONTRIBUIDORES

Sin embargo, para poder adentrarnos en la búsqueda de una solución es necesario conocer cuáles son los motivos que pueden llevar a una

<sup>3</sup> McCarthy, N. (2021, 8 marzo). Food Waste Is Becoming A Billion Tonne Problem. Statista Infographics.  
<https://www.statista.com/chart/24349/estimated-annual-global-food-waste-by-sector/>

persona a desechar alimentos en su hogar, las cuales pueden ser cientos de razones aisladas o bien pueden obedecer a ciertos patrones que pueden ser abordados individualmente.

Hebrok & Boks (2017) afirman que el desperdicio de alimentos es causado por una gama de diferentes pero interconectadas prácticas las cuales son realizadas por las personas sin su conocimiento necesariamente, al estar enfocados en sus propias rutinas personales por lo que varias conductas pueden pasar por debajo de su radar. Esto sumado a que existen varios factores externos que pueden afectar el cómo se comportan respecto a distintos tipos de comida, lo que han visto practicarse en su hogar a lo largo de sus vidas puede alterar donde guardara alimentos alguna persona, si es que considera si un alimento debe guardarse en el refrigerador o en el estante, entre otros factores. Es por esto que el origen del desperdicio de alimentos en un hogar puede rastrearse a actividades que ocurrieron mucho antes, comprendiendo todo el proceso desde la compra, almacenaje, preparación y consumo de alimentos.

A la hora de investigar sobre razones que puedan ocasionar un desperdicio de comidas a nivel hogar existen varias formas de reunir información, un método que suele usarse con frecuencia son las encuestas dirigidas a miembros de grupos familiares. En un estudio realizado en Alemania (Herzberg, et al. 2020) se investigó sobre el desperdicio de comida, sus características y determinantes, este estudio se basó en catalogar y cuantificar el desperdicio de distintos grupos alimenticios, así como las diferentes posibles razones que podrían ocasionarlo, de las cuales se rescatan aspectos de durabilidad (comida vencida, sin sabor y pasada su fecha de vencimiento) problemas relacionados a cantidad en casa (se cocinó/preparó mucha comida o se sirvió mucho en el/los platos) problemas relacionados a cantidad a la hora de comprar (packaging muy grande, tamaños muy grandes en oferta, poca planeación, producto equivocado, entre otros) u otras razones (mal sabor, sobrecosido, quemado o muy salado, almacenamiento equivocado, accidente u otros). De este estudio se pueden rescatar ciertas posibles razones a la hora de pensar en los orígenes del desperdicio de

alimentos sobre todo cuando son corroboradas por otros estudios que contienen información similar como es el caso de un estudio realizado en Italia (Fanelli & Di Florio, 2016) que busco encontrar información respecto a las principales causas de el desperdicio de alimentos en el consumo doméstico mediante una encuesta con una muestra de 500 individuos, algunas de las posibles razones mencionadas incluyen alimentos desechados debido a comida expirada, mal olor o sabor, presencia de hongos, porciones generosas, conservación equivocada, la comida no se ve bien, la comida corresponde a sobras de días anteriores, ha estado mucho tiempo en el refrigerador, ha estado mucho tiempo en el estante, no le ha gustado al individuo, problemas relacionados al tamaño de paquetes, el individuo no está acostumbrado a calcular porciones, el individuo no cuenta con habilidades culinarias, las etiquetas de los alimentos son confusas, entre otros. Si bien ambos estudios cuentan con resultados claros y en el rango de información que se busca para este proyecto, es importante resaltar que ambos pertenecen a estudios realizados en países europeos, donde los factores externos pueden

diferir mucho de un país latinoamericano como Chile, se mencionó con anterioridad que factores externos pueden influir de gran manera al momento de analizar el consumo de un recurso, esto se puede argumentar más a fondo si tomamos un estudio realizado en Turquía (Yildirim et al. 2016) donde se llevó a cabo un cuestionario sobre el desperdicio de alimentos en los hogares de este país, un aspecto importante a la hora de reunir información fue que varios participantes (90%) señalaron que el consumo de comida cambio drásticamente en el país durante el mes de Ramadán, quizás en un país como Chile existan diferencias culturales, tal vez no tan notorias como la recién mencionada, que podrían afectar el resultado de un estudio respecto al mismo tema, por lo que es importante considerar la cultura del país para obtener un resultado que se apegue al estilo de vida de los usuarios que se busca impactar.

## 1.2 COMO LA CULTURA AFECTA A LA SUSTENTABILIDAD

Al momento de analizar el comportamiento de un grupo de individuos correspondientes al mismo país es posible que varias conductas sean

recogidas por la mayoría pues corresponden a rasgos culturales que la mayoría de los ciudadanos han internalizado en su modo de vida, la cultura de un país en este sentido puede verse como la “programación colectiva de la mente que distingue a miembros de una categoría de personas de otra” (Hofstede, 1984).

Es con este concepto en mente que Hofstede (2001) propone ciertos aspectos culturales<sup>4</sup> que pueden conformar la estructura de un país, estos factores pueden llegar a cambiar drásticamente entre un país y otro, denotando así sociedades completamente diferentes alrededor del mundo y formando acercamientos diferentes que pueda tener cada cultura a temas como la sustentabilidad.

Es en esto último que los valores culturales de Hofstede pueden ser estudiados en relación con lo investigado en este estudio, si tomamos cada uno de los valores culturales propuestos se pueden sacar conclusiones en como estos

---

<sup>4</sup> colaboradores de Wikipedia. (2023b). Teoría de las dimensiones culturales de Hofstede.

afectan a como un país maneja temas relacionados a la sustentabilidad.

Husted (2005) propuso una serie de conclusiones respecto a cómo los diferentes factores culturales de Hofstede pueden alterar el manejo de temas relacionados a sustentabilidad para ciertos países, mencionando:

Distancia de poder: Hofstede define este factor cultural como el grado de aceptación de miembros menos poderosos de una cultura sobre las diferencias de poder o igualdad de una sociedad, países con una distancia de poder más alta se caracterizan por cuestionar menos a miembros en los niveles más altos de la sociedad. El autor argumenta que en sociedades donde la distancia de poder es mayor puede resultar más complicado emplear políticas medioambientales debido a una capacidad más débil al debate y una baja respuesta a temas sociales como lo son los problemas medioambientales. (Husted, 2005)

Wikipedia, la enciclopedia libre.  
[https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\\_de\\_las\\_dimensiones\\_culturales\\_de\\_Hofstede](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_las_dimensiones_culturales_de_Hofstede)

Individualismo: Hofstede define esta dimensión cultural como el nivel en que los miembros de una sociedad se integran a esta y hasta qué punto sienten un sentimiento de pertenencia al grupo. Países con un nivel de individualismo más alto se caracterizan por contener ciudadanos que se preocupan por sí mismos y su círculo cercano, mientras que en un país con un nivel bajo de individualismo los lazos grupales son más amplios. El autor argumenta que, para países con un índice de individualismo más alto, mayor será su capacidad institucional para sustentabilidad medioambiental. (Husted, 2005)

Masculinidad-Feminidad: Hofstede define esta dimensión cultural como la tendencia a ciertos patrones masculinos o femeninos por parte de una sociedad, donde los patrones masculinos corresponden a asertividad y competencia, centrándose en resultados, mientras que los patrones femeninos corresponden a modestia y empatía donde los individuos se encuentran más centrados en construir buenas relaciones y están en busca de una alta calidad de vida. El autor plantea la hipótesis de que países con un mayor grado de masculinidad tendrán menos capacidad

institucional para políticas sustentables, esto debido al hecho de que comúnmente estas no son siempre compatibles con países que buscan crecimiento económico como prioridad, como las sociedades masculinas. (Husted, 2005)

Evasión de incertidumbre: Hofstede define esta dimensión cultural como la conducta de miembros de una sociedad respecto a situaciones desconocidas, países con una mayor evasión de incertidumbre buscarán evitar riesgos o situaciones fuera de lo habitual. El autor argumenta que países con una alta evasión a la incertidumbre tendrán una capacidad social e institucional menor para sustentabilidad medioambiental. (Husted, 2005)

Existen otros factores externos que pueden influir en la capacidad de un país para emplear políticas medioambientales (Husted, 2005) como lo son el desarrollo económico de este, ya que países con un bajo crecimiento económico tendrán más dificultad para invertir en investigaciones científicas o estudio medioambiental, otro factor a considerar es la presión demográfica de un país, debido a que países con mayor densidad tendrán mayor demanda en sus recursos

naturales dejando poco espacio para intervenir, por lo que mientras mayor sea la densidad demográfica de un país menor será su capacidad de sustentabilidad medioambiental.

Con esta información cabe cuestionarse como se posiciona Chile respecto a sus dimensiones culturales y como se compara con otros países.

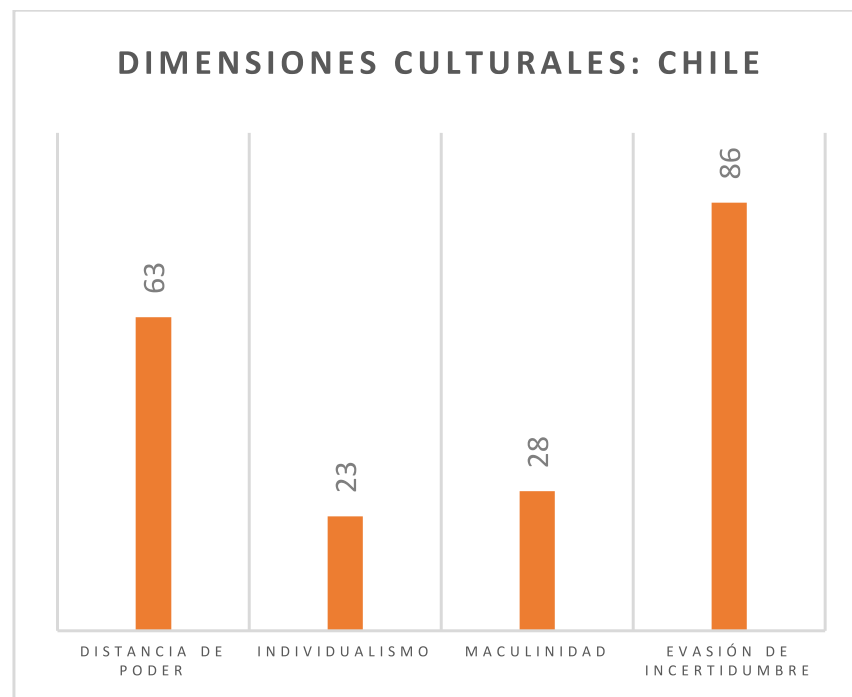


Fig 1: Dimensiones culturales de Chile (Country comparison tool. (s. f.). <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile>)

El gráfico anterior muestra las puntuaciones que obtiene Chile respecto a las dimensiones

<sup>5</sup> Environmental Performance Index | Environmental Performance Index. (s. f.).

culturales de Hofstede antes mencionadas , los resultados señalan ciertos aspectos que podrían ser favorables para la adopción de políticas medioambientales como lo es un bajo nivel de masculinidad, sin embargo existen otros aspectos que juegan en contra como lo son una alta distancia de poder, si bien no tan alta en comparación a otros países latinoamericanos de todas formas es un factor importante que puede dificultar la aplicación de políticas sustentables, lo mismo con su alto nivel de evasión de incertidumbre y bajo nivel de individualismo, todos estos factores limitan la capacidad del país en cuanto a sustentabilidad ambiental.

Estos factores cobran aún más importancia si se comparan con otros países como Dinamarca, Suecia o Países Bajos, países que se encuentran bien posicionados en el índice de rendimiento medioambiental<sup>5</sup>, en el cual Chile se posiciona en el lugar 65 de la tabla, si se comparan las dimensiones medioambientales de estos países con las obtenidas por Chile se puede evidenciar como estos factores pueden tener correlación

<https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi>

con la postura medioambiental de un país. Esto se debe tomar en cuenta para el proceso de diseño de un producto ya que pueden existir soluciones que podrían funcionar en una sociedad como la de Dinamarca pero que no tendrán éxito en Chile

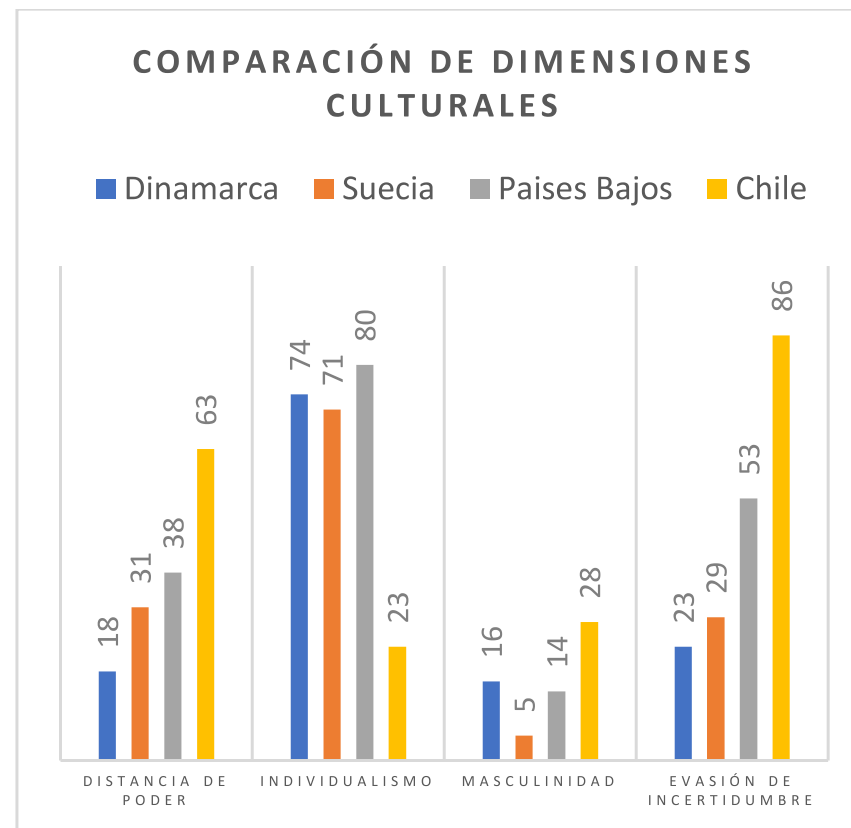


Fig 2: Comparación de dimensiones culturales entre Dinamarca, Suecia, Países Bajos y Chile (Country comparison tool. (s. f.). <https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile>)

### 1.3 PROBLEMÁTICA

Con la información recopilada hasta el momento se puede empezar a generar el camino por el que se llevara el proceso de este estudio, si bien las problemáticas presentes son variadas y están presentes en distintos puntos del contexto se puede realizar una bajada de información considerando el foco del estudio y lo que se busca obtener como resultado. De por si el problema del desperdicio de comida es muy amplio para ser abordado todo a la vez por lo que es necesario especificar que sección se buscara abordar a la hora de crear una posible solución. Para realizar esta labor se deben cuestionar 4 preguntas sobre la naturaleza del problema: ¿Quién está experimentando el problema? ¿Cuál es el problema que experimentan? ¿Cuándo experimentan el problema? ¿Por qué es importante resolverlo? (Briede, 2023) Esto hará la labor más llevadera y ayudará a definir de mejor manera el problema.

Respecto a quien está experimentando el problema se podría dar el argumento de que es experimentado por casi toda la población perteneciente al contexto estudiado, recordando

que un 90% de chilenos encuestados admitieron desechar comida en sus hogares (Publimetro, 2017) pero es necesario elegir un rango de individuos para poder abordar de mejor manera el desafío, para esto se tomará en cuenta un estudio realizado en Alemania (Herzberg et al. 2020) donde se clasificó a los encuestados de una muestra de 6853 hogares en cuanto a tipo de grupo familiar versus cantidad de comida desechada, denotando que los mayores contribuidores son familias, familias jóvenes y más viejas (todas con niños) tomando en cuenta la proporción entre el número de casas y el desperdicio de comida, por lo que se podrían considerar para la redacción de una problemática.

Respecto a cuál es el problema que experimentan, se puede argumentar en relación con lo afirmado por encuestados chilenos (Publimetro, 2017) donde un 95% de chilenos admite que desechar comida corresponde a un hecho regular, que el acto de desechar alimentos en el hogar es una práctica normalizada por la población chilena, esto provoca que ocurra constantemente generando millones de

toneladas de desechos alimenticios al año, el hecho de que este tipo de práctica sea normalizada e incluso normalizada por la mayoría de los habitantes es realmente preocupante.

Respecto a cuando ocurre el problema, las variables que determinan el momento exacto en el que ocurre el desecho de comidas en los hogares puede ser rastreado a distintas raíces, el primer instinto sería mencionar que el desecho ocurre al almacenar alimentos en el refrigerador o cocina en general provocando almacenar alimentos hasta su eventual desecho sin ser utilizados, sin embargo el momento en el que se provoca el desecho de comidas puede provenir desde varias etapas en el viaje de la comida en el hogar desde su compra hasta su desecho (Hebrok & Boks, 2017), existe la posibilidad de que el desecho de comida se genere en un principio con el usuario comprando más comida de la que necesita o comprando alimentos que no vaya a utilizar, otras razones pueden incluir el packaging de los productos, el cual puede ser muy grande para cierto tipo de usuarios, quienes compran el producto por necesidad para un único

uso y en consecuencia quedan con una cantidad de alimento que no planean utilizar, otra razón puede ser un error al medir las porciones de un alimento, es decir a la hora de cocinar también se puede generar desperdicio de alimentos, también tenemos la razón que suele considerarse como la común la cual es a la hora de almacenar alimentos. En resumen, el problema puede ocurrir en varias secciones durante el viaje de la comida desde su compra, pasando por su preparación, almacenaje y terminando por su desecho.

Respecto a porque es importante solucionar el problema se puede concluir en varias razones por las cuales el desperdicio de comida puede ser conflictivo para el cuidado del medioambiente y las personas, en primer lugar la comida desechada podría ser reutilizada para alimentar a personas en situación de calle o sin acceso a una fuente de alimento constante, actualmente la

---

<sup>6</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Naciones Unidas: aumenta la inseguridad alimentaria en Chile | FAO en Chile | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). <https://www.fao.org/chile/noticias/detail-events/es/c/1298013/>

inseguridad alimenticia ha presentado un alza en Latinoamérica, donde 47.7 millones de chilenos padecen hambre de los cuales casi tres millones no tiene acceso regular a alimentos suficientemente nutritivos<sup>6</sup> estas cifras ciertamente preocupantes son más impactantes cuando se recuerda que en Chile se desperdician millones de toneladas de alimento cada año. Además, cabe mencionar que la producción de alimentos para su consumo conlleva una gran cantidad de gasto de agua, el cual puede llegar a ser de 8.060 m<sup>3</sup>/s cada año<sup>7</sup> (Acosta, 2023).

Con todo lo reunido con anterioridad y al haberse respondido las preguntas planteadas se puede redactar una primera problemática a resolver, en la cual el estudio se basará y buscará resolver. La problemática existente por lo tanto es la siguiente:

<sup>7</sup> Acosta, M. B. (2023, 23 enero). Desperdicio de alimentos: causas, consecuencias y cómo evitarlo. [ecologiaverde.com](https://www.ecologiaverde.com). [https://www.ecologiaverde.com/desperdicio-de-alimentos-causas-consecuencias-y-como-evitarlo-2167.html#anchor\\_2](https://www.ecologiaverde.com/desperdicio-de-alimentos-causas-consecuencias-y-como-evitarlo-2167.html#anchor_2)

*Actualmente existe una internalización y normalización por parte de familias chilenas con respecto al desperdicio de comida en sus hogares, perdiendo alimentos y provocando daños al medioambiente.*

En base a lo redactado en esta problemática se puede dar inicio a la búsqueda de una solución en el contexto del diseño de productos, el objetivo final del estudio será la realización de un concepto de diseño el cual pueda aportar a la solución de la problemática planteada y lograr una mejora en la calidad de vida del usuario.

# **CAPITULO 02**

**METODOLOGÍAS**

## CAPITULO 02

### METODOLOGÍAS

Para el desarrollo de este proyecto se implementaron una variedad de diferentes metodologías en los ámbitos de investigación, análisis y proceso de diseño las cuales sirvieron de guía para poder llevar a cabo los objetivos del estudio, antes de adentrarse en los detalles de lo que fue cada proceso realizado a lo largo del trabajo es necesario hacer una introducción a las diferentes metodologías utilizadas, como estas se relacionan entre sí y como los resultados de cada una pudieron aportar al proceso general del estudio.

Desde un principio se ha insistido a utilizar metodologías verificadas y que hayan sido utilizadas anteriormente en otros estudios de esta o una similar índole, esto con el fin de asegurar que el estudio sigue las guías de trabajos validados, a continuación, se muestra un gráfico que denota de manera general las diferentes metodologías utilizadas a lo largo del estudio, al igual que las relaciones entre estas en cuanto a la información recolectada por cada una.

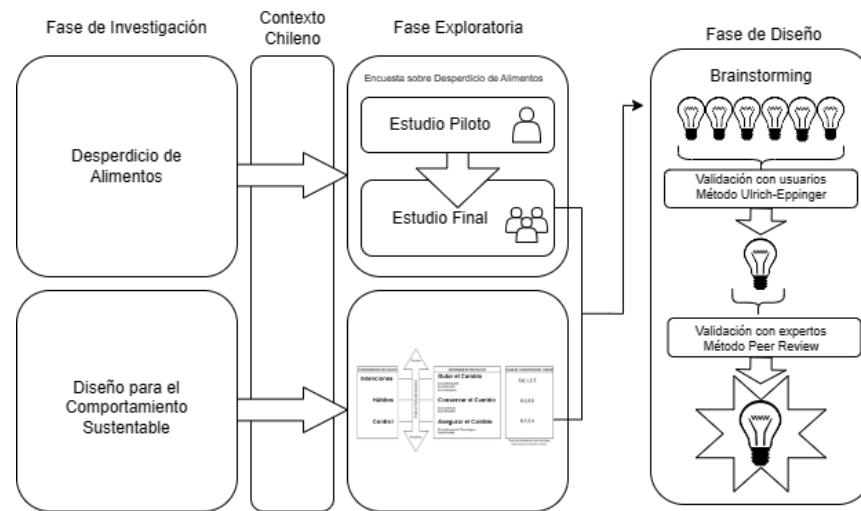


Fig 3: Metodologías

EL grafico realizado denota tres principales etapas en las cuales se basó el proceso de diseño, a continuación, se detallará sobre cada una y sobre las metodologías que cada etapa contiene.

## 2.1 FASE DE INVESTIGACION

En primer lugar, se llevó a cabo una etapa de investigación en la cual se reunió información respecto a los dos mayores pilares del estudio, estos siendo el desperdicio de alimentos y el diseño para comportamiento sustentable, esto serviría para poder definir los parámetros del trabajo a futuro, como se mencionó en el capítulo anterior, el desperdicio de alimentos corresponde

a al contexto en el cual se basó la problemática a resolver.

Por otro lado se investigó sobre la metodología del desperdicio de alimentos, esta nace de la problemática existente en el diseño sustentable el cual suele basarse en la manufactura o desecho de un producto a la hora de innovar en sustentabilidad, realizando productos reciclables, biodegradables o realizados con material reutilizado, sin dar énfasis al uso del producto que de por si puede significar su propio impacto en el medio ambiente (Spencer, 2014), de esta forma el diseño para comportamiento sustentable busca afectar en el comportamiento el usuario mediante el diseño de productos para generar en este una conducta sustentable.

Con esto en mente el diseño para comportamiento sustentable en varias iteraciones cataloga los diferentes tipos de comportamiento que puede conllevar un potencial usuario, siendo estos jerarquizados en diferentes niveles, teniendo en primer lugar las intenciones, luego los hábitos y finalmente el control

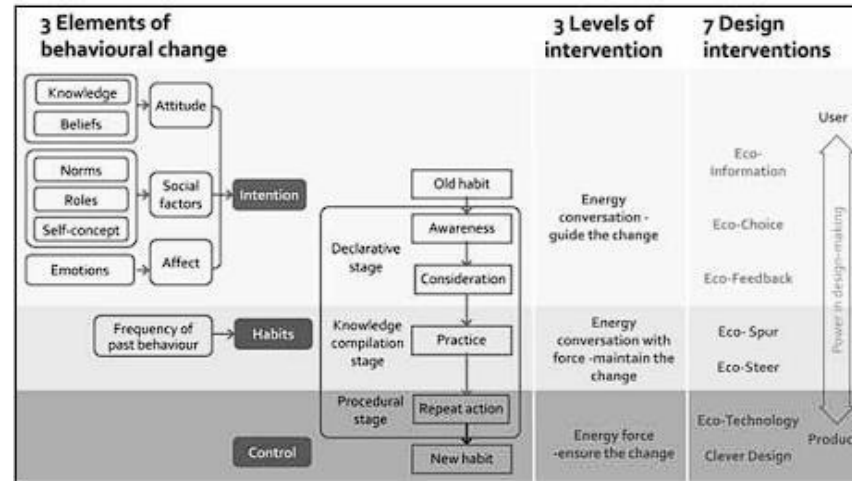


Fig 4: Tipos de comportamiento vinculado a estrategias de intervención (Bhamra et al. 2011)

Como se muestra en la Figura 4, diferentes aspectos contextuales pueden tener un impacto en las intenciones y hábitos del usuario, es de suma importancia entender como estos pueden afectar a su experiencia con productos a la hora de diseñar uno.

El diseño para comportamiento sustentable busca impactar en estos niveles de comportamiento mediante diferentes estrategias de intervención las cuales buscan lograr un cambio en la conducta del usuario con diferentes acercamientos, entre los cuales se encuentran la eco-información donde el producto dispone el consumo de forma visible, la eco-elección donde se entrega opciones para que el usuario piense sobre su consumo, el eco-feedback donde se

informa al usuario sobre su consumo en tiempo real, la eco-estimulación donde se inspira al usuario al uso sustentable mediante premios y penitencias, la eco-dirección donde se genera consumo responsable mediante restricciones, la eco-intervención tecnológica onde se restringen hábitos de uso existentes con tecnología avanzada y finalmente el diseño hábil donde el diseño es automático sin necesidad de generar conciencia en el usuario (Bhamra et al. 2011).

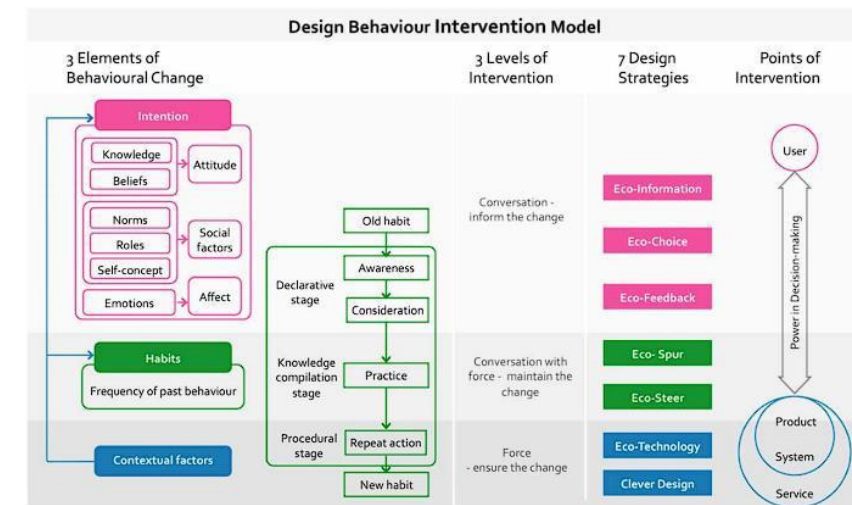


Fig 5: Modelo de intervención de diseño para comportamiento (Tang & Bhamra 2012)

Las diferentes estrategias de intervención pueden ser ordenadas en relación con el poder asignado a la toma de decisiones, siendo esta más favorable para el usuario o el producto, este

modelo serie usado como base para el resto de la investigación.

Una vez reunida la información respecto a ambos pilares, se llegó a la conclusión de que ambos pueden ser afectados por factores culturales los cuales, siendo la literatura referenciada principalmente de países europeos donde se presenta una cultura sumamente diferente a la chilena y siendo este el contexto al que se le quiere dar enfoque durante este estudio, se vio necesario realizar ciertas modificaciones respecto al estudio realizado hasta el momento, considerando otros factores para enriquecer la toma de decisiones los cuales deben ser incorporados en la metodología.

En cuanto a los aspectos culturales y como medirlos, se tomó como referencia el estudio realizado por Hofstede (2001) el cual detalla sobre diferentes dimensiones culturales que varían respecto a cada país y que pueden afectar en como la cultura de este se conforma, teniendo un impacto en el comportamiento de las personas de este país, como se mencionó ., anteriormente estas dimensiones corresponden a la distancia de poder, el individualismo, la

masculinidad-feminidad y la evasión de incertidumbre.

## 2.2 FASE EXPLORATIVA

Teniendo en cuenta el enfoque en la cultura chilena fue necesario realizar nuevos estudios que pudieran adaptarse al alcance del proyecto, en primer lugar retomando el tema del diseño para comportamiento sustentable surgió la duda de si las estrategias de intervención podrían funcionar en el contexto chileno, por lo que para apoyar la metodología utilizada se consideró lo realizado por Spencer (2014) quien realizó un trabajo sobre como la cultura puede afectar al diseño para comportamiento sustentable y basándose en las dimensiones culturales de Hofstede creo una lista de guías a seguir a la hora de realizar un producto con el fin de poder adaptarse de mejor manera al contexto deseado. Las guías son las siguientes:

- 1) Entender el flujo del proceso de principio a fin, entender los diferentes “puntos de toque” del sistema
- 2) Integrar el diseño del procedimiento con el diseño de espacios donde el proceso ocurre

- 3) Adaptar el diseño a las necesidades del usuario
- 4) Dar control al usuario para influenciar el uso de recursos en el proceso
- 5) Crear un lazo emocional entre el usuario y el proceso
- 6) Dejar que el usuario sepa y entienda los distintos recursos de entrada y salida del proceso
- 7) Ser claro en cuanto a la operación del proceso. Dar información correcta y relevante en el lugar y tiempo adecuado.

Con esta información se decidió combinar lo antes visto en la literatura sobre diseño para comportamiento sustentable para generar un gráfico como los vistos anteriormente que pueda resumir lo investigado al igual que combinar las diferentes disciplinas. Esta fue la guía principal dentro del próximo proceso de diseño y se tomó referencia durante los siguientes pasos del proceso.

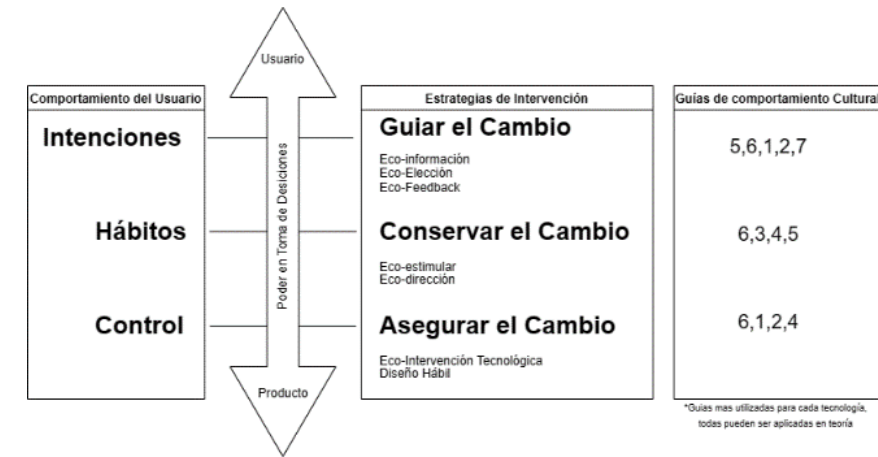


Fig 6: Fig 21: DFSB combinado con Guías de comportamiento cultural

De manera alternada, el factor cultural significó un impacto para la investigación sobre desperdicio de alimentos, donde desde el comienzo se había buscado encontrar cifras exactas sobre el nivel de desperdicio ocasionado en Chile al igual que los principales motivos para este, ya que estos podrían variar considerablemente en comparación a estudios realizados en otros países, anteriormente se habían encontrado encuestas realizadas en países como Italia, Alemania o Turquía, pero no es Chile, por lo que se decidió realizar uno basado en un estudio validado el cual generó una plantilla para encuesta respecto al desperdicio de alimentos (Herpena et al. 2019), respecto a esta plantilla y a los pasos

mencionados en la investigación, se realizó en primer lugar un estudio piloto con una muestra de 8 participantes, con el principal objetivo de testear el rendimiento de la metodología elegida para poder ser repetido con una mayor muestra, En este estudio piloto se reunió información respecto a los principales tipos de alimentos desechados, a que categoría pertenecían y cuáles eran las principales razones para su desecho, en adición se reunió retroalimentación de los participantes respecto a su experiencia con el estudio la cual fue considerada para modificar aspectos del cuestionario y naturaleza del proceso para poder repetir el estudio con una muestra de 25 participantes, los resultados obtenidos en este proceso junto con el gráfico de metodología de diseño para comportamiento sustentable junto con las guías de comportamiento cultural, fueron necesarias para iniciar la siguiente etapa del proceso.

### 2.3 FASE DE DISEÑO

Con la información recolectada en la fase anterior se pudo dar inicio a la etapa de creación de conceptos de diseño, la primera metodología utilizada para generar conceptos fue el

Brainstorming (Osborne,1953), donde se generan la mayor cantidad de ideas en un periodo de tiempo sin dar mucho énfasis en su posibilidad, la idea es generar la mayor cantidad de concepto sobre los cuales trabajar. Con este proceso se generaron un total de seis conceptos, los cuales fueron bocetados para su presentación. La siguiente etapa fue realizar una primera validación de productos utilizando el método Ulrich-Eppinger detallado en su libro de diseño y desarrollo de producto, bajo esta metodología se siguieron los pasos necesarios para realizar una prueba de concepto, desde la comunicación (en este caso visual) y la plataforma a utilizar (de forma online) el objetivo principal de la validación fue rescatar opiniones respecto a los diferentes conceptos para ver qué aspectos son más rescatables, cuáles pueden ser utilizados, cuales son más atractivos para potenciales usuarios e idealmente ayudar a elegir un concepto el cual desarrollar más a fondo durante las siguientes etapas de diseño de productos.

Con la retroalimentación recolectada en la primera validación se generó un nuevo concepto

de diseño, el cual se profundizó utilizando metodologías de diseño como la generación de un storyboard que detalle el proceso de principio a fin de el viaje del usuario. Luego de concluir en un diseño profundizado, este fue llevado a una nueva validación, esta vez se buscó la opinión de expertos en las áreas de desperdicio de alimentos y diseño de productos para poder aportar con sus opiniones a la profundización del diseño. Para esta oportunidad se utilizó la metodología de Peer Review, usualmente utilizada para la revisión de papers y artículos científicos, la metodología fue adaptada para la revisión de conceptos de diseño utilizando las guías realizadas por SPFE (2020), para la realización de la validación se contactó con tres expertos a los cuales se entregó una ficha de presentación del producto y sus componentes y una pauta de retroalimentación la cual detalla los objetivos de la validación y la información que se busca conseguir de parte de los participantes.

Gracias a la retroalimentación recibida se pudo realizar modificaciones al concepto de diseño para acabar con el diseño final del proyecto, de igual manera gracias al feedback recibido, se

trabajó en profundizar el perfil del usuario, esto se logró mediante el uso de metodologías de diseño como el mapa de empatía (Gray, 2010) el cual es una herramienta para representar de forma visual los diferentes puntos de entrada de un usuario respecto al entorno que lo rodea, detallando que es lo que ve, escucha, piensa y siente, de igual forma se realizaron dos Buyer Personas (Cooper, 1983) las cuales son personificaciones ficticias del usuario perfecto, detallado en una ficha informativa donde se detallan aspectos demográficos, problemas e inquietudes y se menciona como se les puede ayudar con estos.

Con la metodología mencionada se llevaron a cabo las siguientes etapas del desarrollo del proyecto, de las cuales se detallará en los próximos capítulos de este informe.

# **CAPITULO 03**

**ESTUDIOS REALIZADOS**

## CAPITULO 03

### ESTUDIOS REALIZADOS

#### 3.1 ESTUDIO PILOTO

Si bien actualmente existe una vasta cantidad de estudios sobre el desperdicio de alimentos realizados alrededor del mundo de los cuales unos cuantos ya han sido referenciados en este proyecto, varios de los resultados obtenidos pueden ser dependientes del contexto en el cual se realizaron, como se mencionó anteriormente existen factores culturales que pueden intervenir en el resultado de encuestas al respecto, por esta razón es que para conseguir resultados más acordes a lo que ocurre en el contexto actual se decidió realizar una encuesta sobre el desperdicio de comida tomando como muestra gente proveniente de Chile.

Para esto se decidió realizar un estudio piloto con una muestra reducida de 10 personas, los resultados de este estudio servirán para repetir la investigación con una muestra más numerosa más adelante. Los objetivos principales del estudio se basan básicamente en conocer los principales tipos de comida que se suelen desechar en el hogar, al igual que las razones detrás de este potencial desecho.

### 3.1.1 METODO UTILIZADO

El presente estudio se basa en un proyecto realizado para la formulación de un cuestionario sobre desperdicio de comida (Herpena et al. 2019) el cual corresponde a un proceso validado para obtener información lo más cercana a la realidad posible. Consiste en dos fases, en primer lugar, se considera una fase previa en la cual se le encomienda a los participantes a prestar atención al flujo de comida en su hogar, tomando cuidado en ver cuántos alimentos son desechados en el transcurso de una semana. Luego de haber finalizado esta semana de monitoreo se les hace entrega de un cuestionario en el cual se hacen preguntas respecto a lo desechado en su hogar durante la semana en la que transcurrió la primera fase, este cuestionario corresponde a la fase 2 del estudio. El objetivo de realizar estas dos fases consta en obtener respuestas más cercanas a lo transcurrido realmente, relacionado a los desechos alimenticios de un hogar. Con la utilización de un cuestionario común y corriente sin la presencia de una fase previa de monitoreo de desechos alimenticios se corre el riesgo de que las

respuestas compartidas por los participantes sean alejadas a lo que se desecha realmente al apoyarse mayoritariamente en su memoria y en hechos estimados, esto puede provocar fichas alejadas a la realidad e información que no lograra ser tan relevante en comparación a la obtenida por este estudio.

### 3.1.2 PROCEDIMIENTO

El procedimiento utilizado para este estudio corresponde al siguiente:

- 1) Reunir muestra: Para el desarrollo del estudio piloto se reunió una muestra de 10 personas, a las cuales se les pidió compartir su dirección de correo electrónico, medio por el cual se haría la entrega de información y las instrucciones a seguir para el transcurso del estudio.
- 2) Desarrollo del cuestionario: Para la creación del cuestionario a utilizar se utilizó como plantilla el cuestionario utilizado por el estudio del cual se usó como guía (Herpena, et al. 2019) las preguntas se basan en calcular la

cantidad de comida desechada correspondiente a los distintos tipos de alimentos considerados, estos siendo frutas, verduras, lácteos, carnes, pescados, huevos, legumbres, frutos secos, cereales y granos, pastas y pan. Los alimentos fueron clasificados de esta manera basándose en los distintos grupos alimenticios<sup>8</sup>, para cada grupo se asignó un tamaño de porción:

- Frutas: Una porción corresponde a una fruta como una manzana o un plátano. Para frutas pequeñas como frambuesas o uvas considere un bowl pequeño como una porción
- Verduras: Una porción corresponde a 50g equivalente a 4 champiñones o media papa mediana
- Lácteos: Una porción corresponde a 50g o 50 ml

---

<sup>8</sup> Los grupos alimenticios y su clasificación | Nestlé Family Club. (s. f.).

- equivalente a 3 rebanadas de queso o un 1/4 de taza de leche
- Carnes, pescados y huevos: Una porción corresponde a 100g equivalente a un tuto de pollo o a dos huevos
- Legumbres y frutos secos: Una porción corresponde a 100g equivalente a media taza de legumbres
- Cereales y granos: Una porción corresponde a 100g equivalente a media taza de arroz
- Pastas: Una porción corresponde a 100g equivalente a un bowl pequeño de fideos
- Pan: Una porción corresponde a un pan

Esto debido a que con una medida predispuesta es más fácil para los participantes medir la cantidad de desechos que están siendo botados en sus hogares, de esta forma la pregunta

<https://nestlefamilyclub.es/articulo/los-grupos-alimenticios-descubre-su-clasificacion-aqui#>

para cada tipo de alimento se puede resumir a ¿Cuántas porciones de este alimento has desechado esta semana? Y los participantes pueden basarse en la porción dada para entregar una respuesta.

También se definieron distintitos tipos de desechos de los cuales cada grupo alimenticio puede generar, estas definiciones fueron rescatadas del estudio mencionado con anterioridad (Herpena, et al. 2019) y consideran lo siguiente:

**Alimentos sin utilizar:** Corresponde a alimentos que se desechan sin haber sido usados para preparar alguna comida o sin haber sido consumidos en lo absoluto. Por ejemplo: envases sin abrir, pan completo, frutas completas, etc.

**Alimentos parcialmente utilizados:** Alimentos que han sido utilizados (NO completamente) para la preparación de alguna comida o que han sido

parcialmente consumidos. Por ejemplo: rebanadas de pan, media manzana, envase abierto de cereales, etc.

**Sobras de comida:** Corresponde a sobras de alimentos que quedan en el plato, sartén, olla, etc. Luego de haber sido cocinado o consumido. Por ejemplo: Raspados de arroz, restos de comida en un plato, etc.

**Sobras de comida refrigeradas:** Corresponde a porciones de comida que se dejaron en almacenamiento en el refrigerador luego de haber sido parcialmente consumidas. Por Ejemplo: Pote o túper con sobras de comida para recalentar, porciones de ensaladas, porción de pasta, etc.

Teniendo estos conceptos definidos con anterioridad hace más fácil la labor para los encuestados a la hora de categorizar que corresponde a desperdicio de comida y que no, con estas definiciones se pudo preguntar a los participantes de las porciones desechadas para cada tipo

de alimento ¿Cuántas corresponden a cada tipo de desecho?

Por último, se preguntó por las principales razones para el desecho de cada tipo de alimento, considerando las siguientes opciones: Se me olvidó que lo tenía guardado, Compré de más, Cociné de más, Mal estado (Se ve mal, huele mal, etc.), Pasó su fecha de vencimiento, Era muy poco/ No vale la pena conservarlo. Estas opciones fueron elegidas con la intención de cubrir la mayoría de las razones posibles, de todas formas, se incluyó una opción de “otro” en caso de que la razón no haya sido incluida.

Previo a compartir este cuestionario con los participantes, se validó lo realizado en el cuestionario con una experta en el tema, la retroalimentación recibida sugería cambios de redacción en ciertas áreas del cuestionario como también las modificaciones de algunas preguntas en su formato de respuesta, los cambios

necesarios fueron realizados previo al siguiente paso del proceso.

- 3) Anuncio: Al haber obtenido la muestra y tener preparado el cuestionario, se contactó a los participantes del estudio mediante correo electrónico para notificar el inicio del estudio y entregar las instrucciones necesarias. También se les informo que debían empezar a tomar conciencia y llevar un seguimiento de los alimentos que se desechen en sus hogares durante el transcurso de una semana, para facilitar esta tarea se les entregó una tabla para anotar su progreso durante el intervalo de tiempo dado, esta fue sugerida por uno de los participantes del estudio para llevar el registro de alimentos de manera más sencilla durante la semana, la tabla se muestra a continuación:

Lista de desecho de comida

Nombre	
--------	--

Si lo considera necesario puede utilizar esta planilla para llevar registro de la comida desechada en su hogar (Su uso NO es obligatorio) En cada casilla puede anotar el desecho diario de cada tipo de alimento, también se incluyen a continuación los tipos de alimento que son considerados como desecho de comida para este estudio:

- 1) **Alimentos sin utilizar:** Corresponde a alimentos que se desechan sin haber sido usados para preparar alguna comida o sin haber sido consumidos en lo absoluto. Por ejemplo: envases sin abrir, pan completo, frutas completas, etc.
- 2) **Alimentos parcialmente utilizados:** Alimentos que han sido utilizados (NO completamente) para la preparación de alguna comida o que han sido parcialmente consumidos. Por ejemplo: rebanadas de pan, media manzana, envase abierto de cereales, etc.
- 3) **Sobras de comida:** Corresponde a sobras de alimentos que quedan en el plato, sartén, olla, etc. Luego de haber sido cocinado o consumido. Por ejemplo: Raspados de arroz, restos de comida en un plato, etc.
- 4) **Sobras de comida refrigeradas:** Corresponde a porciones de comida que se dejaron en almacenamiento en el refrigerador luego de haber sido parcialmente consumidas. Por Ejemplo: Pote o tupper con sobras de comida para recalentar, porciones de ensaladas, porción de pasta, etc.

Tipo de alimento	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles
Frutas							
Verduras							
Lácteos							
Carnes							
Pescado							
Huevos							
Legumbres							
Cereales/granos							
Pastas							
Pan							

Fig 7: Lista de desecho de alimentos

El anuncio, como fue mencionado con anterioridad, se realizó mediante correo electrónico, el texto utilizado para comunicar la noticia fue el siguiente:

*Buenas tardes,*

*Muchas gracias por haber accedido a formar parte del estudio piloto, que tiene como objetivo conocer los hábitos y*

*prácticas respecto a la generación de desperdicio de comida en el hogar.*

*¿En qué consiste?*

*El estudio contempla 2 etapas:*

*1ª fase de observación y toma de conciencia respecto a los desechos alimenticios.*

*2ª fase, responder cuestionario relacionado con los hábitos relacionados con el desecho de alimentos.*

*1º Fase: Durante el transcurso de 7 días semana (desde mañana jueves hasta el próximo miércoles) se le solicita prestar atención respecto al desperdicio de comida que ocurre en su hogar, no es necesario que cuente con datos específicos, pero sí que tenga una noción aproximada del tipo y cantidad de comida que es botada a la basura.*

*Al hablar de desperdicio de alimentos, puede ser muy general y amplio, por eso, la comida que es desechada (botada a la*

*basura) puede ser de distintos orígenes/o circunstancias y por lo tanto, formar parte de las siguientes categorías:*

*Alimentos sin utilizar: Corresponde a alimentos que se desechan sin haber sido usados para preparar alguna comida o sin haber sido consumidos en lo absoluto. Por ejemplo: envases sin abrir, pan completo, frutas completas, etc.*

*Alimentos parcialmente utilizados: Alimentos que han sido utilizados (NO completamente) para la preparación de alguna comida o que han sido parcialmente consumidos. Por ejemplo: rebanadas de pan, media manzana, envase abierto de cereales, etc.*

*Sobras de comida: Corresponde a sobras de alimentos que quedan en el plato, sartén, olla, etc. Luego de haber sido cocinado o consumido. Por ejemplo: Raspados de arroz, restos de comida en un plato, etc.*

*Sobras de comida refrigeradas: Corresponde a porciones de comida que se dejaron en almacenamiento en el refrigerador luego de haber sido parcialmente consumidas. Por Ejemplo: Pote o túper con sobras de comida para recalentar, porciones de ensaladas, porción de pasta, etc.*

*2ª fase: Concluida la fase de observación y toma de conciencia, el día Jueves 18 se les enviará (por este mismo medio) un cuestionario donde se le preguntará por la cantidad aproximada de distintos tipos de comida desechada (frutas, verduras, carnes, pan, etc.) y las razones de su desecho.*

*Se agradece una vez más su colaboración, si tiene alguna pregunta no dude en contactarme.*

*Saludos cordiales.*

4) Entrega de cuestionario: Una vez cumplido el plazo acordado con los participantes del estudio correspondiente a un total de 7 días, se mandó nuevamente un correo electrónico informando que empezaría la fase 2 del estudio la cual corresponde a el desarrollo del cuestionario antes realizado. Se incluyo en el correo electrónico un enlace a la plataforma Google Forms en la cual se realizó el cuestionario, los participantes pudieron entrar a este enlace y responder sin mayores complicaciones, el texto utilizado para comunicar esta fase del estudio mediante correo electrónico se muestra a continuación:

*Buenos días,*

*Junto con saludarle, se le escribe para informarle que al haber terminado la Fase 1 del estudio piloto sobre Desperdicio de Comida en el Hogar, ahora nos adentramos en la Fase 2, como se había informado anteriormente, corresponde a*

*un cuestionario sobre lo observado por usted durante la primera fase del estudio, respecto al desperdicio de comida que se genera en su hogar.*

*Por favor contestar a la brevedad, el enlace para el formulario es el siguiente:*

5) Revisión de resultados: De los 10 encuestados para este estudio piloto respondieron un total de 8, las respuestas para los 3 tipos de preguntas principales (excluyendo preguntas como edad, tipo de hogar o número de personas que habitan en este) fueron resumidos en sus respectivos gráficos.

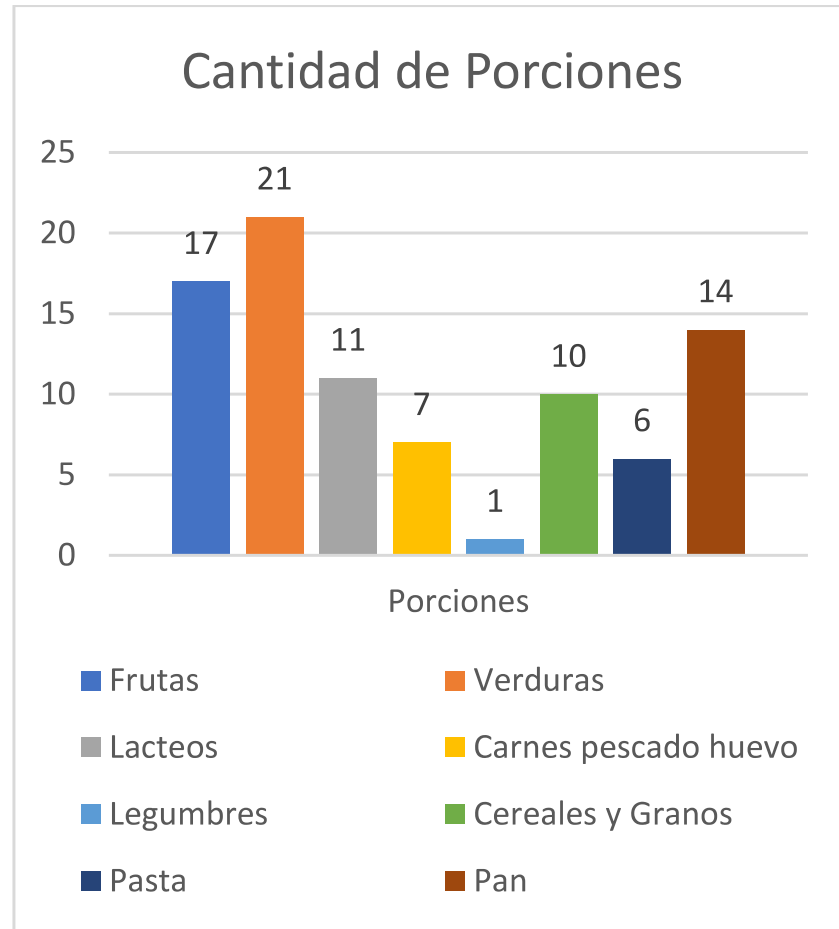


Fig 8: Cantidad de Porciones desechadas en el Estudio Piloto

En este primer grafico se compilan las respuestas de cantidad de porciones desechadas para cada tipo de alimento, se puede apreciar una superioridad numérica de parte del grupo de verduras seguido de frutas y pan.

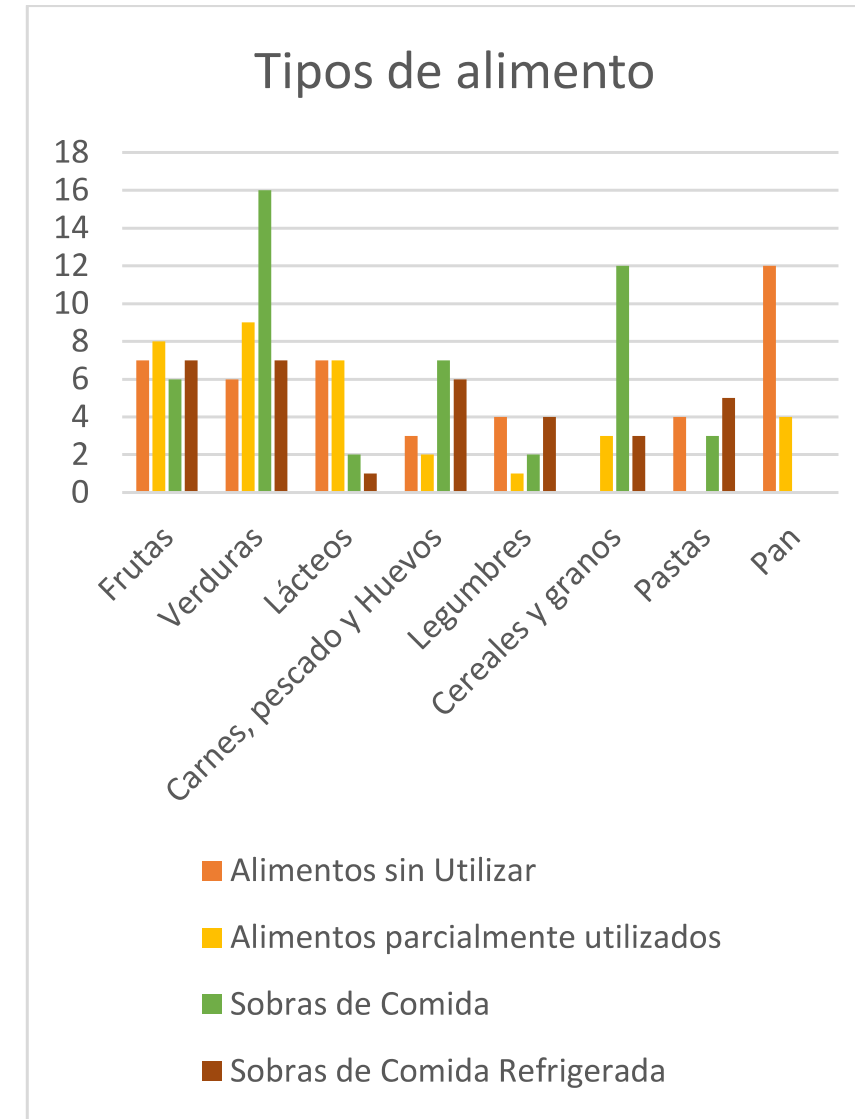


Fig 9: Tipos de alimento desechados en Estudio Piloto

Esta tabla recopila las respuestas de las preguntas respecto a que tipo de desecho corresponde a las porciones de los distintos tipos de alimento, se puede apreciar que en general los tipos de desecho se presentan en cantidades similares en alimentos como las frutas, en el grupo de verduras se evidencia una clara

superioridad perteneciente a sobras de comida al igual que en el grupo de cereales y granos. También existen casos interesantes como lo es el pan, donde no hubo cantidades asociadas a sobras de comida o sobras de comida refrigerada, siendo la principal causa de desecho los alimentos sin utilizar, probablemente relacionado a pan duro.

Para la creación de esta tabla se presentó un problema con las respuestas recopiladas del cuestionario, las opciones para contestar no correspondían a valores cuantificables ya que al preguntar respecto a un tipo de alimento cuanto se considera que corresponda a cada tipo de desecho, las respuestas se presentan en rango de “en pequeña cantidad”, “en una cantidad moderada” o “en una gran cantidad” por lo que para poder generar el grafico se le dio un valor numérico a cada una de las respuestas con el fin de realizar una proyección aproximada de cuales con las cantidades de cada tipo de desecho.

- “No” corresponde a 0 pt
- “En una pequeña cantidad” corresponde a 1 pt

- “En una cantidad moderada” corresponde a 2 pt
- “En una gran cantidad” corresponde a 3 pt

Con estas medidas fue posible realizar el grafico mostrado en la *Figura 9*, sin embargo, se debe recalcar que esto corresponde a un estimado por lo que para futuro se considerara hacer cambios al cuestionario para conseguir respuestas más cuantificables.

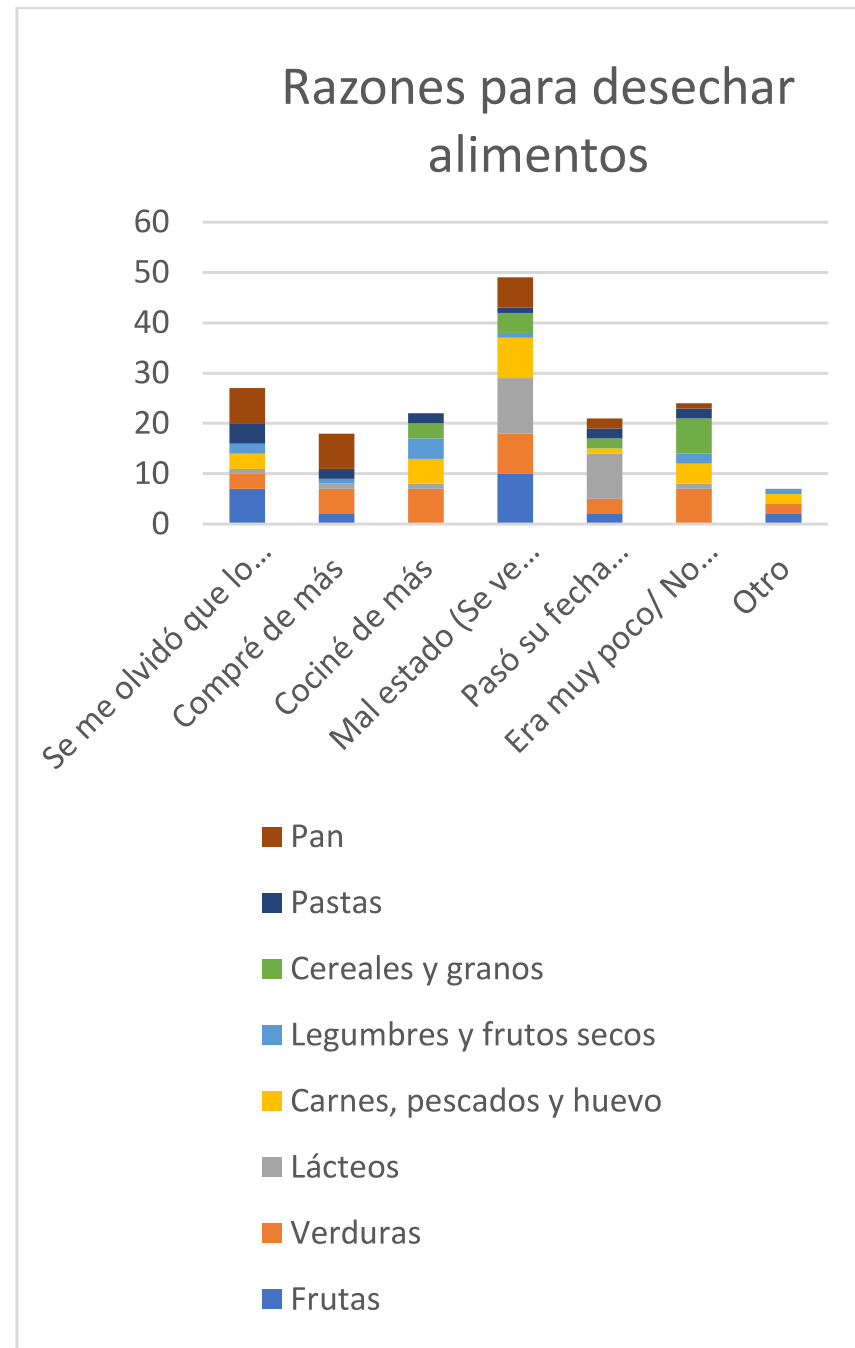


Fig 10: Razones para desechar alimentos en Estudio Piloto

Por último, el gráfico mostrado en la *Figura 10* muestra las diferentes razones que pudieron haber ocasionado el desecho de alimentos en el hogar, donde cada razón tiene las cantidades

acumulativas de los distintos tipos de alimentos. Se puede apreciar que la mayor razón de desperdicio de comida parece ser el mal estado de los alimentos (Mal olor, no se ve bien, etc.) sin embargo es necesario pensar en que el grupo alimenticio más desechado (verduras) tiene cantidades similares en opciones como “cocine de más” o “era muy poco/no vale la pena conservarlo”, por lo que se pueden tomar en consideración distintas razones si se piensa generar una solución para un grupo alimenticio específico.

Al igual que lo ocurrido con el gráfico mostrado en la *Figura 9*, para la generación del gráfico respecto a razones para desechar alimentos se presentaron nuevamente problemas relacionados a las opciones de respuesta no siendo cuantificables, ya que al preguntar cuáles eran las principales razones para desechar cada tipo de alimento, al mostrar las diferentes opciones los encuestados podían elegir basándose en la escala Likert (Likert, 1932) con respuestas como “Muy en desacuerdo”, “En desacuerdo”, “Ni en acuerdo ni en desacuerdo”, “De acuerdo” y “Muy de acuerdo”. Para la

creación de el grafico mostrado en la *Figura 10* se les asignaron valores numéricos a las distintas respuestas.

- “Muy en desacuerdo”, “En desacuerdo” y “Ni en acuerdo ni en desacuerdo” corresponden a 0 pt
- “De acuerdo” corresponde a 1 pt
- “Muy de acuerdo” corresponde a 2 pt

Con estas aproximaciones se pudo generar un estimado de la cantidad de comida desechada para cada tipo de razón, sin embargo, no necesariamente refleja la situación real por lo que para un futuro debe considerarse cambiar el tipo de respuesta para lograr un resultado más cuantificable.

- 6) Retroalimentación: Como etapa extra del estudio se decidió compartir con los participantes una encuesta adicional para investigar sobre cómo fue su experiencia con el estudio, si existieron contratiempos o si tuvieron problemas para completar algunas partes del cuestionario, así como también reunir

retroalimentación en caso de repetir el estudio con una nueva muestra.

Esta etapa del estudio puede ser considerada como las más importante, ya que el principal objetivo del estudio piloto fue validar si la metodología funcionaba, si los participantes podían seguir las instrucciones sin problema y poder realizar cambios importantes a la hora de repetir el estudio con una mayor muestra.

El número total de respuestas fue de 6 participantes, las preguntas utilizaban la escala de Linkert (Linkert, 1932) para medir las respuestas las cuales correspondían a 6 preguntas sobre la fase 1 del estudio y 6 sobre la fase 2, los resultados se muestran a continuación:

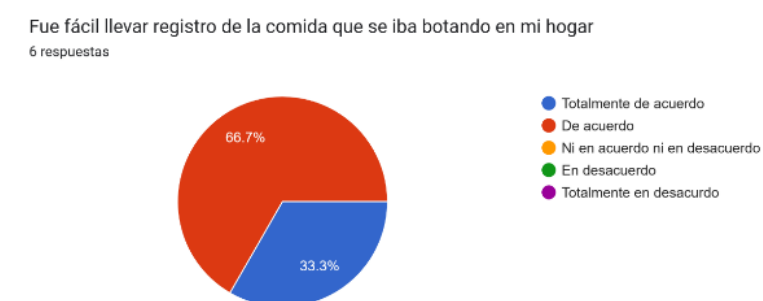


Fig 11: Pregunta 1 sobre Estudio Piloto

La primera pregunta muestra respuestas positivas en su totalidad, por lo obtenido se puede concluir que llevar el registro de los alimentos desechados en el hogar es una tarea llevadera y sin mayores consideraciones, por lo que no es necesario intervenir de ninguna manera en esta área.

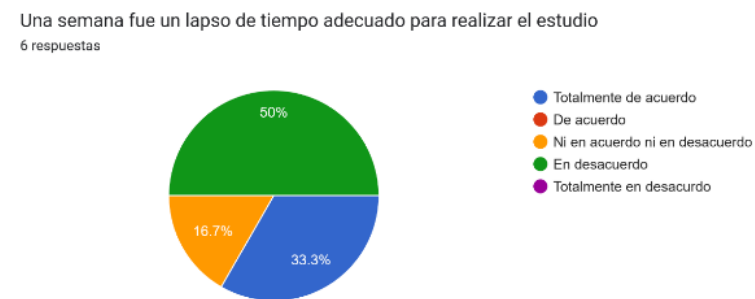


Fig 12: Pregunta 2 sobre Estudio Piloto

Las respuestas obtenidas en esta pregunta presentan un resultado interesante, ya que la mitad de los encuestados se encuentra en desacuerdo sobre el lapso utilizado para el estudio de 7 días o una semana, se recibieron quejas mencionando que una semana no es tiempo suficiente para que ciertos alimentos sean desechados en el hogar ya que su vida útil es más extensa que 7 días, esto provoca que el desecho de estos alimentos no se vea reflejado en los resultados del cuestionario. Es importante

cuestionar de este modo si el tiempo utilizado corresponde a una cantidad adecuada para los resultados que se buscan conseguir, para esto se debe tomar en cuenta que este lapso de tiempo es aquel definido por los autores del documento original (Herpena et al. 2019) el cual ya se encuentra validado, por último se debe tomar en cuenta el factor tiempo con el cual se cuenta para el desarrollo del presente proyecto por lo que la decisión debe considerar varios agentes.



Fig 13: Pregunta 3 sobre Estudio Piloto

Esta pregunta fue introducida para analizar el éxito de la lista entregada a los participantes para llevar a cabo el registro de los alimentos desechados en su hogar (Figura 7). A partir de las respuestas recolectadas es claro decir que este método conto con un buen recibimiento por arte de los encuestados, por lo que se repetirá su uso si se decide realizar un nuevo estudio.

Estaba consiente que en mi hogar se deshaban esta cantidad de alimentos  
6 respuestas

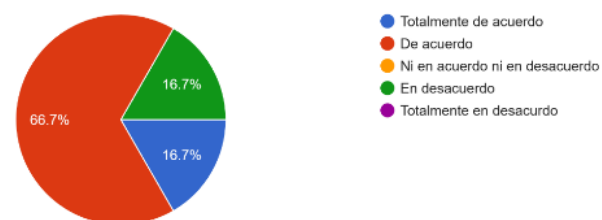


Fig 14: Pregunta 4 sobre Estudio Piloto

Esta pregunta no se enfocó en la experiencia de los encuestados respecto a la calidad del estudio, más bien sobre cómo fue su experiencia personal respecto a la información encontrada con el método, sin embargo la gran mayoría de encuestas afirma estar consciente de la cantidad de comida que es desechada en su hogar.

En adición a las preguntas anteriores, se le pidió a los encuestados compartir sobre su experiencia con la Fase 1 del estudio piloto de manera voluntaria, a raíz de esto se recibieron los siguientes comentarios:

- “Me hizo darme cuenta de cuantos alimentos se botan, que antes no me daba cuenta.”

- “Seguir el desecho de alimentos durante la semana fue bastante fácil y las indicaciones y clasificaciones entregadas fueron muy fáciles de entender.”

- “Feliz de participar en el seguimiento de los desechos si existe una nueva etapa del estudio.”

- “Pienso que sería mejor un lapso más largo, para tener una mejor representación de la conducta habitual de desecho de alimentos.”

- “Fue difícil ser consciente en cada día, pero se intentó”

- “con la tabla fue más fácil llevar el registro de la fase 1, sin ella no hubiera podido ser tan ordenada”

En general corresponden a comentarios positivos, se puede observar un comentario mencionando el lapso utilizado para el estudio como se mencionó anteriormente, es un argumento que se debe tener en consideración para el futuro.

También se preguntó a los participantes si contaban con alguna pieza de retroalimentación

que les gustaría compartir para futuros estudios, esta pregunta igualmente era voluntaria, las respuestas obtenidas se encuentran a continuación:

- “Encuentro muy interesante el estudio y creo que se beneficiaría mucho de tiempos un poco más largos de seguimiento, quizás realizar 2 semanas. Esto porque hay algunos productos (sobre todo frutas/verduras) que tienen una vida media de aproximadamente 10-12 días en refrigerador. Estos productos es muy probable que no sean contados como desperdiciados en una semana de estudio, pero sí en dos, y se podría reducir el sesgo alargando un poco el tiempo de evaluación. No sé si esto está considerado en el estudio en una nueva etapa, pero lo dejo aquí por si acaso.”

- “Tal vez alargar a dos semanas el período de la fase 1, ya que el ciclo de las comidas a veces excede los 7 días”

- “La tabla de clasificación tiene bastante texto, quizás podría llevar imágenes y menos texto”

- “Quizás podría haber sido una encuesta muy breve, pero en periodos más cortos”

De los comentarios recibidos aparece nuevamente la petición de alargar el periodo de tiempo utilizado para el estudio, esta fue la retroalimentación principal respecto al estudio piloto, por lo que se debe considerar para el futuro.

En cuanto a las preguntas realizadas respecto a la fase 2 del estudio, correspondiente al cuestionario sobre desecho de alimentos los resultados son los siguientes:



Fig 15: Pregunta 6 sobre Estudio Piloto

Respecto a las respuestas recibidas, se muestra una tendencia general positiva denotando el cuestionario como una herramienta fácil de entender y completar, consistiendo en un 66.7% de respuestas positivas, un 16.7% respuestas

neutras y un 16.7% de respuestas negativas. De esto se puede concluir que el cuestionario ha sido fácil de completar para la mayoría de los encuestados, sin embargo, una minoría pudo haber experimentado dificultades.

Las preguntas del cuestionario podían ser respondidas fácilmente con la información recolectada en la fase 1  
6 respuestas

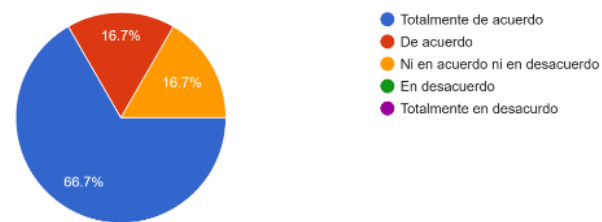


Fig 16: Pregunta 7 sobre Estudio Piloto

Para las respuestas de la pregunta 7 del cuestionario se evidencia una tendencia aún más positiva en comparación a la pregunta anterior, los encuestados afirman que el cuestionario pudo ser respondido fácilmente con la información recolectada en la fase 1 del estudio piloto, sin necesidad de recopilar información de otras fuentes externas, esto da como evidencia la efectividad del método utilizado

Existieron ciertos conceptos sobre desperdicio de comida que no logre entender bien  
6 respuestas

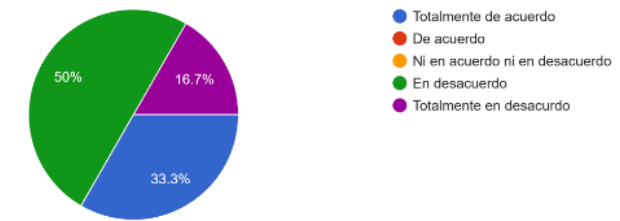


Fig 17: Pregunta 8 sobre Estudio Piloto

Respecto a las respuestas recibidas en la pregunta 8 del cuestionario, la mayoría de los encuestados afirma no haber tenido problemas para entender los conceptos mencionados en el estudio, habiendo solo un encuestado respondido lo contrario, las respuestas positivas demuestran que los conceptos fueron bien explicados, tal vez para tener una recepción positiva mayor se puedan incorporar otros elementos para hacer las definiciones más completas, como imágenes o material audiovisual. Este es otro punto que considerar para el futuro.

Lo respondido en el cuestionario refleja lo observado durante la semana de preparación.  
6 respuestas

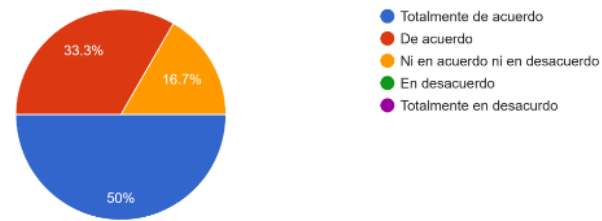


Fig 18: Pregunta 9 sobre Estudio Piloto

Basándose en las respuestas recibidas en la pregunta 9 del cuestionario se puede concluir que los resultados del estudio fueron verídicos en su mayoría, afirmando los encuestados que lo respondido en el cuestionario refleja lo observado durante la fase 1, de esta forma mostrando su confianza en las respuestas entregadas pudiendo concluir que lo respondido no fue necesariamente estimado en su mayoría y que fueron cifras apegadas a la realidad, favoreciendo la elección de este método para reunir información.

En adición a las preguntas anteriores, se le pidió a los encuestados compartir sobre su experiencia con la Fase 2 del estudio piloto de manera voluntaria, a raíz de esto se recibieron los siguientes comentarios:

- “Super útil poder mantener un conteo de los desechos del hogar.”
- “No habría podido responder el cuestionario sin la tabla, creo que es útil para un buen registro.”
- “Muy fácil de responder el cuestionario, no toma nada de tiempo.”
- “El llevar el conteo de las porciones fue complicado”

Respecto a los comentarios recibidos se puede concluir que emplear la lista de desechos del hogar resultó ser una decisión acertada, sin embargo, el cálculo de porciones puede resultar complicado para algunos participantes, por lo que se podría considerar agregar más secciones de ayuda a la lista para lograr una mejor experiencia para el desarrollo del estudio.

Al igual que con la sección anterior, se le preguntó a los participantes si contaban con algún tipo de retroalimentación respecto a la fase 2 del estudio piloto, la cual eran libres de compartir si lo deseaban, las respuestas recibidas se muestran a continuación.

- “Solo que se podría mejorar el cuestionario, explicitando el número de opciones que deben responderse o bien que no se avance a la siguiente etapa si no se han respondido todas las filas.”

- “Si es que hay otros estudios similares sobre el tema, me gustaría saber si es que estoy en una posición de desecho, preocupante, muy preocupante, no tan mal, pero puede mejorar, etc. Una especie de ranking”

- “Quizás sería interesante también incluir en el cuestionario una pregunta sobre el tipo/modo de alimentación que se sigue en el hogar (omnívora, vegetariana, vegana) o que tan seguido se consumen tipos de alimentos (frescos/congelados/preparados). Aunque entiendo que eso puede ser agregar muchas variables en el estudio ¡De cualquier modo, muy interesante y espero que tengan resultados interesantes!”

El primer comentario se refiere a unos problemas que se vivieron con la plataforma Google Forms, debido a un error no se colocó que responder cada pregunta era de forma obligatoria por lo que

causo la confusión de algunos encuestados, esto se cambiara para la siguiente edición. La idea sobre incorporar un ranking con las puntuaciones de todos los participantes parece ser una idea interesante por lo que si se cuenta con el tiempo se podría incluir en la siguiente versión del estudio. Por último, se menciona la posibilidad de incluir secciones en el cuestionario donde se pregunte por tipo de dieta, sin embargo, como se menciona en el mismo comentario esto podría resultar en variables extras que no necesariamente aportan de gran manera al tipo de información que se busca conseguir, por lo que de momento no se decide considerar.

7) Conclusiones: En retrospectiva, este estudio cumplió con su objetivo de comprobar la efectividad del método a utilizar, el trabajo realizado dio como resultado información para mejorar la metodología en vista de repetir el estudio con una mayor muestra, en general la recepción por parte de los encuestados fue positiva y las actividades fueron fáciles de completar, mayores cambios

no deben ser incorporados por ahora, solo existen algunos cambios menores los cuales considerar pero la estructura general del estudio puede ser mantenida con el objetivo de reunir información importante para el desarrollo del proyecto.

### 3.2 SEGUNDO ESTUDIO SOBRE DESPERDICIO DE ALIMENTOS

Con la información reunida al completarse el estudio piloto, se planteó la duda si conformarse con los resultados recibidos para avanzar a la etapa de diseño de conceptos, esto debido al estado actual del proyecto y el tiempo restante con el que se contaba para completar el desarrollo de la investigación. Finalmente se decidió realizar un nuevo estudio con una mayor muestra con el fin de conseguir información más verídica, varios de los aspectos utilizados en el estudio piloto fueron reutilizados solo corrigiendo un par de detalles, entre los cuales cabe mencionar:

- Se cambió el formato de respuesta para dos tipos de preguntas con el objetivo de

cuantificar las respuestas de forma más fácil y directa.

- Se clarificó que las preguntas debían ser respondidas obligatoriamente antes de avanzar a la siguiente sección en el cuestionario de Google Forms.
- El tiempo de duración para la Fase 1 del estudio se decidió mantener igual, esto solamente debido a problemas de tiempo, el estudio debía completarse lo antes posible.

Las etapas realizadas a continuación fueron las mismas que se utilizaron en el estudio piloto, en un inicio se reunió una muestra total de 35 participantes, a los cuales se les notificó vía correo electrónico sobre los objetivos e instrucciones del estudio, el anuncio realizado utilizó la misma plantilla de texto mencionada anteriormente.

Una vez concluida la Fase 1 del estudio se entregó el nuevo cuestionario, un total de 25 participantes compartieron sus respuestas, a continuación, se muestran los resultados obtenidos con el estudio:

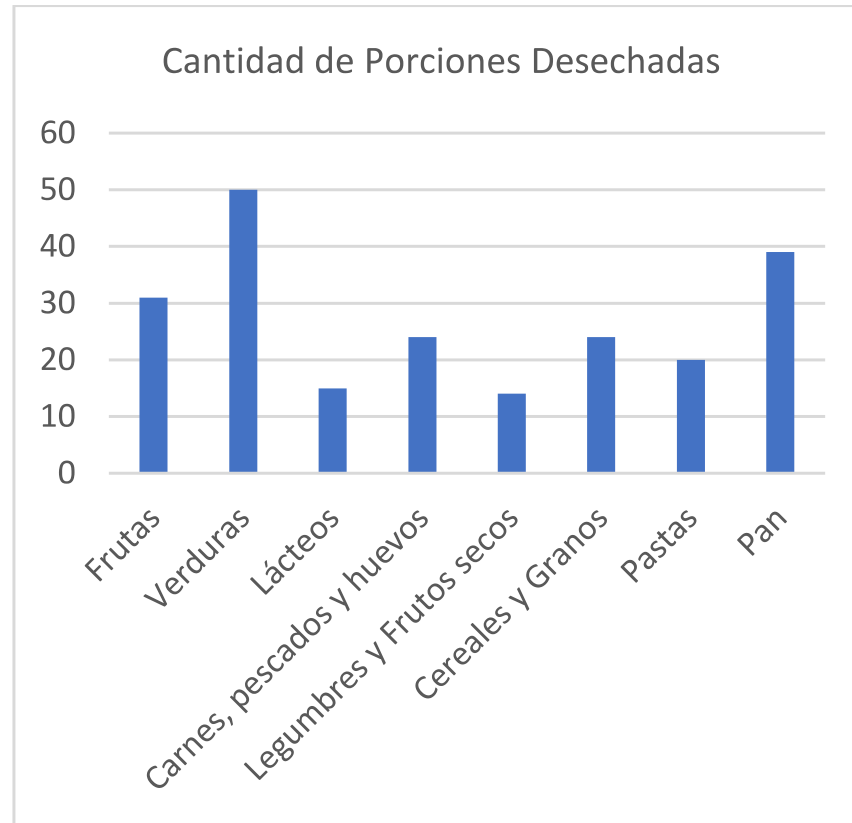


Fig 19: Cantidad de porciones desechadas en Estudio de Desperdicio de alimentos

Respecto a lo mostrado en la *Figura 19* los resultados obtenidos son similares en comparación al estudio piloto, una vez más predominan las verduras como principal tipo de alimento desechado, sin embargo, en esta edición es el pan el segundo ítem con mayor desecho, seguido de las frutas.

A la hora de realizar un diseño enfocado en los alimentos mayoritariamente desechados se puede considerar realizar soluciones dirigidas para frutas y verduras conjuntamente, al ser

ambos tipos de alimentos tratados de forma similar, al compartir lugares de almacenamiento y tener lapsos de caducidad similares.

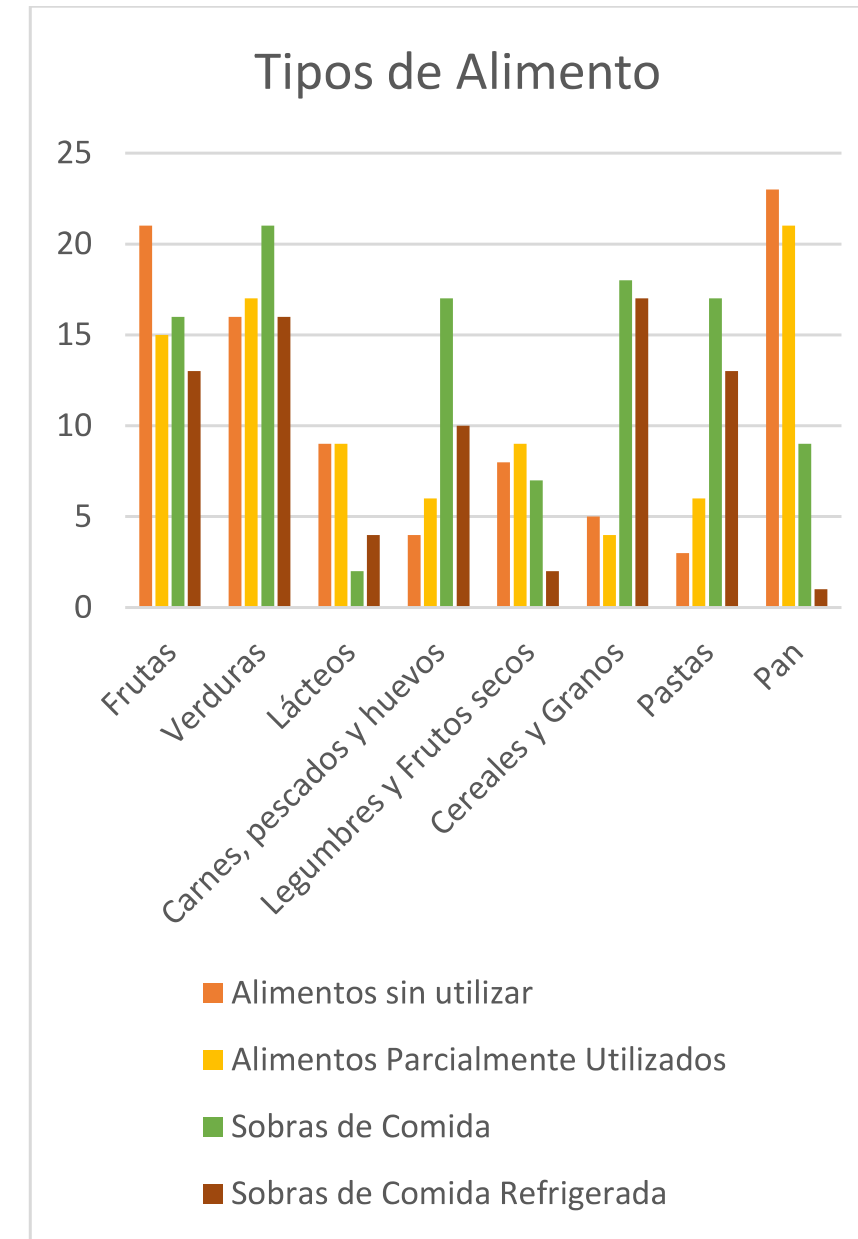


Fig 20: Tipos de alimento desechados en Estudio sobre desecho de alimentos

Respecto a la información recopilada de la *Figura 20*, las respuestas varían considerablemente en

comparación a lo obtenido en la *Figura 9*, mientras que alimentos como las verduras donde anteriormente predominaban las sobras de comida con una clara mayoría, ahora las 4 categorías de tipo de desecho presentan números similares, si bien las sobras de comida siguen representando la mayoría de las verduras desechadas, la diferencia es menor. Por otro lado, las frutas ahora presentan los alimentos sin utilizar como el mayor tipo de desecho en una proporción similar a la que tienen las verduras con su tipo de desecho más recurrente. Finalmente cabe destacar como el pan pasó de tener una mayoría clara en alimentos sin utilizar, a compartir la mayoría con los alimentos parcialmente utilizados, este alimento sigue mostrando como ciertas situaciones particulares pueden dar resultados sumamente diferentes a la mayoría de los alimentos.

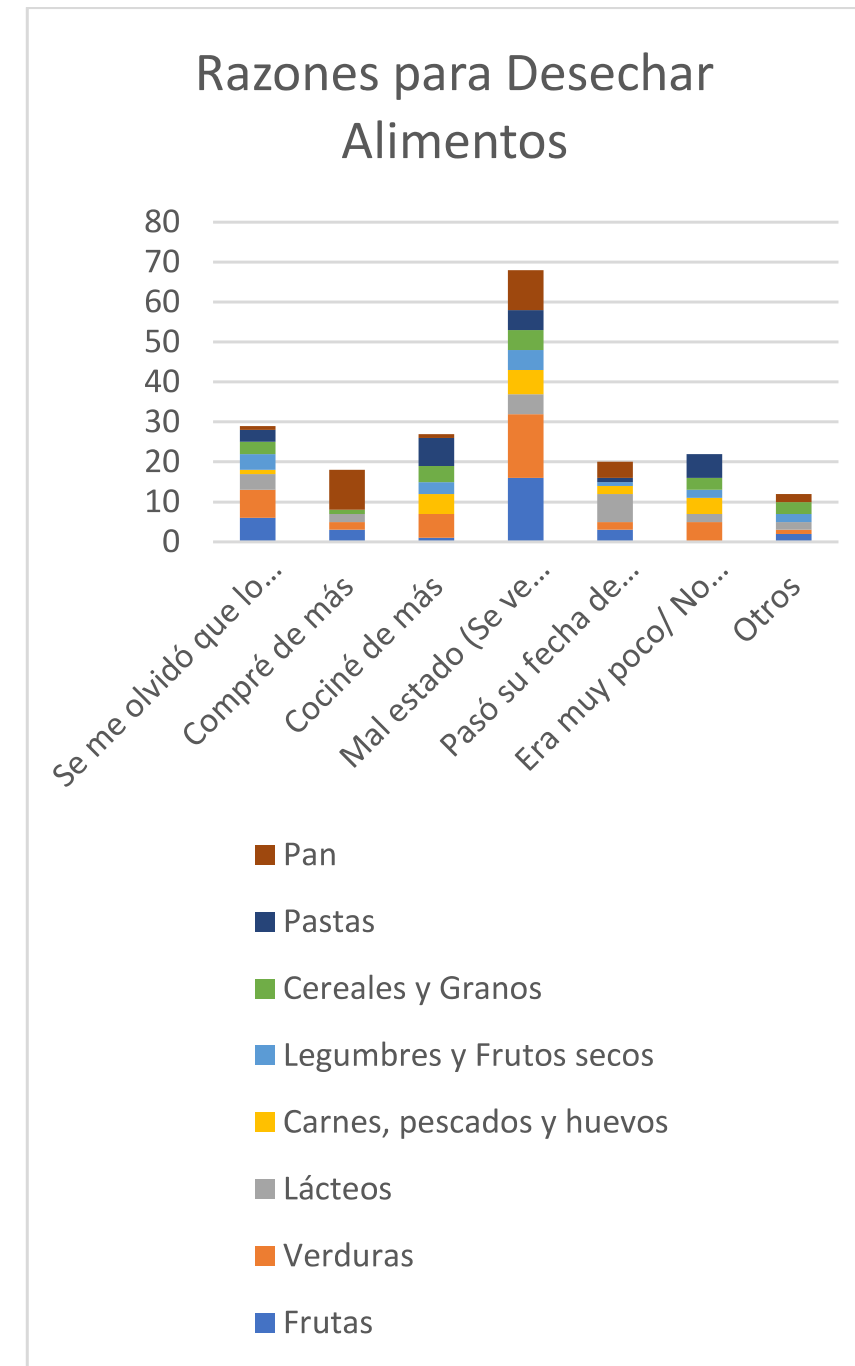


Fig 21: Razones principales para el desecho de alimentos

Si la razón principal para desechar alimentos no estaba suficientemente clara en la *Figura 10*, los resultados obtenidos en la *Figura 21* demuestran un contraste aun mayor con las otras opciones,

nuevamente señalando el mal estado de los alimentos como la principal causa para su desecho en los hogares, con alimentos como las verduras, frutas y pan contribuyendo las mayores cantidades, sin embargo y como se mencionó anteriormente, la razón de desechar alimentos debido a su mal estado puede tener como origen otras razones nombradas que podrían ser la causa de que dicho alimento haya sido almacenado tanto tiempo hasta presentar mal estado, como el olvido el cual fue la segunda razón más recurrente, o comprar de más, entre otras. Por lo que a la hora de empezar el proceso de diseño sería recomendable considerar más de una posible razón de desecho a la hora de buscar elementos de intervención.

### 3.2.1 CONCLUSIONES

Con la información recopilada en el segundo estudio sobre desperdicio de comida en el hogar, se decide tomar como contexto las verduras y frutas correspondientes a alimentos sin utilizar y sobras de comida las cuales suelen ser desechadas por mal estado, olvido u otras razones, se decidió incorporar al grupo de las frutas debido a su similitud con las verduras,

provocando que soluciones pensadas para la mantención de verduras también funcionarían para las frutas. Respecto a lo reunido se puede redactar una segunda problemática:

*Actualmente existe un constante desecho de verduras y frutas por parte de familias chilenas en su hogar, debido al mal estado de los alimentos, el olvido u otras razones.*

Con este contexto seleccionado se procederá a iniciar el proceso de diseño de conceptos concentrado en hallar soluciones para esta problemática específica.

# **CAPITULO 04**

**DISEÑO PARA COMPORTAMIENTO  
SUSTENTABLE**

**CAPITULO 04**  
**DISEÑO PARA COMPORTAMIENTO**  
**SUSTENTABLE**

4.1.1 CONFLICTO MEDIOAMBIENTAL

Se ha presentado evidente durante los últimos años la realidad con la que se presenta el conflicto climático afectando extensamente un sin número de áreas en el bienestar de las personas. La organización mundial de la salud se ha enfocado en resaltar los diferentes conflictos medioambientales y sociales que afectan nacional e internacionalmente, sugiriendo la agenda 2030 para el desarrollo sustentable la cual detalla diferentes metas a cumplir para lograr un futuro sustentable, las cuales buscan ser alcanzadas mediante el uso de diferentes acercamientos, entre los cuales el diseño puede significar una participación importante.

4.1.2 DISEÑO ENFOCADO EN CONSUMO

En lo que respecta al diseño sustentable, se ha formado una tendencia de enfocarlo en el consumo más allá del uso, cuando se analiza los diferentes productos sustentables hoy en día estos generalmente se enfocan en utilizar material eco-amigable, ser biodegradables o reciclables, es decir, enfocándose más en la manufactura y desecho de los productos más de

lo que significa el gasto provocado por su uso. (Spencer, 2014)

#### 4.1.3 COMO NACE EL DISEÑO PARA COMPORTAMIENTO SUSTENTABLE

El diseño para comportamiento sustentable nace de esta problemática, como está planteado actualmente, es tarea de los diseñadores el crear un producto sustentable que sea de fácil uso para su usuario, sin embargo varios potenciales impactos medioambientales dependerán de las acciones del usuario a la hora de usar un producto que utilice fuentes de energía de distinto tipo (Bhama et al. 2011) por lo que la creación de un producto deberá estar enfocado en como el usuario lo utiliza más que como este desarrollado, pues si se construye un grifo de material reciclable no influirá en el consumo de agua de un usuario. Durante los años se ha intentado influir en el comportamiento de las personas mediante diversas campañas de apoyo al medioambiente y consumo sustentable sin embargo, los resultados de este tipo de acercamiento pueden variar y no siempre serán tan efectivos, al fin y al cabo dependerá del mismo usuario más que de las técnicas que se

utilicen, por lo que centrarse en la usabilidad de un producto para hacer ciertos comportamientos necesarios para el funcionamiento de un producto puede generar muchas oportunidades para disminuir el impacto medioambiental desde el comportamiento.

#### 4.1.4 TIPOS DE COMPORTAMIENTO

Para poder materializar una idea sobre diseño para el comportamiento sustentable se debe tener claro que existen distintos niveles de comportamiento que un usuario puede conllevar, como lo define Tang para la creación del modelo de intervención de diseño del comportamiento, se define que ciertos factores contextuales pueden afectar en las intenciones y hábitos que conforman el comportamiento de un individuo por lo que también podrían afectar su experiencia con el uso de un producto (Tang & Bhamra, 2012)

Por lo que de estos distintos niveles de comportamiento se puede sugerir que las intenciones suelen ser influenciadas por una gama de factores contextuales que se definen a través de creencias personales, conocimiento,

normas sociales, respuestas emocionales, auto conceptos y otros factores (Triandis 1977).

#### 4.1.5 TIPOS DE INTERVENCIÓN

Basándose en la jerarquía en la que se compone el comportamiento humano, considerando factores contextuales, hábitos e intenciones, el modelo de diseño para comportamiento sustentable genera una variedad de distintos acercamientos al diseño de un producto para acomodarse a estos tipos de comportamiento y poder ser utilizados por el usuario de la forma más llevadera y natural posible. Estas estrategias de diseño se colocan jerárquicamente enlazadas con los tipos de comportamiento mencionado, donde el eje superior corresponde al poder de decisión con el cual cuenta el usuario en la toma de decisiones y el eje inferior corresponde al nivel de poder con el cual cuenta el producto en la toma de decisiones, por lo que un tipo de intervención que se encuentre más cercano al eje superior corresponde a una solución en la cual el usuario tiene más poder de toma de decisiones en comparación al producto, y viceversa.

Los tipos de intervención o estrategias (Tang & Bhamra, 2012) son los siguientes:

##### Eco-información

Esta estrategia consiste en que el producto dispone el consumo del tipo de energía (electricidad, agua, etc.) de forma visible para que el usuario tenga acceso constante a la información y pueda alterar su consumo a través del uso responsable del recurso, para esto el producto busca incentivar un consumo responsable a través de la conciencia.

##### Eco-elección

Esta estrategia consiste en ofrecer al usuario distintas opciones de consumo para que este sea incentivado a tomar decisiones sustentables, en si es un producto que tiene diferentes opciones y que busca que el usuario elija las más sustentables apelando a su conciencia.

##### Eco-Feedback

Esta estrategia consiste en mostrar de forma directa, visual o tangible el uso de recursos que el usuario está generando con el uso del

producto en tiempo real, de esta forma se busca informar al usuario de su consumo y generar un cambio en su comportamiento logrando una conducta más sustentable.

#### Eco-estimular

Esta estrategia busca un cambio de conducta en el usuario respecto a su consumo a través del uso de incentivos para recompensar su buen uso de recursos o penalizaciones para castigar un mal uso de recursos, este sistema de recompensas busca lograr una conducta más sustentable por parte del usuario.

#### Eco-dirección

Esta estrategia busca guiar a usuarios a un comportamiento sustentable a través del uso de prescripciones y/o restricciones en su diseño, se busca desde un principio restringir el mal uso de recursos por parte del usuario y diseñar un producto que de por sí debe ser utilizado de forma sustentable.

#### Eco-Intervención Tecnológica

Esta estrategia consiste en restringir el uso de recursos del usuario y persuadirlo con el

uso de diseño tecnológico, se busca persuadir el control del usuario de forma automática mediante la combinación de diseño con tecnología avanzada.

#### Diseño hábil

Esta estrategia consiste en generar una conducta sustentable automáticamente sin que el usuario se dé cuenta, es decir, el diseño del producto funciona genera un consumo sustentable sin la necesidad de intervención del usuario, actuando automáticamente.

#### 4.2 COMO LA CULTURA AFECTA AL DISEÑO

Como se ha mencionado con anterioridad, estos tipos de estrategia se basan en alterar la conducta de un usuario para generar cambio de comportamiento que logre un resultado sustentable, por lo que tener un conocimiento general de la conducta común del usuario es importante para generar un producto que se adapte a su rutina, es de suma importancia lograr un diseño que sea atractivo para el usuario y se adentre cómodamente en su estilo de vida, para si evitar crear un producto que funciona bien pero que nadie desea usar.

Por lo tanto, un conocimiento respecto a la rutina y los hábitos del usuario es necesario, es aquí cuando factores que alteran el comportamiento masivo de usuarios toman especial importancia, si es que existen elementos que forman parte de una conducta masiva compartida por un grupo de usuarios esta se debe tener en cuenta a la hora de diseñar productos que buscan basarse en el comportamiento de quien lo use.

Es por esto que los factores culturales que definen un grupo de individuos deben ser considerados, estos factores culturales pueden variar de gran manera cuando se comparan dos tipos de sociedad diferentes y toman aún más importancia cuando se compara el comportamiento de usuarios de un país en Europa y un país en Sudamérica. Durante la investigación de diseños que han empleado los métodos de diseño para comportamiento sustentable, la mayoría corresponden de países de Europa o Norteamérica y al ver los resultados cabe preguntarse si tendrían el mismo éxito en otros continentes.

Por ejemplo, en un estudio realizado respecto al uso de lavadoras de ropa (Spencer, 2014) se

comparó el viaje de un usuario de Inglaterra con uno de Brasil lo cual arrojó ciertas diferencias sumamente notorias, en Inglaterra el viaje del usuario era más complejo al llevar la ropa sucia desde el baño hasta la lavadora ubicada en la cocina para luego ser colocadas en un lugar aleatorio a secar, por otro lado en Brasil se contaba con un área de servicio donde se encontraba la lavadora y también se secaba la ropa. Diferencias como estas pueden ser de gran importancia a la hora de desarrollar un producto, ciertos diseños podrían no adaptarse al viaje del usuario de Brasil mientras que si al de Inglaterra y viceversa.

El presente estudio que se está realizando en esta tesis esta contextualizado en el país de Chile, por lo que se debe tener en cuenta sus factores culturales para realizar un producto que sea utilizado cómodamente. Por ejemplo, la práctica de reciclaje por parte de usuarios chilenos no será la misma que en países como Suecia o Alemania, por lo que no se puede esperar que usuarios se adapten a las mismas conductas, otros factores como los servicios

públicos también pueden tener un papel importante.

#### 4.2.1 FACTORES CULTURALES

La cultura puede ser definida como “Programación colectiva de la mente que distingue a miembros de una categoría de personas de otra” (Hofstede, 1984) si bien varios intelectuales a lo largo de los años han desarrollado su propia definición de lo que significa el término de cultura, para este estudio se tomara en cuenta la definición mencionada, detalla los rasgos psicológicos, comportamientos, prejuicios, etc. Que un grupo de personas puede compartir al tener un contexto similar, lo cual se puede ver en distintos aspectos demográficos, como país, región o ciudad de origen, como también otros aspectos como religión y posición socioeconómica.

#### 4.2.2 GUÍAS DE COMPORTAMIENTO CULTURAL

Al tener el conocimiento de que un país puede poseer una cultura sumamente diferente a la de otro a la hora de diseñar un producto se debe tener presente como estos factores podrían

afectar el éxito de este. Spencer (2014) realizó un estudio que se concentra en como la cultura puede afectar en el contexto de diseño para el comportamiento sustentable, a partir de un análisis multicultural pudo concluir en una serie de guías a considerar cuando se diseñe un producto, las cuales apelan a distintos factores culturales que podrían afectar la experiencia de un usuario con un producto.

Las guías mencionadas por Spencer (2014) son las siguientes:

- 1) Entender el flujo del proceso de principio a fin, entender los diferentes “puntos de toque” del sistema
- 2) Integrar el diseño del procedimiento con el diseño de espacios donde el proceso ocurre
- 3) Adaptar el diseño a las necesidades del usuario
- 4) Dar control al usuario para influenciar el uso de recursos en el proceso
- 5) Crear un lazo emocional entre el usuario y el proceso

6) Dejar que el usuario sepa y entienda los distintos recursos de entrada y salida del proceso

7) Ser claro en cuanto a la operación del proceso. Dar información correcta y relevante en el lugar y tiempo adecuado.

#### 4.3 CONCLUSIÓN

A partir de toda la información mencionada se ha desarrollado un gráfico fuertemente basado en estudios de diseño para el comportamiento sustentable (Tang & Bhamra, 2010, Montecchi & Becattini, 2020, Stivale, 2019, Lilley, 2009) el cual incorpora parámetros como las guías de comportamiento cultural (Spencer, 2014). En el cuadro más a la izquierda se mencionan los tipos de comportamiento mencionado, las intenciones hábitos y control, inmediatamente a la derecha una flecha que denota el nivel de toma de decisiones del usuario y producto, mientras más arriba se mencione una estrategia de intervención esta garantiza mayor toma de decisiones para el usuario antes que el producto, mientras más abajo este una estrategia denota el efecto contrario. En el recuadro de estrategia de intervención se mencionan las estrategias antes

mencionadas, agrupadas según el tipo de intervención al que corresponde. Finalmente, en el recuadro más a la derecha se muestran para cada tipo de intervención las distintas guías de comportamiento que se consideran más compatibles con el método de diseño, en orden de más compatible a menos compatible basándose en el uso más reiterado de cada una por diseñadores de distintas partes del mundo (Spencer, 2014).

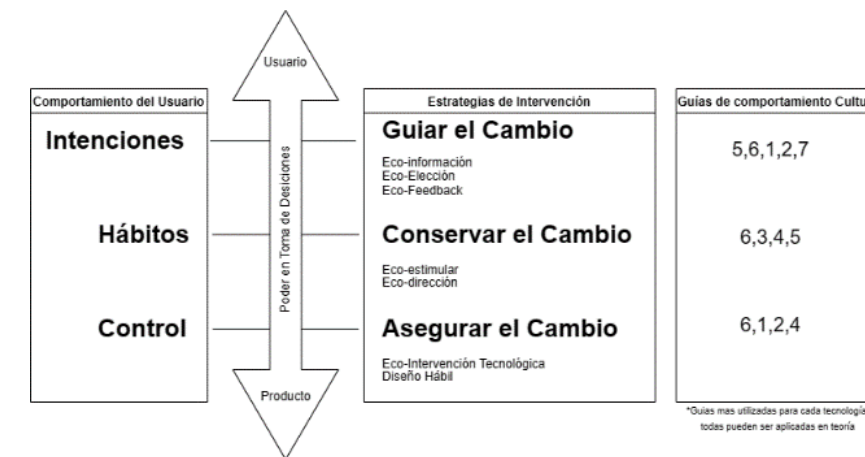


Fig 22: DF SB combinado con Guías de comportamiento cultural

# **CAPITULO 05**

**GENERACIÓN DE CONCEPTOS**

## CAPITULO 05

### GENERACIÓN DE CONCEPTOS

Tras haber definido los parámetros de intervención, a continuación, se debe iniciar el proceso de generación de conceptos de diseño, para esto se deben recordar algunos conceptos definidos con anterioridad como lo es la problemática que se busca solucionar

*Actualmente existe una internalización y normalización por parte de familias chilenas con respecto al desperdicio de comida en sus hogares, perdiendo alimentos que podrían ser redistribuidos y provocando daños al medioambiente.*

Así como también lo reunido en el estudio realizado sobre desperdicio de alimentos en el hogar donde se concluyó por concentrarse en el desecho de verduras y frutas pertenecientes principalmente a sobras de comida y alimentos sin utilizar, cuyos principales motivos para ser desechados fueron el mal estado de los alimentos, el olvido, el cocinar de más, entre otros, estos corresponderían a hábitos más internalizados por los usuarios.

Basándose en esta información y al guiarse por el grafico mostrado en la *Figura 22*, las

estrategias de intervención que coinciden de mejor manera serían el diseño hábil y la eco-intervención tecnológica, seguidos de eco-estimular y eco-dirección, por lo que dentro de lo posible se debería dar prioridad a este tipo de intervenciones a la hora de diseñar conceptos de diseño, de misma manera las guías para comportamiento cultural que se deben tener más presentes durante este proceso son:

- Dejar que el usuario sepa y entienda los distintos recursos de entrada y salida del proceso
- Entender el flujo del proceso de principio a fin, entender los diferentes “puntos de toque” del sistema
- Integrar el diseño del procedimiento con el diseño de espacios donde el proceso ocurre
- Dar control al usuario para influenciar el uso de recursos en el proceso

Como se ha mencionado anteriormente, todas las guías de comportamiento cultural pueden ser utilizadas al igual que todas las estrategias de intervención, pero en base a lo investigado en la

literatura, las anteriormente mencionadas deberían ser mayormente compatibles.

### 5.1 BRAINSTORMING

Con todo lo mencionado anteriormente se inició la tarea de generación de conceptos de diseño para disminuir el desperdicio de alimentos en los hogares de usuarios chilenos enfocado en verduras y frutas, los conceptos desarrollados se muestran a continuación.

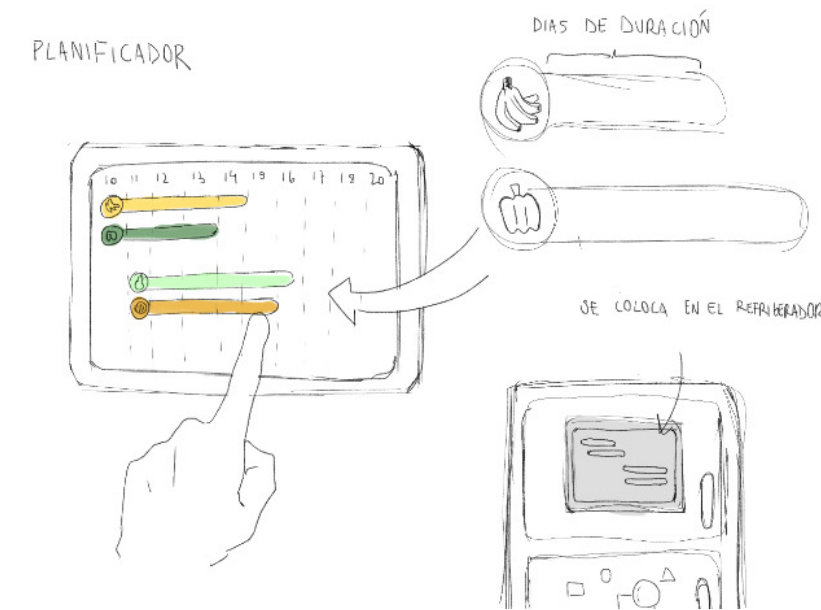


Fig 23: Concepto 1, Planificador de Alimentos

El presente corresponde a un producto diseñado utilizando la estrategia de eco-información, consiste en un planificador de alimentos en el cual se puede llevar un registro de los alimentos del

refrigerador, cuanto tiempo llevan en este y cuánto tiempo queda antes de que presenten mal estado.

El diseño emplea una tabla la cual muestra un calendario, el usuario puede introducir los alimentos comprados en forma de iconos los cuales tienen distintas medidas que representan su tiempo de duración antes de que pase su fecha de caducidad o presenten mal estado, esto puede ayudar al usuario a saber que alimentos deben ser consumidos antes para evitar esto y permitirle planificar sus comidas con anticipación.

El producto puede consistir en un planificador análogo, con los iconos funcionando como calcomanías que se puedan poner y sacar de forma sencilla, o bien puede ser de forma digital con un calendario que avanza paulatinamente e iconos que pueden ser colocados al presionar la pantalla, este diseño busca dar mayor control a los usuarios sobre su manejo de alimentos y evitar desechos relacionados al olvido o la falta de preparación.



Fig 24: Concepto 2, Canasta Inteligente

Este producto se realizó utilizando la estrategia de eco-información, consiste en una canasta para frutas inteligente que tiene como objetivo ayudar al usuario a calcular cuánto tiempo tiene para consumir los alimentos al igual de recordarle el consumirlos.

El producto corresponde a una canasta con una pantalla en su dorso, la cual contiene una base de datos sobre distintos tipos de frutas y verduras las cuales el usuario puede registrar, esto iniciara un contador que llevara la cuenta de los días restantes en los que ese alimento debería ser consumido. La canasta esta enlazada a una

aplicación la cual enviara notificaciones al usuario recordándole que debe consumir frutas.



Fig 25: Concepto 3, Set de olla y sartén inteligente

Este producto se basa en la estrategia de eco-elección y tiene como objetivo ayudar al usuario a calcular porciones a la hora de cocinar, consiste en un set de olla y sartén adaptable, ambos productos pueden expandirse en función de las porciones que se deseen cocinar, por un lado, la olla puede expandirse verticalmente si se desea cocinar más porciones aumentando su tamaño, mientras que la sartén puede ser expandida horizontalmente si se desea cocinar más porciones.

Ambos utensilios cuentan con guías para saber cuántas porciones se están cocinando actualmente y de esta forma no cocinar de más, el producto está pensado para usuarios que tienen dificultad a la hora de calcular porciones de esta forma adaptando el diseño a sus necesidades y entregándoles mayor control sobre el uso de sus recursos alimenticios.



Fig 26: Concepto 4, Canastas Organizadoras

Este concepto fue realizado utilizando la estrategia de eco-información, consiste en organizadores de refrigerador los cuales cuentan con una pantalla que informa sobre cuántos días llevan dichos productos guardados en el refrigerador.

La estructura del producto consta de una canasta rectangular la cual puede ser colgada de las diferentes plataformas internas con las que cuentan los refrigeradores, su diseño permite que pueda ser introducida y extraída fácilmente, dentro se puede colocar todo tipo de alimentos, para lograr una mejor organización se aconseja guardar un solo tipo de alimento en cada canasta. El producto cuenta con un contador que lleva la cuenta de los días en los que dicho alimento lleva introducido en la canasta, lo cual es denotado en la pantalla que se encuentra en el dorso de la canasta, donde se muestra claramente cuantos días han pasado. La idea es que el usuario al abrir el refrigerador sea recordado inmediatamente de los días en los que lleva cada alimento en el refrigerador para presionarlo a consumirlos cuanto antes.

El producto busca de esta forma disminuir el desecho de alimentos relacionado al olvido, el cual suele ser aún más común en lugares como el refrigerador donde es muy sencillo que un alimento se guarde en el fondo y no sea descubierto hasta después de su fecha de caducidad. Este producto se introduce en el

espacio donde ocurre el problema y de esta forma busca intervenir.



Fig 27: Concepto 5, Cajón de verduras Rotatorio

Este producto fue diseñado basándose en la estrategia de Diseño hábil, corresponde a un replanteamiento en el diseño del cajón de verduras tradicional, modificando su morfología y proponiendo un diseño cilíndrico el cual facilita el acceso a alimentos y alarga su vida útil.

El diseño consiste en un cajón cilíndrico con cuatro secciones interiores en las cuales se pueden almacenar alimentos, permite un movimiento rotatorio con el cual se da fácil acceso a todas las secciones interiores si se desea sacar un alimento, evitando tener que mover muchos alimentos para sacar uno que se encuentre en el fondo del contenedor o que algún alimento sea olvidado por esto mismo.

Además, al girar el cajón provocara que los alimentos dentro de este cambien constantemente de posición, es sabido que, si un vegetal está constantemente en la misma posición, su lado que este en contacto con el suelo o una superficie se deteriorará con mayor rapidez, pero al estar en movimiento y cambiando de posición esto se evita, alargando la vida útil de los alimentos y postergando su mal estado.

El producto está pensado para ser usado singularmente como su propio medio de almacenamiento o bien, para poder ser empleado en el diseño de refrigeradores remplazando el diseño actual de los cajones de verduras que vienen implementados en estos.

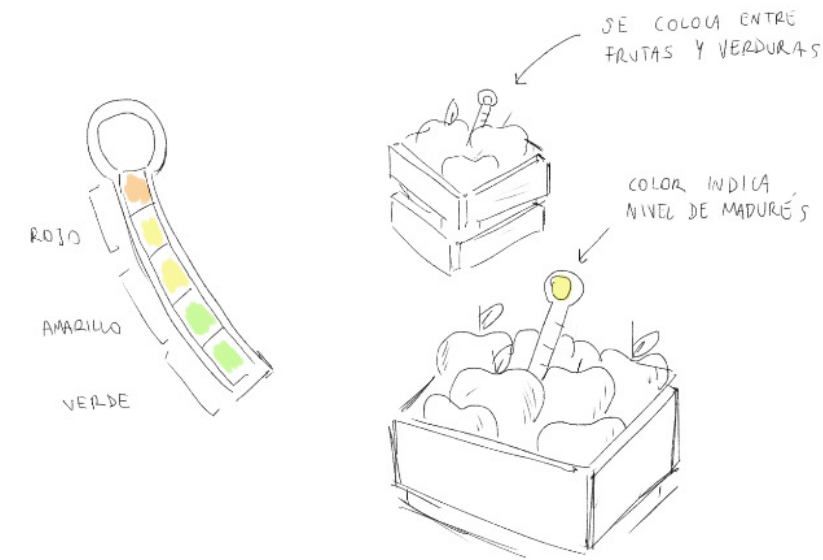


Fig 28: Concepto 6, Medidor de Madurez

Este producto fue desarrollado basándose en la estrategia de eco-información, consiste en un medidor de madurez de frutas el cual sea capaz de calcular los niveles de toxinas secretados por las frutas y en base a esto informar sobre cuánto tiempo tiene el usuario para poder consumirlas.

El diseño sugiere un medidor desechable, de material parecido al cartón el cual se coloque entremedio de frutas o verduras, en su superficie se encontraría un compuesto que, dependiendo del nivel de toxinas en el aire, genere una reacción química que provoque un cambio de color en el medidor, verde indicando una condición óptima, amarillo indicando que debe

ser consumido dentro de los próximos días y rojo indicando que debe ser consumido inmediatamente antes de que caduque.

Este concepto realiza varios estimados para su funcionalidad por lo que su factibilidad es cuestionable, la tecnología para medir el nivel de toxinas o algún agente similar podría no existir actualmente o ser incompatible con este tipo de contexto por lo que se debe tener en cuenta a la hora de elegir un concepto para seguir desarrollando.

## 5.2 VALIDACIÓN

Una vez desarrollados los distintos conceptos de diseño se plantea la incógnita de cuál de estos diseños se debe profundizar y desarrollar más a fondo, si bien esto podría ser decidido por el mismo diseñador, siempre existe la posibilidad de que exista favoritismo a ciertos diseños cuando en realidad estos pueden no siempre ser los más compatibles con el potencial usuario y por consiguiente, el producto que estos preferirían utilizar. Es por esto que la perspectiva del usuario es vitalmente importante en esta etapa del diseño por lo que se ha decidido realizar una primera validación que permita conocer cual

concepto es mayormente aceptado por potenciales usuarios y, por ende, es el con mayores posibilidades de éxito.

### 5.2.1 PRUEBA DE CONCEPTO

Para la realización de la validación se ha escogido el método de prueba de concepto elaborado por Karl Ulrich y Steven Eppinger (2013) el cual consiste en las siguientes etapas:

Paso 1: Definir el propósito de la prueba de concepto

Los autores señalan que lo primero que se debe hacer a la hora de realizar una prueba de concepto es anotar explícitamente las preguntas que el equipo desea contestar con la prueba, en este caso la incógnita que se desea resolver es cuál de los diferentes conceptos debe elegirse para ser desarrollado más profundamente.

Paso 2: Escoger una población a encuestar

Para esta etapa es recomendado elegir una muestra que refleje el mercado objetivo lo más fielmente posible, sin embargo para la generación de los conceptos diseñados no todos presentan necesariamente el mismo tipo de

usuario principal, para este tipo de caso los autores recomiendan realizar diferentes validaciones con cada segmento de clientes o conformarse con la muestra con el segmento de clientes más grande, debido al tiempo con el que se cuenta actualmente para concretar el estudio se optó por realizar la validación con una muestra de 41 personas la cual se compone mayoritariamente de adultos pertenecientes a familias con uno o más hijos.

#### Paso 3: Seleccionar un formato de encuesta

Los autores señalan una serie de formatos en los cuales se pueden desempeñar pruebas de concepto, entre los cuales se mencionan la interacción personal, entrevistas por teléfono, encuestas por correo, encuestas por correo electrónico y por internet mediante una página virtual, todos con sus riesgos de sesgo muestral.

#### Paso 4: Comunicar el concepto

Esto se refiere a como se presentarán los diferentes conceptos a los encuestados, ya sea de forma visual, audiovisual u otra. Los autores

señalan una serie de ejemplos para comunicar conceptos a potenciales usuarios entre los cuales se mencionan descripciones verbales, videos, simulaciones, fotografías, modelos o prototipos, entre otros. Para este proceso se ha escogido utilizar bocetos de los conceptos realizados, los cuales consisten en dibujos que muestren el producto acompañado de anotaciones sobre su usabilidad, también se incluye un pequeño texto explicativo resumiendo la funcionalidad de cada concepto, los textos para cada concepto se muestran a continuación.

##### 1) *Planificador de alimentos*

*Este producto consiste en un planificador el cuál puede ser colocado en el refrigerador o en alguna pared de la cocina, tiene un calendario en el cual se pueden agregar marcadores, el usuario puede anotar cuando compró ciertos alimentos y el planificador mostrará cuánto tiempo les queda antes de que caduquen, esto ayudará al usuario a planificar sus comidas y llevar un registro de sus alimentos.*

##### 2) *Canasta inteligente*

*Este producto tiene como objetivo recordar al usuario a consumir las frutas que ha comprado antes de que se echen a perder. El usuario puede registrar las frutas que compra en la pantalla y luego recibirá notificaciones de recordatorio para consumir frutas, las cuales aumentarán cuando se acerque la fecha de caducidad de estas.*

3) *Set de olla y sartén adaptable*

*Este producto tiene como objetivo ayudar a su usuario a calcular porciones y no cocinar de más, la olla puede ser expandida verticalmente para poder cocinar más porciones mientras que la sartén puede ser expandida horizontalmente con la misma función, cada una cuenta con tamaños predeterminados para poder ayudar al usuario a calcular porciones a la hora de cocinar.*

4) *Medidor de madurez*

*Este producto consta de un indicador que se coloca entre medio de verduras o frutas y cambia de color dependiendo del nivel de madurez de estas, siendo verde la condición*

*óptima y mientras más se acerca a rojo significa que queda poco tiempo antes de que se eche a perder.*

5) *Cajón para verduras*

*Este producto está pensado para uso singular o para ser incorporado en un refrigerador, consta de un cajón cilíndrico con cuatro secciones en las cuales se pueden almacenar verduras y frutas. Su movimiento rotatorio da fácil acceso a todas las secciones de alimentos evitando que verduras o frutas se queden en la parte de atrás del cajón y sean olvidadas, además al mover el cajón se evita que las verduras y frutas estén siempre en la misma evitando que se pudran más rápido en los lugares que están en contacto con el fondo del cajón.*

6) *Canasta organizadora*

*Este producto puede ser introducido en el refrigerador para ayudar al usuario a ordenar sus alimentos, su diseño permite que pueda ser colocado y extraído con facilidad, en el dorso contiene una pantalla que muestra cuántos días lleva ese alimento en el*

*refrigerador para recordar al usuario a usar el alimento antes de que sea demasiado tarde, el contador se puede reiniciar en cuando se utiliza dicho alimento y se guarda uno nuevo.*

Los bocetos utilizados para comunicar cada concepto son los mostrados anteriormente. (Figuras 23 a 28)

#### Paso 5: Medir respuesta del cliente

Para cada uno de los conceptos exhibidos se realizaron 3 preguntas para medir el nivel de aprobación de cada uno del diseño, las cuales se muestran a continuación:

##### Pregunta 1:

*En una escala del 1 al 5 ¿Consideras que este producto puede ayudar a reducir los desechos alimenticios en el hogar?*

Con esta pregunta se busca medir hasta qué punto los usuarios entienden como el producto aporta en la prevención del desecho de alimentos y si están de acuerdo con lo que es planteado. Durante el proceso de generación de productos el diseñador puede adentrarse mucho en la

concepción de un diseño sin lograr comunicar el contexto exitosamente, esto puede ocurrir sin que el diseñador se entere por lo que es de suma importancia que se valide desde un principio con gente externa al proceso sin el mismo nivel de conocimiento sobre la problemática para analizar si el producto puede valerse por sí solo y puede ser adoptado por el usuario sin mayores contratiempos.

##### Pregunta 2:

*En una escala del 1 al 5 ¿Crees que este producto se adaptaría a tu rutina diaria?*

Desde el principio del proceso de generación de conceptos ha sido una preocupación considerable el que los usuarios puedan introducir el uso del producto a sus vidas sin problemas, uno de los principales escenarios que se quieren evitar es crear un producto con un buen fundamento, que funcione pero que el usuario no use. Como la rutina diaria puede variar considerablemente entre distintos usuarios puede ser complicado estimar que un producto será capaz de adaptarse sin problemas.

##### Pregunta 3:

*En una escala del 1 al 5 ¿Estarías dispuesto(a) a comprar y usar este producto?*

A la hora de desarrollar un producto se debe prestar atención a las intenciones de compra de los potenciales clientes con sumo cuidado, otro escenario que se busca evitar es crear un producto que puede parecer atractivo para muchos usuarios pero que ninguno esté dispuesto a comprar, por lo que averiguar las intenciones de compra en una etapa temprana del proceso puede evitar finales no deseados.

Para cada pregunta se pidió responder en una escala de 1 a 5 donde 1 corresponde al menor puntaje y 5 al mayor puntaje, este método se empleó para conseguir cuantificar las respuestas de los participantes fácilmente, aquellos conceptos que obtuvieran un puntaje mayor serían tomados en cuenta mayoritariamente en comparación con aquellos que obtuvieron menores puntajes, al ser los con mayores puntajes aquellos que más resaltaron al ser presentados a los potenciales clientes.

Paso 6: Interpretar los resultados

Debido a que el objetivo de esta prueba de concepto fue el de ayudar a elegir entre diferentes conceptos alternativos para el desarrollo de un producto, los resultados pueden ser fácilmente interpretados, para poder decidir cuál fue el concepto que mejor desempeño tuvo respecto a las 3 preguntas realizadas basado en las respuestas de los participantes basta con ver los puntajes obtenidos individualmente.

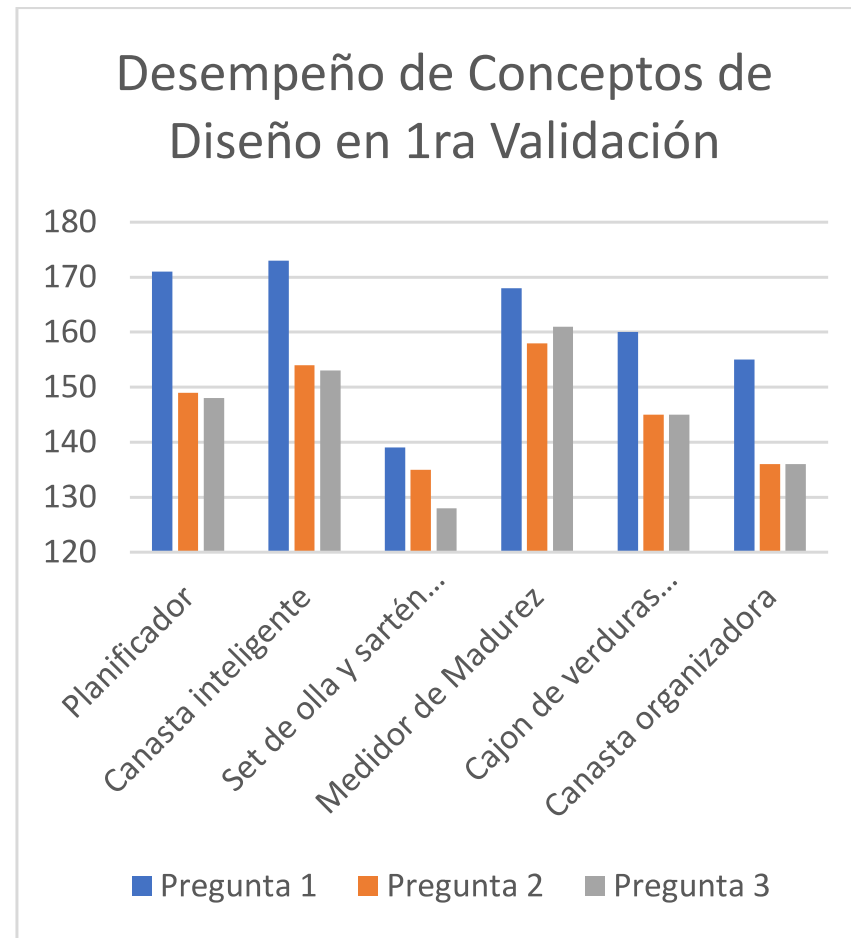


Fig 29: Resultados de 1ra Validación

En la *Figura 24* se muestran los resultados obtenidos por cada uno de los conceptos respecto a las 3 preguntas realizadas en la prueba de concepto. Todos los conceptos en general obtuvieron una clasificación total similar por lo que para poder hacer su diferencia más notoria el gráfico se muestra con una coordenada Y correspondiente a los puntajes obtenidos en cada pregunta desde 120 a 180.

El concepto que obtuvo un mayor puntaje respecto a los participantes del estudio fue el medidor de madurez, con una puntuación total de 487 puntos, seguido de la canasta inteligente con un total de 480 puntos. Estos puntajes corresponden a la suma de las puntuaciones individuales en cada pregunta, siendo la canasta inteligente el concepto con mayor puntuación en la pregunta 1 y el medidor de madurez teniendo el puntaje más alto en las preguntas 2 y 3.

Paso 7: Reflexionar sobre los resultados del proceso

Terminada la validación y al haber calculado las respuestas de los participantes se debe proceder con la etapa final del procedimiento, en esta los autores señalan que se debe cuestionar si los conceptos fueron comunicados de forma exitosa y si las respuestas de los encuestados reflejan sus auténticas intenciones de compra y sus opiniones respecto a los diferentes diseños.

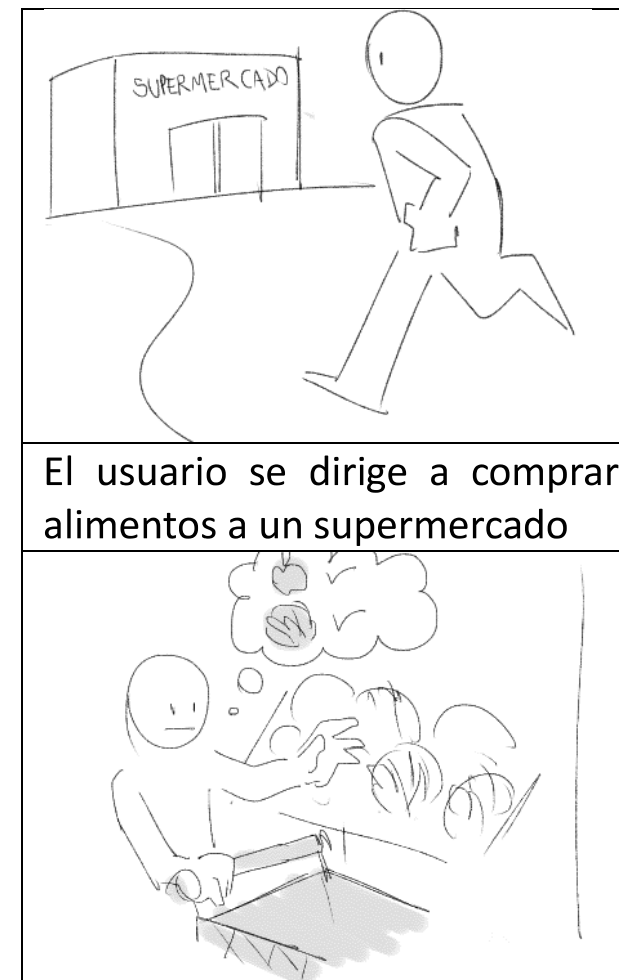
Basado en las respuestas recibidas los conceptos parecen haber tenido un nivel de aceptación promedio bastante alto, con algunos conceptos recibiendo menor valoración pero en

general teniendo un buen desempeño, recibiendo algunos comentarios de los potenciales usuarios que participaron en la encuesta se recibieron comentarios positivos respecto a los diseños presentados, sin embargo a la hora de analizar los resultados y reflexionar sobre el desarrollo del estudio se pueden generar varias conclusiones.

Se debe tener en claro desde un comienzo, cual es área de alcance que el proyecto puede aspirar dentro del ámbito del desarrollo de productos, mientras algunos conceptos pueden resultar los más llamativos para los usuarios pueden no siempre ser la mejor opción a desarrollar, como es el caso del medidor de madurez el cual fue el concepto con mejor valoración por parte de los participantes, sin bien el concepto puede ser atractivo e interesante de desarrollar, los aspectos técnicos pueden estar fuera de alcance del proyecto, siempre se debe tener en cuenta cómo se puede impactar en la problemática desde el diseño de productos y preocuparse de no adentrarse en otras disciplinas de las que no se tiene conocimiento suficiente.

Debido a esto se ha decidido avanzar con otros conceptos de los desarrollados anteriormente, sin embargo, antes de continuar con el desarrollo de los conceptos se debe saber con claridad como cada uno de los conceptos afecta el viaje del usuario y de esta forma definir qué aspectos de cada concepto pueden ser incorporados en una solución.

### 5.3 EL PROCESO EN SU TOTALIDAD



El usuario escoge alimentos para comprar basándose en su memoria

Concepto que podría causar un impacto en esta etapa:  
-Planificador



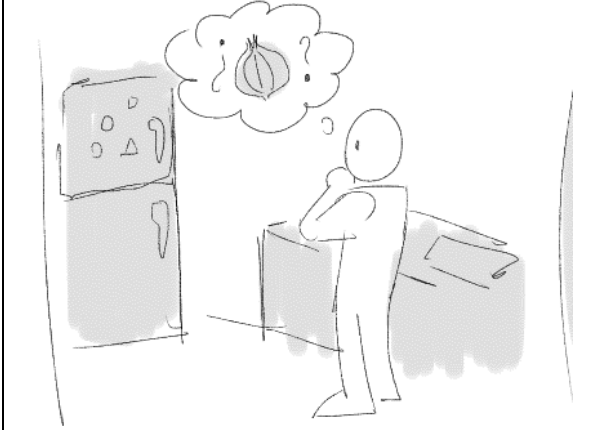
El usuario vuelve a su hogar luego de haber comprado los alimentos



El usuario procede a guardar cada alimento en su respectivo lugar dentro de la cocina, incluyendo refrigerador, estantes, despensa, etc.

Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa:  
-Canasta inteligente

-Cajón de verduras rotatorio  
-Canasta organizadora

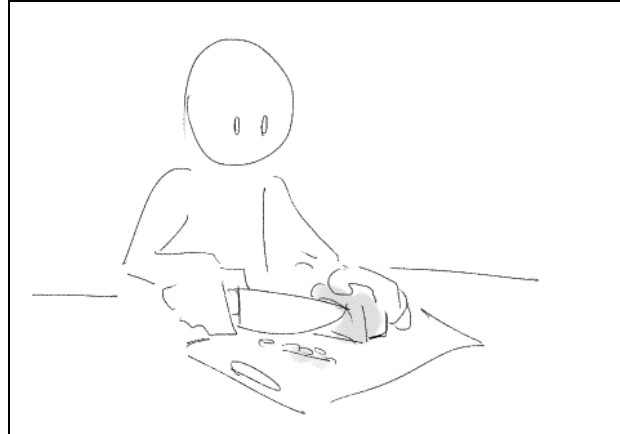


A la hora de cocinar, el usuario busca un alimento en específico en su cocina, para esto debe recordar donde lo guardó.

Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa:  
-Canasta organizadora

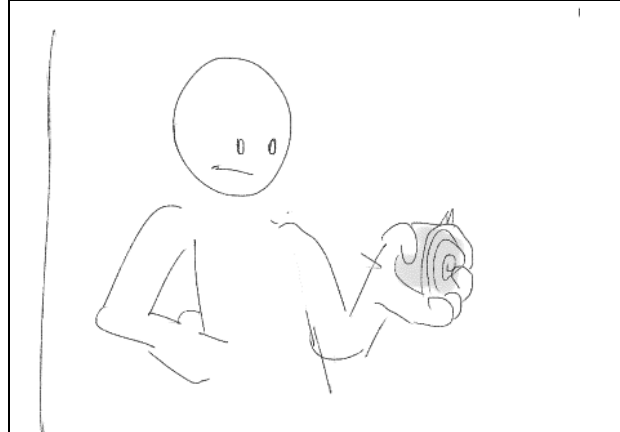


El usuario extrae el alimento de su lugar de almacenamiento



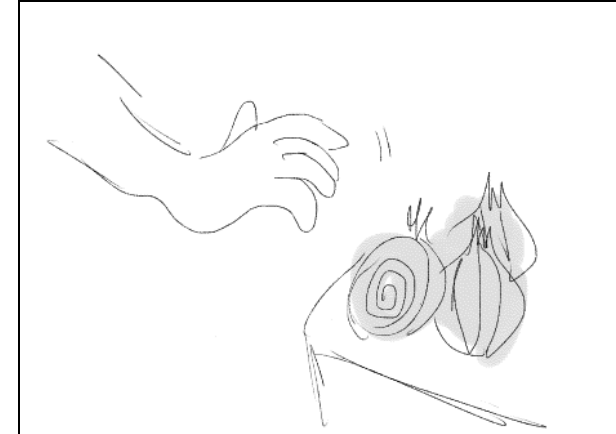
El usuario utiliza el alimento para cocinar un plato de comida.

Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa:  
-Set de olla y sartén adaptable



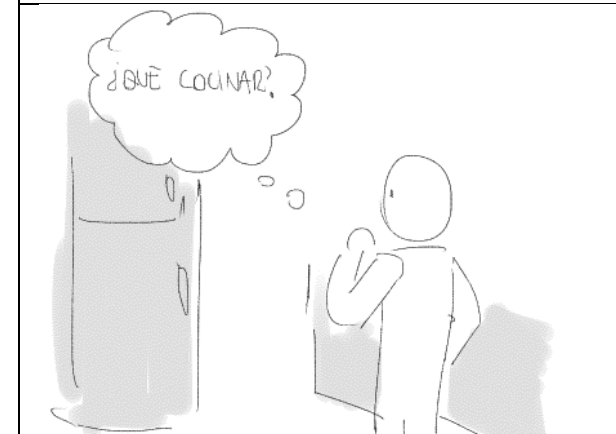
Parte del alimento ha sobrado durante la preparación del plato de comida.

Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa:  
-Set de olla y sartén adaptable



El alimento que ha sobrado es regresado a su lugar de almacenamiento.

Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa:  
-Planificador  
-Canasta Inteligente  
-Cajón de verduras rotatorio  
-Canastas organizadoras  
-Medidor de madurez



Tiempo después el usuario debe cocinar nuevamente por lo que busca alimentos en su cocina para emplear en su preparación.

Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa:

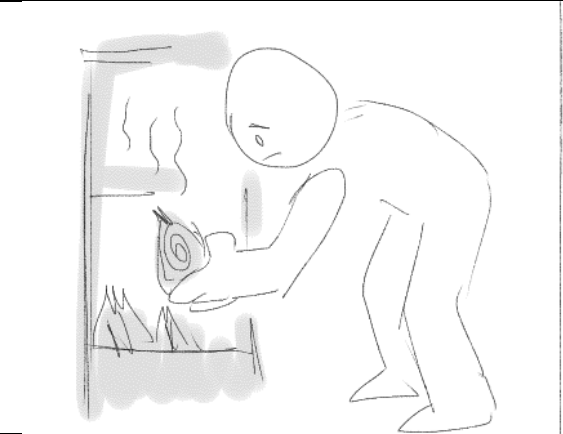

-Canasta organizadora	
	
El usuario desea utilizar el alimento nuevamente, pero al encontrarlo nota que se encuentra en mal estado.	
Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa: -Planificador -Canasta Inteligente -Cajón de verduras rotatorio -Canastas organizadoras -Medidor de madurez	
	
Debido a esto el usuario decide desechar el alimento parcialmente utilizado	

Fig 30: Storyboard sobre el proceso de desperdicio de alimentos

El storyboard recién presentado detalla sobre uno de los posibles desarrollos y desenlaces sobre el desecho de comida en el hogar tomando como razón principal el mal estado de un alimento lo que provoca su eventual desecho.

El proceso incluye actividades como la compra, almacenamiento, cocina y desecho de alimentos los cuales conforman el desarrollo de este, viendo el storyboard se puede concluir que la fase de almacenamiento es la más extensa y la que puede significar más importancia para el fenómeno del desperdicio de comida, incluso podría ser considerada como la práctica más crítica a abordar cuando se busca evitar el desperdicio de comida, tomando especial importancia la capacidad de los usuarios para organizar el almacenamiento de alimentos. (Farr-Wharton, 2014)

En el storyboard está incluida una sección bajo cada etapa donde se enlistan los conceptos diseñados que podrían tener un efecto en dicha etapa del proceso, esto con el objetivo de analizar el impacto de cada uno de estos

diseños, como podrían funcionar en conjunto y como aportan al proceso de desperdicio de alimentos. Se puede ver que la mayoría de los conceptos buscan impactar desde el almacenamiento de alimentos, mientras que otras etapas como la compra y cocina solo cuentan con un concepto compatible, si bien esto tiene sentido cuando se toma en cuenta lo dicho anteriormente también cabe preguntarse si estas etapas deben ser consideradas de forma más prioritaria. Al diseñar un producto que busca disminuir el fenómeno de desecho de alimentos de tuvo desde un inicio la concepción de que debe ser un concepto que pueda tomar protagonismo en el proceso, no ser una solución que termine almacenada en el fondo de la cocina sin ningún uso, con esto en mente se buscara combinar aspectos de los diferentes conceptos de diseño mostrados anteriormente para generar una solución completa que dirija el proceso de principio a fin y facilite la experiencia del usuario adaptándose a su rutina diaria.

#### 5.4 PROFUNDIZACIÓN DEL DISEÑO

Con lo anterior en mente, se realizó un nuevo proceso de diseño de conceptos, con la intención

de generar un producto que abraque las áreas antes mencionadas y tome un rol más importante en la prevención de desecho de alimentos, tomando de referencia e incorporando ciertas funciones presentes en los conceptos presentados anteriormente al igual que incluir nuevas funciones que aporten en la experiencia del usuario, se realiza un primer bosquejo de esta solución la cual se muestra a continuación.

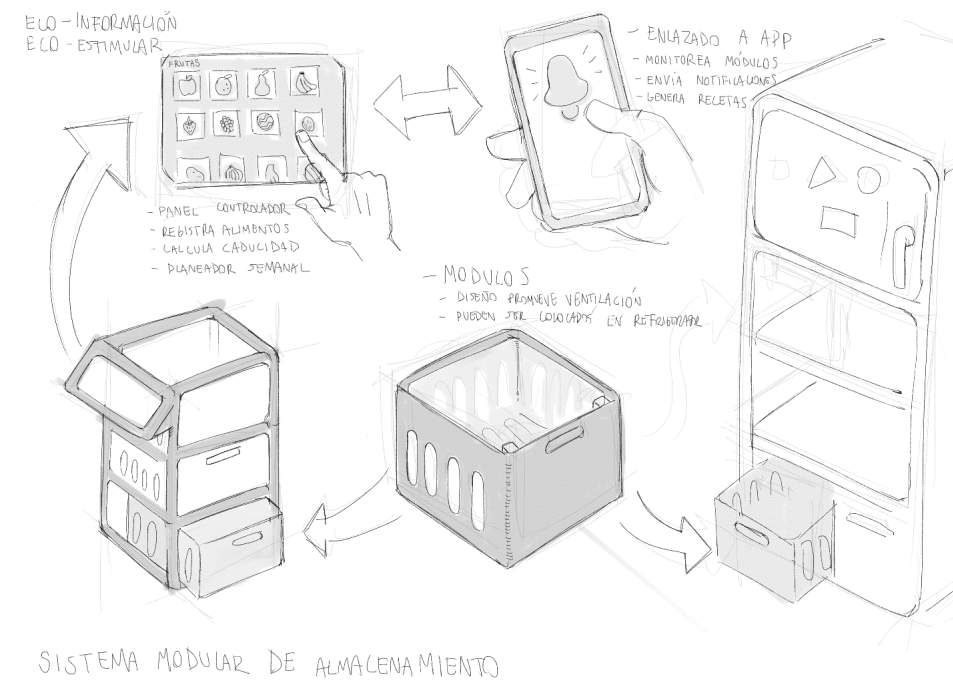


Fig 31: Profundización de concepto

El nuevo concepto desarrollado corresponde a un sistema modular de almacenamiento el cual tiene como objetivo asistir al usuario con el monitoreo, registro y almacenamiento de

alimentos en la cocina. Consiste en un set de canastas o módulos, los cuales pueden ser distribuidos alrededor de la cocina, en el refrigerador, estantes o en la estructura de almacenamiento la cual cuenta con un panel de control en el cual el usuario tiene acceso a un número de herramientas entre las cuales se encuentra un registro de alimentos donde se puede introducir los alimentos que se han comprado lo que provocará que el sistema almacene estos datos junto con información como fechas de caducidad, se tendrá acceso a un planificador similar al del concepto 1 (*Figura 23*) donde los usuarios podrán ver sus productos y calcular cuánto tiempo de vida útil tienen actualmente. Este panel estará enlazado a una aplicación por lo que la información podrá ser vista en un dispositivo celular, en adición se añadirán herramientas extra como notificaciones cuando un alimento se esté acercando a su fecha de caducidad, una opción para generar listas de compras y generar recetas basadas en los alimentos que se tienen registrados.

El objetivo principal del nuevo concepto es asistir al usuario con la organización y control de

alimentos en el hogar, mediante la técnica de eco-información reflejada en el registro de alimentos como también las pantallas que muestran los días restantes para consumir alimentos, buscan ayudar al usuario a tener un visión más clara de todo lo que está a su disposición en su cocina, también mediante la estrategia de eco-estimular reflejada en la generación de rectas que motivan al usuario a utilizar sus alimentos antes de ser desechados, se busca que se dé correcto uso a la mayoría de la comida con la que se cuente, sin que ningún alimento sea desechado sin haber sido utilizado.

#### 5.4.1 COMPONENTES

El sistema se compone de tres componentes principales, la estructura modular, los módulos y la aplicación, a continuación, se detallará sobre cada uno de estos.

- Módulos  
Corresponden a las canastas en las cuales se almacenan los distintos alimentos, estas pueden ser ubicadas en la estructura modular, pero de igual manera pueden ser distribuidas en

cualquier lugar de la cocina como refrigerador, estantes, despensas, etc. Cuentan con un apéndice el cual puede ser desplegado como forma de gancho para poder ser colgado de alguna plataforma y de esta forma ofrecer más opciones de posicionamiento.

Su diseño cuenta con aberturas a sus lados y fondo para permitir el flujo de aire, el cual puede aportar a la mejor conservación de frutas y verduras.

En el dorso se encuentra una pantalla con una función similar a la del concepto 6 mostrado anteriormente, en el cual se muestra cuantos días lleva dicho alimento almacenado en el interior de la canasta, para reiniciar este contador se debe apretar el botón al costado de la pantalla.

Cada módulo muestra un número en su lado frontal para ayudar a diferenciarlos de manera más sencilla, de igual forma cada módulo es de un color diferente, la asociación por colores a la hora de separar grupos de alimentos puede aumentar la conciencia respecto a lo

que se guarda en lugares como el refrigerador, de esta forma disminuyendo el desperdicio de alimentos (Farr-Wharton et al. 2012), sin necesidad de que el usuario tenga conciencia de que esto está generando un cambio por lo que se estaría empleando hasta cierto grado la estrategia de intervención de diseño hábil.

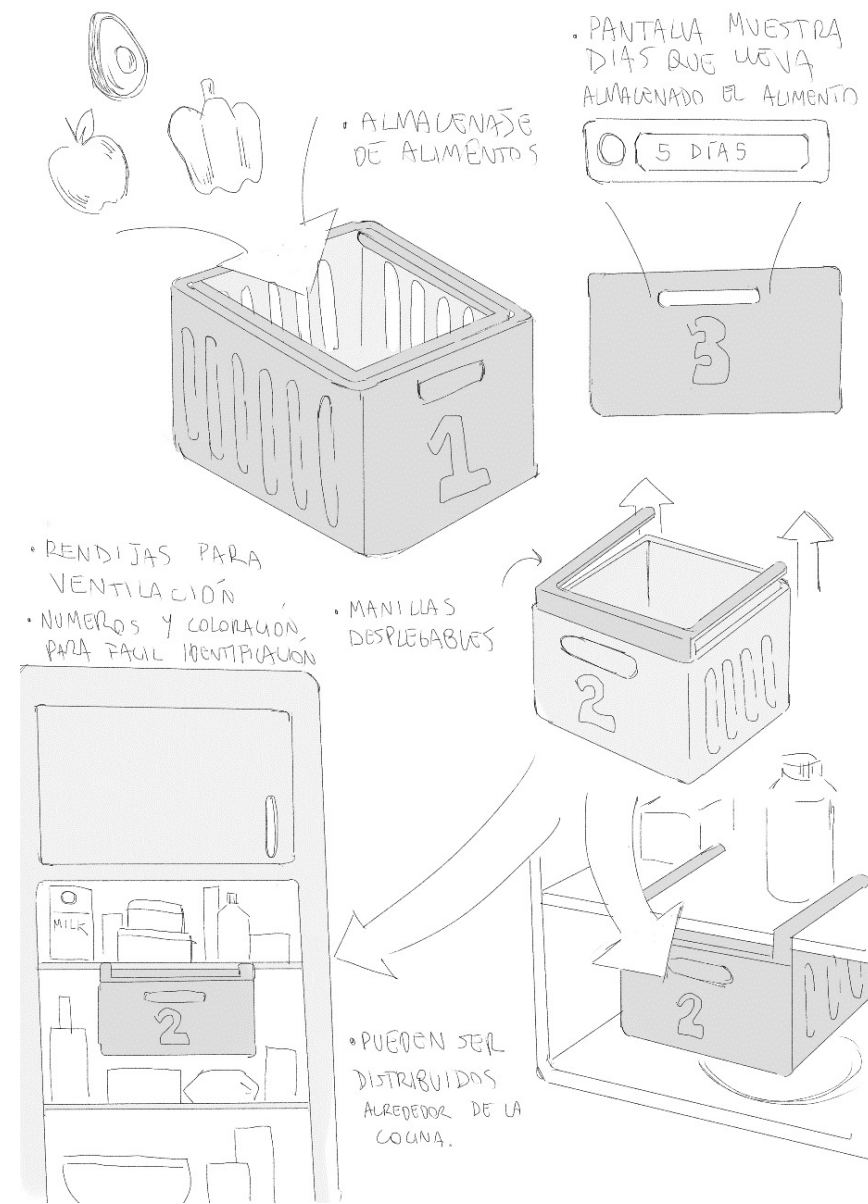


Fig 32: Módulos de almacenamiento

- Estructura modular

Corresponde a un sistema en el cual se pueden introducir los módulos para organizar el almacenaje, cuenta con tres niveles en los cuales se pueden introducir dichos módulos, al sacar estos

de todas formas las secciones están divididas por plataformas en las cuales de igual forma se pueden almacenar algunos alimentos.

La estructura cuenta con un panel de control el cual dirige el proceso y los diferentes componentes, en este panel se pueden registrar los alimentos comprados ya sea manualmente o mediante el escaneo de una bolea de supermercado, de esta forma los alimentos se añaden automáticamente a la base de datos del sistema.

En el panel de control se tiene accesos al planificador, al igual que en el concepto 1 mostrado anteriormente, este cuenta con un calendario en el cual se introducen los alimentos y de esta forma se muestra cuanto tiempo llevan guardados y cuánto tiempo les queda antes de entrar en mal estado, así el usuario puede planificar con anticipación que es lo que hará con cada uno de los alimentos.

El panel sirve igualmente para monitorear los diferentes módulos,

revisar que tiene cada uno adentro y llevar registro de lo que se ha consumido a lo largo de la semana.

Está conectado con la aplicación con la cual comparte información de manera constante, también debido a esto tiene algunas funciones extra en conjunto con la app como la generación de una lista de compras la cual es enviada instantáneamente al celular del usuario.

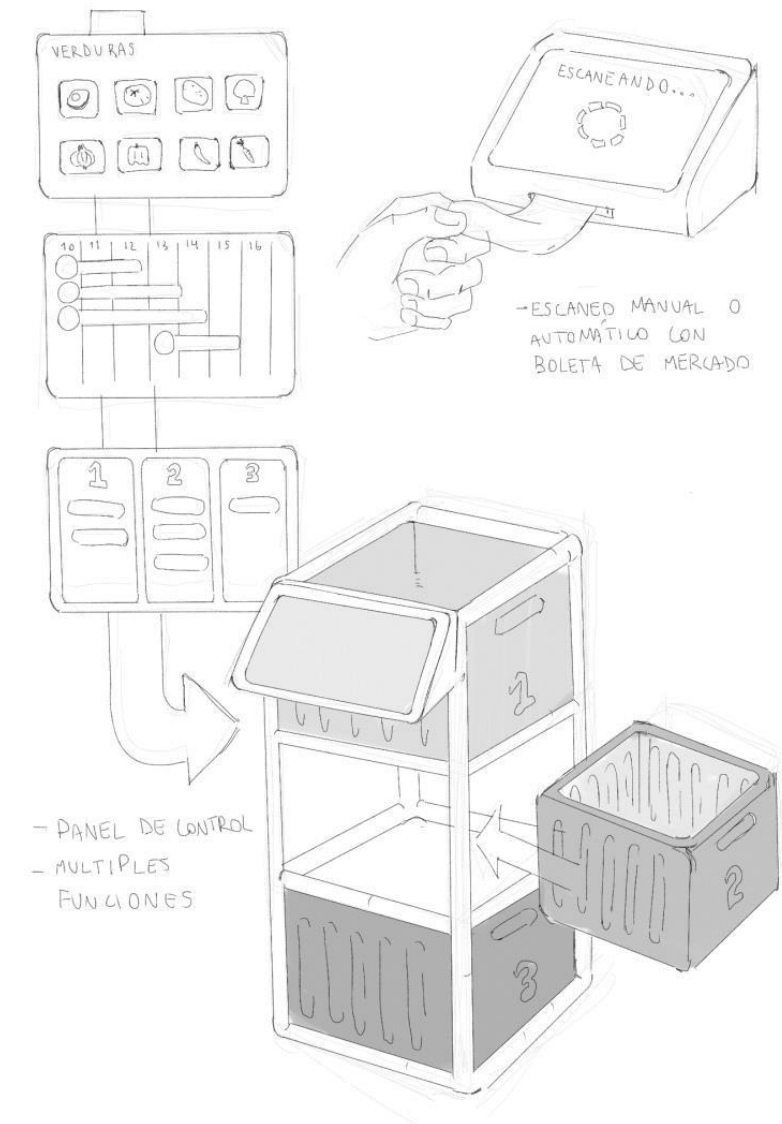


Fig 33: Estructura modular

#### - Aplicación

Por último, el sistema incluye una aplicación la cual funciona en conjunto con el panel de control, esta aplicación ayuda al usuario a acceder a la información del sistema de forma remota e instantánea. La aplicación comparte algunas funciones con el panel de

control como lo son el monitoreo de módulos, el planificador semanal y la lista de compras, las cuales fueron mencionadas anteriormente, en adición a esto se cuenta con algunas funciones nuevas como lo son las notificaciones que son recibidas de parte del sistema, estas pueden variar entre alarmas cuando alimentos están muy cercanos a su fecha de caducidad, recordatorios para consumir frutas y verduras y otras sugerencias.

También se incluye la función de generar recetas en base a los alimentos que se tienen almacenados, se puede escoger la opción de dar prioridad a alimentos más cercanos a su fecha de caducidad, al igual que seguir diferentes tipos de dieta, esto puede influir en el tipo de notificaciones que se reciben.

Para la opción de lista de compras se pueden introducir alimentos de forma manual, también se cuenta con más opciones como basarse en los alimentos comprados la última vez, al igual que añadir automáticamente aquellos alimentos que se

hayan acabado recientemente, todo esto con el objetivo de asistir al usuario y facilitar su proceso de compra.

Se tendrá la opción igualmente de introducir el desecho de alimentos en el registro de la aplicación si el usuario desea recibir recomendaciones de compras y recetas más personalizadas, esto es de forma voluntaria ya que el usuario debe introducir el desecho de forma manual.

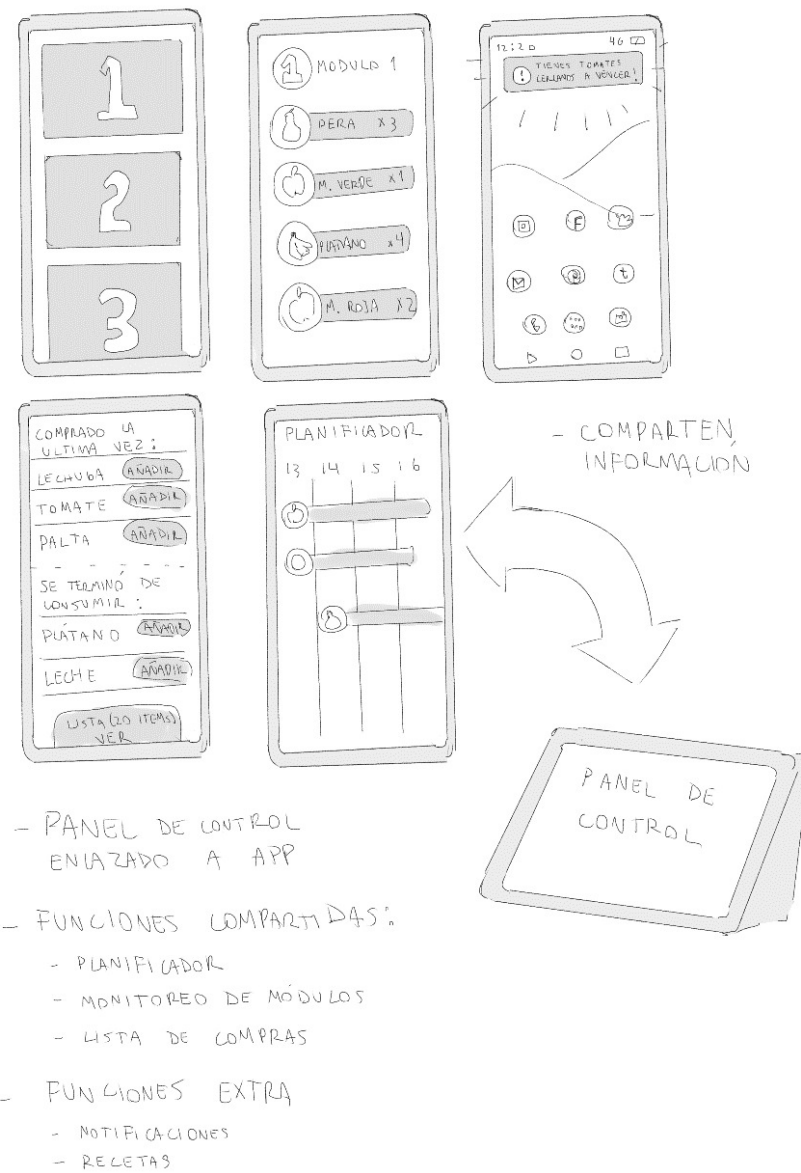


Fig 34: Aplicación

El sistema de almacenamiento modular, como se ha mencionado anteriormente, tiene como objetivo asistir al usuario con la organización de los alimentos de su hogar intentando generar conciencia y un cambio en su comportamiento para lograr hábitos sustentables, el modo de uso

se ha intentado hacer lo más amigable posible para poder atraer a un rango mayor de usuarios, varias de las herramientas están pensadas para el uso de un usuario organizado que requiere de cierta ayuda para poder preparar con antelación, pero de igual forma se ha intentado introducir herramientas que sean de ayuda para aquel tipo de usuario que no planea con antelación y que improvisa varias de sus comidas, con el uso del sistema se espera poder ayudar a este tipo de usuario a cambiar levemente sus hábitos para poder mejorar su comportamiento sustentable.

### 5.5 VALIDACIÓN CON EXPERTOS

Con este nuevo concepto profundizado se decide realizar una nueva validación solo que esta vez se buscará obtener la opinión de expertos en el área de desperdicio de alimentos y con su retroalimentación poder dirigir nuevas modificaciones al diseño si es que se considera necesario, para conseguir esto se empleará la metodología de validación por pares o peer review.

La elección de esta metodología puede parecer no del todo óptima para lo que se busca validar a

primera vista, la validación por pares suele utilizarse para revisar papers o documentos de investigación, donde lo que se busca validar corresponde a un texto en vez de un objeto tangible, por lo que puede surgir la duda de porqué se ha elegido este método sobre otro. Para la realización de esta validación el enfoque general era que se debe reunir retroalimentación por parte de expertos en el área de desperdicio de alimentos, esto porque a pesar de la investigación realizada durante el transcurso del trabajo, se considera importante que individuos con un mayor conocimiento puedan corroborar que las practicas realizadas sean exitosas, el juicio personal puede ser sesgado y parcial a pesar de contar con conocimientos respecto al tema, los expertos pueden entregar información y puntos de vista que solo pueden ser entregados por ellos, al contar con un conocimiento general, también son los más indicados para definir si el producto puede afectar al desperdicio de alimentos como se espera.

### 5.5.1 ELECCIÓN DE METODOLOGÍA

Al buscar metodologías de validación se tuvo tres principales opciones, en primer lugar el método

utilizado anteriormente para la primera validación realizada con potenciales usuarios, el método Ulrich-Eppinger para revisión de conceptos, adicionalmente se consideró el método Delphi el cual consiste en una estrategia de obtención de opiniones por parte de expertos respecto a cierto tema o concepto y por último, aquel que terminaría siendo el método elegido para trabajar, a validación por pares. Para explicar por qué se ha decidido emplear esta última metodología de validación se pueden comparar aspectos clave respecto a las tres metodologías para llegar a una decisión.

Métodos	Participantes	Uso principal	Resultados
Ulrich-Eppinger	Potenciales usuarios o clientes	Concepto de Producto	Respuestas a preguntas respecto a diferentes aspectos del producto o intenciones de compra
Peer Review	Expertos en el área	Paper o artículo científico	Retroalimentación general respecto a los objetivos definidos.

Delphi	Expertos en el área	Temas en el área empresarial	Consenso entre el panel de expertos respecto a puntos de vista.
--------	---------------------	------------------------------	---

Fig 35: Tabla de comparación para métodos de Validación

Revisando como los distintos métodos ofrecen diferentes acercamientos al ámbito de la validación y teniendo en cuenta lo que se busca conseguir con esta etapa del proceso, se puede comparar y definir cuál es la opción más compatible. Para comenzar, si se revisa la primera columna de la Fig. 31, donde se menciona cuáles son los participantes en cada tipo de metodología, siendo estos los que entregan los resultados en forma de retroalimentación o respuestas a preguntas determinadas. Desde un principio podemos ver que el método Ulrich-Eppinger no se centra en retroalimentación por parte de expertos en el área, este método consiste en consultar a una muestra de posibles usuarios o clientes, por lo que para este tipo de validación no resulta del todo compatible, sin embargo se pueden rescatar aspectos como el hecho de que el método este desarrollado específicamente para productos o conceptos de diseño, por lo que componentes como la forma en la que se comunica el objeto en

cuestión, o los tipos de preguntas comunes pueden ser tomadas en cuenta.

Como el principal objetivo y enfoque de esta validación es conseguir la opinión exclusivamente de expertos en el área de desperdicio de alimentos, se da prioridad a métodos como el método Delphi y Peer Review, entre estos dos aún existen ciertas diferencias importantes que se deben analizar para llegar a una decisión que favorezca el proceso de diseño.

Al revisar la segunda columna, donde se indica cual es el uso principal para cada método de validación, es decir, cual es el objeto el cual será puesto para revisión en cada caso, donde cada metodología tiene un enfoque principal para el cual fue pensado, sin embargo, en varios casos este enfoque puede ampliarse a otras áreas. Ambas metodologías, Peer Review y método de Delphi, no están pensadas inicialmente para la revisión de productos, por su parte el método Delphi está pensado principalmente para el ámbito empresarial, con énfasis en la prospección de ventas, demanda,

comportamiento de mercados entre otros<sup>9</sup>, por otro lado el método de peer review está pensado para la corrección de artículos científicos, sin embargo ambos pueden ser modificados para cubrir otras áreas de ser necesario, el método Delphi se argumenta que puede ser utilizado en diferentes áreas a parte del sector empresarial, mientras que el método de peer review también puede ser utilizado para otros ámbitos, esto siendo evidenciado en manuales como el realizado por SFPE para la revisión del diseño en la protección de incendios.

Por lo tanto, para poder tomar una decisión es necesario revisar la siguiente columna de la *Fig. 31*, la cual indica el resultado que se obtiene la validación, es decir la forma que toma la retroalimentación entregada por los revisores, por un lado el método Delphi, mediante la entrega de un cuestionario a un grupo de expertos el cual debe contar con diferentes secciones de preguntas todas con diferentes niveles de adentramiento en el tema a tratar,

---

<sup>9</sup> Palacios, D. (2023, 20 enero). Qué es el método Delphi, para qué sirve y ejemplos. HubSpot. <https://blog.hubspot.es/sales/metodo-delphi>

estas preguntas son entregadas mediante un mediador una sección a la vez, una vez completada se avanza a la siguiente sección, las preguntas son elegidas serán la clave para el tipo de información que se busque rescatar. El método de Peer Review en su forma más neutra consiste en entregar el artículo científico o paper a un grupo de expertos de manera independiente para que estos realicen una revisión, tomando en cuenta los objetivos de la validación definidos por el autor, bajo esta perspectiva, el resultado obtenido entre ambos métodos es igualmente similar en ciertos ámbitos, siendo el método Delphi pensado para resultados más específicos mientras que el método de peer review espera un resultado más general respecto a ciertos objetivos. Por lo que para este caso específico ambos métodos podrían funcionar de manera correcta y sin complicaciones existen otras razones por las cuales se podría dar prioridad al método peer review, en primer lugar se da una mayor libertad a los revisadores que en el método Delphi, también existen otros factores

con el grado de complejidad de cada método siendo el peer review un método más simple y fácil de emplear sin tantos recursos, finalmente se tendió por elegir este método por su calidad de uso y su compatibilidad con lo que se buscaba conseguir de los expertos, siendo ambos métodos buenos contendientes se le da prioridad al peer review por estas razones.

### 5.5.2 VALIDACIÓN POR PARES

Para guiarse en este proceso de validación, se tomó como referencia algunos extractos de la guía para revisión por pares en el proceso de diseño de prevención de incendios (SPFE, 2020), para iniciar se recomienda que los expertos elegidos para el proceso de validación deben de contar con alguno de los siguientes antecedentes:

- Licencia profesional
- Certificación a un nivel adecuado, reconocido por un organismo reconocido públicamente.
- Educación correspondiente a grados relevantes o estudios académicos aplicables.

Esto con el objetivo de que los individuos elegidos cumplan efectivamente con su rol de expertos, para este proceso se siguió esta guía y se escogieron individuos que se especializan en el ámbito del desperdicio de alimentos al igual que el diseño de productos.

El artículo explica que la amplitud de la validación por pares puede ser definida acordemente, si se desea realizar una revisión del trabajo completo incluyendo los métodos utilizados, requerimientos técnicos, etc., o si se desea ser más específico para cierto punto del trabajo realizado por ejemplo modelos específicos que se desean revisar. Para este caso se desea validar específicamente el concepto de diseño final que se ha realizado, pero igualmente se busca incluir cierto contexto para una más fácil comprensión del panel de expertos.

Algunos de los componentes que debe incluir una revisión por pares especificado por SPFE y que se han considerado para el desarrollo de este estudio para obtener un mejor resultado incluyen:

- 1) Objetivos de Diseño: Es de suma importancia recalcar cuales son los objetivos y metas que el diseño busca cumplir, para este caso una de las principales razones de la validación fue analizar si el producto es capaz de cumplir sus objetivos.
- 2) Datos sobre el problema de diseño y metodologías usadas: Esto para poder dar un contexto claro para los revisadores y tener una idea general del ámbito del cual nace el producto, dando información importante para su recepción.

Para poder comunicar el concepto de diseño a los expertos en el área surgió la pregunta de cómo adaptar lo que se utiliza comúnmente en una revisión por pares para poder comunicar de forma exitosa el concepto de diseño. Para esto se tomó como referencia lo dicho por Ulrich y Eppinger (2004) en su metodología de revisión de concepto, a la hora de comunicar un producto se puede hacer mediante bocetos de este mismo como ya se realizó en las primeras validaciones de este proyecto, acompañado de una

descripción verbal explicando el producto realizado, sus diferentes componentes y adicionalmente incluyendo contexto como la problemática en la cual se basó e proceso al igual que la metodología utilizada, el resultado fue una lámina de presentación la cual se muestra a continuación:

# Sistema de Almacenamiento Modular de Alimentos Inteligente

## PROBLEMÁTICA

### Desperdicio de Alimentos

Para el desarrollo de este producto se ha tomado como referencia la problemática existente alrededor del desperdicio de alimentos en los hogares de Chile resumida como:

Actualmente existe una internalización y normalización por parte de familias chilenas con respecto al desperdicio de comida en sus hogares, perdiendo alimentos y provocando daños al medioambiente.

Para tener una mejor idea de el contexto actual que se vive en Chile respecto al desperdicio de alimentos se realizó una encuesta a ciudadanos chilenos sobre sus hábitos respecto al desecho de alimentos en su hogar.

La encuesta arrojó como resultado que los tipos de alimentos que se desechan en mayor cantidad son las verduras y la razón más común era por el mal estado de los alimentos, por lo que la solución se basó en intentar intervenir principalmente en este segmento del problema.

## METODOLOGÍA

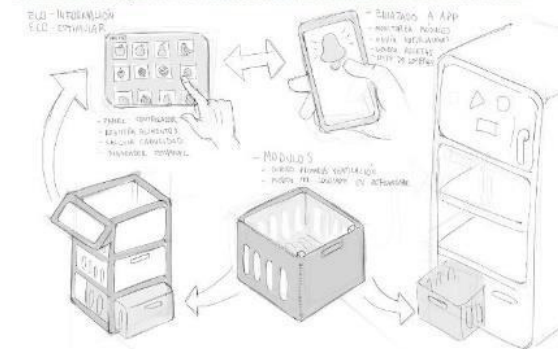
### Diseño para Comportamiento Sustentable

Esta metodología nace de la problemática que nace con el diseño sustentable el cual generalmente se enfoca en la materialidad o manufactura de un producto, buscando diseñar productos que sean reciclables o biodegradables, sin poner énfasis en el uso del producto que por sí mismo puede generar un daño al ecosistema.

El **Diseño para Comportamiento Sustentable** busca mediante diferentes estrategias de intervención, diseñar productos que generen un cambio en los hábitos del usuario para que este por su cuenta pueda generar un comportamiento más eco-amigable.

Para el desarrollo de este producto se utilizaron estrategias como la **eco-información**, donde el producto dispone el consumo de forma visible, la **eco-estimulación**, donde se inspira a usuario al uso sustentable mediante premios o penitencia y **diseño hábil**, donde el producto genera un uso sustentable sin el conocimiento o intervención del usuario.

## Concepto de Diseño: Sistema Inteligente de Almacenamiento Modular de Alimentos



### SISTEMA MODULAR DE ALMACENAMIENTO

Este sistema de almacenamiento combina tres diferentes componentes para asistir al usuario en la organización y control de sus alimentos:

1. En primer lugar los **módulos o canastas** las cuales pueden ser ubicadas en cualquier espacio de la cocina al igual que dentro del segundo componente.
2. La **estructura modular**, la cual cuenta con un panel de control el que da acceso a un número de herramientas y está enlazado con el tercer componente.
3. La **aplicación** la cual comparte información con el panel de control, entrega notificaciones al usuario además de algunas herramientas extras.

### Objetivo Principal

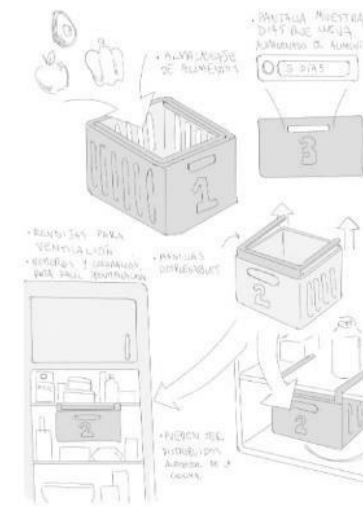
- Asistir al usuario con la organización y control de alimentos en el hogar.
- Mediante esto lograr reducir el desperdicio de alimentos por razones como:
  - El mal estado de los alimentos.
  - Olvidar que se tiene almacenado un alimento.
  - Comprar / Cocinar de más.
  - No saber como utilizar los alimentos.
  - Otros.

## Componentes

### MÓDULO

Canastas inteligentes las cuales pueden ser distribuidas en diferentes espacios de la cocina.

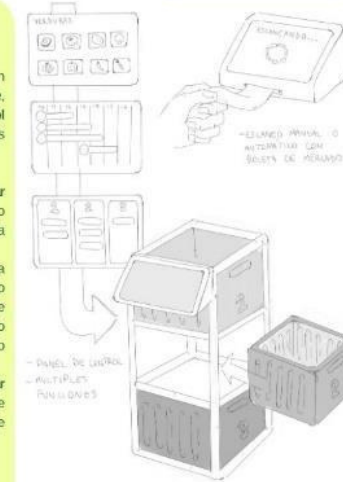
- Cuentan con manijas desplegables que les permite colgarse en estantes.
- Tienen una pantalla la cual muestra el número de días que dicho alimento lleva guardado.
- Su diseño promueve la ventilación y paso de aire para mantener los alimentos más frescos.
- Cada módulo tiene un número y color característico para ayudar al usuario a identificarlos fácilmente.



### ESTRUCTURA MODULAR

Amazoná en el cual se pueden colocar los módulos verticalmente, cuenta con un panel de control el cual tiene múltiples funciones como:

- Un sistema para registrar alimentos de forma manual o automática escaneando la boleta del supermercado.
- Un planificador que muestra un calendario mostrando cuanto tiempo falta para que cada alimento registrado caduque, ayudando al usuario a organizar sus comidas.
- Una opción para generar listas de compra basándose en lo comprado anteriormente o lo que se acaba de agotar.



### APLICACIÓN

Accesible mediante dispositivos móviles, la cual está conectada al panel de control, compartiendo funciones como el monitoreo de módulos, el planificador y el generador de listas de compras. Adicionalmente cuenta con nuevas funciones como:

- Generar notificaciones que alertan al usuario sobre productos que están cerca de su fecha de caducidad o recordan consumir frutas o verduras.
- Generar recetas con los alimentos que se tienen registrados, dando prioridad a aquellos que están más cercanos a caducar.



Fig 36: Lamina de información sobre producto (Página 1)

Fig 37: Lamina de información sobre producto (Página 2)

La comunicación con los expertos se realizó mediante la plataforma de LinkedIn al igual que por correo electrónico, el proceso de validación consistió en entregar la lámina de información junto con un documento Word el cual corresponde a una plantilla de retroalimentación, la cual detalla los objetivos principales del proceso al igual que los objetivos de diseño, aparte de incluir algunas preguntas para guiar la retroalimentación las cuales consisten en las mayores incógnitas que se buscan resolver mediante la retroalimentación de los expertos.

Plantilla de Retroalimentación

"Abordando el Desperdicio de Alimentos en los hogares de Chile a través del Diseño para Comportamiento Sustentable"

Gracias por participar de esta actividad de validación del concepto de diseño realizado para el proyecto de tesis del alumno Francisco Huidobro Marín.

Objetivo de la validación

De esta validación se espera reunir retroalimentación de expertos en el área de desperdicio de alimentos respecto al producto realizado, **el objetivo principal de la validación es determinar si el producto podría cumplir con sus objetivos propuestos**. Por otra parte se espera recoger ideas respecto a cómo podría modificarse este concepto para funcionar de mejor manera, qué debería ser modificado, qué les llama más la atención y cuál es su impresión general respecto al producto.

Objetivos del Diseño

El objetivo del producto es asistir al usuario con la organización y control de alimentos en el hogar. Mediante esto lograr reducir el desperdicio de alimentos por razones como:

- El mal estado de los alimentos.
- Olvidar que se tiene almacenado un alimento.
- Comprar / Cocinar de más.
- No saber cómo utilizar los alimentos.
- Otros.

Objetivos secundarios incluyen:

- Motivar al usuario a utilizar todos sus alimentos a la hora de cocinar
- Ayudar al usuario a recordar que alimentos se encuentran almacenados
- Hacer la tarea de compra, almacenamiento y cocina, más fácil para el usuario

Resultados de la Validación

Para su retroalimentación puede expresarse en los aspectos que crea relevantes, pero se pide que pueda contestar las dos preguntas siguientes, adicionalmente puede contestar las preguntas adicionales si lo desea.

Preguntas para guiar la retroalimentación:

- 1) ¿Cuáles son sus impresiones generales respecto al producto?
- 2) ¿Considera que los objetivos pueden ser alcanzados por el producto diseñado?

Preguntas opcionales:

- 3) ¿Cuáles son los pros y contras que encuentra en este diseño?
- 4) ¿Qué aspectos podrían modificarse para poder cumplir los objetivos de mejor manera?
- 5) ¿Cree que el producto sea capaz de generar un cambio positivo en la conducta del usuario?

Fig 38: Plantilla de Retroalimentación

El objetivo de la validación se presenta de la siguiente manera:

*De esta validación se espera reunir retroalimentación de expertos en el área de desperdicio de alimentos respecto al producto realizado, **el objetivo principal de la validación es determinar si el producto podría cumplir con sus objetivos***

**propuestos.** Por otra parte, se espera recoger ideas respecto a cómo podría modificarse este concepto para funcionar de mejor manera, qué debería ser modificado, qué les llama más la atención y cuál es su impresión general respecto al producto.

Por otro lado, los objetivos del diseño se enlistan de la siguiente manera:

*El objetivo del producto es asistir al usuario con la organización y control de alimentos en el hogar. Mediante esto lograr reducir el desperdicio de alimentos por razones como:*

- *El mal estado de los alimentos.*
- *Olvidar que se tiene almacenado un alimento.*
- *Comprar / Cocinar de más.*
- *No saber cómo utilizar los alimentos.*
- *Otros.*

*Objetivos secundarios incluyen:*

- *Motivar al usuario a utilizar todos sus alimentos a la hora de cocinar*

- *Ayudar al usuario a recordar que alimentos se encuentran almacenados*
- *Hacer la tarea de compra, almacenamiento y cocina, más fácil para el usuario*

Finalmente, se dio a entender a los expertos cual es el resultado esperado de la validación, Adicionalmente para guiar el proceso se incluyeron algunas preguntas, el texto se muestra a continuación:

*Para su retroalimentación puede explayarse en los aspectos que crea relevantes, pero se pide que pueda contestar las dos preguntas siguientes, adicionalmente puede contestar las preguntas adicionales si lo desea.*

*Preguntas para guiar la retroalimentación:*

- 1) *¿Cuáles son sus impresiones generales respecto al producto?*
- 2) *¿Considera que los objetivos pueden ser alcanzados por el producto diseñado?*

*Preguntas opcionales:*

- 3) *¿Cuáles son los pros y contras que encuentra en este diseño?*
- 4) *¿Qué aspectos podrían modificarse para poder cumplir los objetivos de mejor manera?*
- 5) *¿Cree que el producto sea capaz de generar un cambio positivo en la conducta del usuario?*

Con estos dos archivos enviados a los expertos se les pedía enviarlos de vuelta a la brevedad posible junto con la retroalimentación correspondiente.

### 5.5.3 RETROALIMENTACIÓN

Los resultados obtenidos de la validación compartieron varios puntos interesantes a ser considerados en la siguiente etapa del proceso, se recibió un total de tres respuestas de parte de expertos tanto en el área del desperdicio de alimentos como también en el área de diseño de productos, todas las retroalimentaciones se apegaron a la pauta entregada y respondieron todas las preguntas antes mencionadas, entregando retroalimentación extensa respecto a diversos aspectos del producto, incluyendo

aspectos generales como también específicos en los cuales se pueda mejorar la experiencia de usuario y desarrollar un concepto más sólido. En general el recibimiento por parte de los expertos respecto al concepto realizado fue positivo, dos de los expertos consideran que el producto puede cumplir los objetivos propuestos mientras que el resto presenta escepticismo, por lo que es importante analizar la retroalimentación para poder mejorar en aquellos aspectos en los que la solución se encuentre más débil.

### 5.6 SEGUNDA PROFUNDIZACIÓN DEL DISEÑO

Con la información obtenida en la retroalimentación es necesario realizar ciertas modificaciones al concepto de diseño para poder contar con un producto más desarrollado y que tenga más oportunidad de cumplir sus objetivos, en adición al mismo diseño del producto, se recomendó desarrollar más a fondo otros aspectos como el perfil del usuario al igual que definir el tiempo que tomaría a un usuario promedio el aprender a usar el producto ya que en según muestra la evidencia, una de las principales limitantes para aumentar el

involucramiento de las personas en temas asociados a alimentación sostenible, es la variante tiempo...

### 5.6.1 PERFIL DE USUARIO

Como primer paso para profundizar el diseño del producto y poder presentar el proyecto de una mejor manera, aclarando dudas en el camino, se decidió definir más a fondo el perfil del usuario en el que el producto buscara impactar principalmente. En un principio se definió un perfil de usuario como las familias y jóvenes familias, las cuales consisten de dos padres y uno o más hijos, ya que basándose en la investigación encontrada hasta el momento se consideraban como el segmento que contribuía mayoritariamente al desperdicio de alimentos, sin embargo se debe pensar para estos casos que no todos los miembros de la familia necesariamente interactuaran con el producto, siendo principalmente los padres quienes cumplirán esta labor, de todas formas la interfaz de usuario debe ser lo suficientemente amigable para poder ser utilizada por un rango ampliado de usuarios,

### 5.6.2 MAPA DE EMPATÍA

Para esta instancia se realizó un mapa de empatía para poder generar una mejor idea de lo que el usuario promedio podría parecerse.

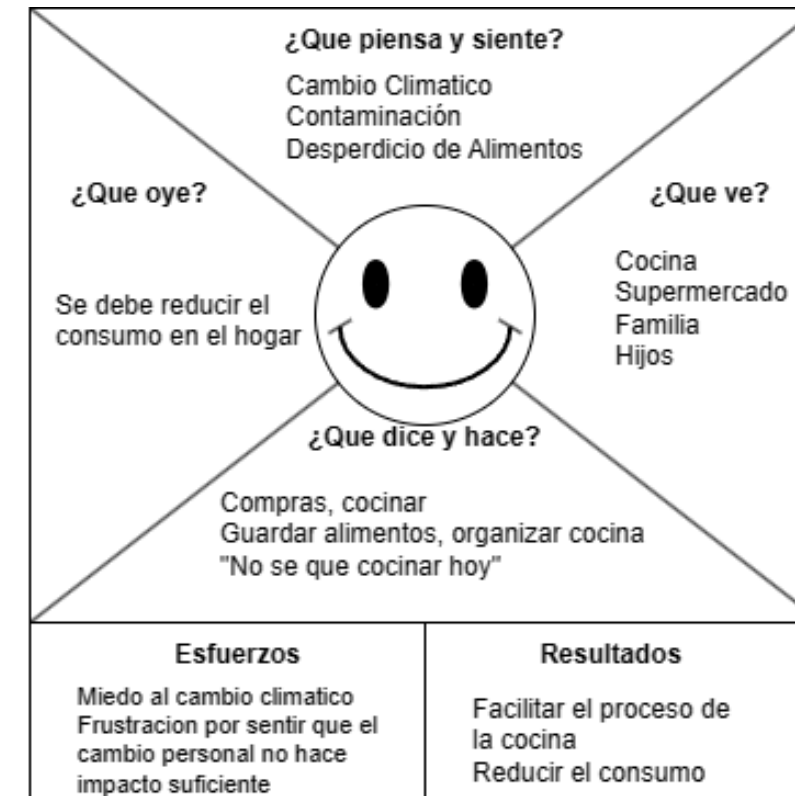


Fig 39: Mapa de Empatía

Un mapa de empatía es una herramienta de diseño para sintetizar información sobre un cliente, detallando lo que piensa, siente, ve, oye, dice y hace, incluyendo también esfuerzos y resultados deseados (Madrigal et al. 2018). Esto con el fin de entender el punto de vista del potencial usuario y ayudar a definirlo de mejor

manera, en este caso se definió al usuario como alguien que carga con cierta preocupación por el desperdicio de alimentos y el cambio climático, siendo un rasgo principal al que se busca llegar. En cuanto a su entorno debe ser un usuario que está involucrado en la organización de su cocina, esto se refleja en el mapa de empatía incluyendo términos como la cocina y supermercado en la sección de ¿Qué ve? Entre sus actividades se debe encontrar la compra, almacenamiento y cocina de alimentos, puede encontrarse con problemáticas como no saber que cocinar o no recordar cuánto tiempo lleva un alimento almacenado, el aspecto de preocupación medioambiental es importante ya que afecta como la persona busca comportarse respecto a ciertos hábitos.

### 5.6.3 BUYER PERSONA

Adicionalmente para poder definir de mejor manera al usuario se realizaron dos diferentes buyer persona, los buyer persona son fichas del prototipo de perfil del cliente ideal (Castellanos, 2020) en las cuales se incluyen aspectos demográficos y datos personales de un individuo ficticio que cumpla con requisitos para hacer

considerados como un cliente ideal, generalmente se incluyen problemas que enfrenten, objetivos con los que cuenten y como se puede ayudar a cumplir estos objetivos desde la perspectiva del diseñador.



Fig 40: Buyer persona 1

La primer buyer persona desarrollada es Mónica, una directora de Marketing que vive en viña del mar junto a su pareja y sus dos hijos, es la principal involucra en la organización de los alimentos, sin embargo debido a su trabajo no cuenta con tanto tiempo para poder preocuparse de aspectos como el desperdicio, llevando a problemas como compras y cocinar de más, olvidar que tiene algunos productos guardados, sin embargo tiene muy presente el conflicto medioambiental y quiere aportar de la manera

que pueda, le gustaría reducir su impacto medioambiental y al mismo tiempo poder tener una mejor organización de sus alimentos, de esta forma desde la perspectiva del diseñador se podría asistir al proceso de organización de la cocina, generando recordatorios para ciertos alimentos y facilitar el proceso general desde la compra de alimentos hasta el almacenaje y cocina de estos.



Fig 41: Buyer persona 2

El segundo buyer persona desarrollado es Diego, un ingeniero civil que trabaja en Valparaíso y vive junto a su pareja en un departamento, tiende a tener problemas con la organización de su cocina, se considera alguien desordenado y olvidadizo por lo que suele tener varios problemas a la hora de almacenar alimentos,

guardando algunos varios días después de su fecha de caducidad, el entiende que este es un problema por lo que quiere aprender a organizar de mejor manera su cocina, por otro lado también tiene problemas a la hora de cocinar, al no tener mucha experiencia termina cocinando los mismo platillos una y otra vez, por lo que le gustaría saber de más opciones para cocinar considerando los alimentos que posee. De esta manera se puede ayudar a Diego facilitando el trabajo de almacenamiento de alimentos y ofreciendo nuevas alternativas a la hora de cocinar.

Con estos perfiles desarrollados se puede definir de mejor manera el tipo de usuario al cual el producto está dirigido principalmente, siendo aquellos individuos de un grupo familiar que estén involucrados principalmente en la organización de la cocina y que debido a esto puedan experimentar ciertos problemas en los cuales se les pueda ayudar a facilitar el proceso. Un perfil general podría significar a adultos o jóvenes adultos, quienes vivan con más individuos en su hogar y estén constantemente involucrados en los procesos de compra, cocina

y almacenaje de alimentos en su hogar, aparte de cumplir con otras características como una preocupación por el medioambiente y una necesidad por disminuir el desperdicio de alimentos que genera su consumo.

También al definir un rango general e ingreso se podría dar una idea general del precio el cual podría tener el producto, al ser un rango de precio común para organizadores de cocina similares como carros de verduras alrededor de los 20.000 hasta 50.000 lo ideal sería no alejarse mucho de estas cifras, al considerar los aspectos tecnológicos del producto y el costo de manufactura que esto podría conllevar se podría esperar un precio desde los 60.000 a 100.000 tomando como comparación productos como Alexa u otros ayudantes virtuales, claro que si se deseara implementar otro tipo de tecnologías para mejorar el producto, este precio podría subir.

#### 5.6.4 TIEMPO NECESARIO PARA EL USO

Un punto relevante que se recibió en más de una validación por parte de los expertos fue definir el tiempo necesario que le significase a un nuevo

usuario el aprender a utilizar el producto a igual que cual sería el tiempo necesario para poder utilizarlo en una rutina diaria.

Idealmente el proceso debería ocupar la menor cantidad de tiempo posible para poder ser realizado con comodidad y adaptado a la rutina diaria de sus usuarios, sin embargo se debe ser lo más realista posible al estimar como impactaría la introducción de un sistema como el que ha sido diseñado para este proyecto, en el día a día de quien lo use, teniendo en cuenta que es un producto que cambiaría de forma considerable como el usuario interactúa en diferentes aspectos como la compra cocina y almacenaje de alimentos.

La implementación del sistema de almacenamiento modular en la rutina de los usuarios correspondería a un cambio de hábitos considerable por parte del usuario, significando también adoptar nuevos hábitos para poder adquirir un comportamiento más sustentable, en el largo plazo la incorporación de un hábito puede tomar un total de 21 días de acuerdo a lo investigado por Matz (1960), existen otros estudios como el realizado por la universidad de

Londres en 2009, el cual indica que se requieren 66 días para incorporar exitosamente un hábito en la rutina de una persona<sup>10</sup>, para poder hacer este proceso posible y accesible para el usuario existen ciertas reglas a seguir para poder construir este nuevo hábito como señala James Clear en su libro “Hábitos Atómicos” (2020), en primer lugar se recomienda “hacerlo obvio” en el sentido de que para poder cambiar el comportamiento el primer paso es tomar conciencia de los hábitos personales, los cuales suelen realizarse de manera automática sin darle mucho pensamiento a lo que se está haciendo, una vez que se toma conciencia es posible empezar a cambiar la conducta exitosamente. Mediante el diseño del producto se puede aportar a esta etapa forzando a los usuarios a tomar conciencia sobre sus hábitos en la cocina y alrededor de su desperdicio de alimentos, como se mencionó anteriormente, la estrategia de eco-información al desplegar el consumo de forma visible para el usuario, puede aportar al usuario a tomar conciencia de sus

---

<sup>10</sup> Antonio, & Antonio. (2019). La cantidad de tiempo que tarda algo en convertirse en un hábito variará dependiendo de su fuente de información. Técnicas

acciones, con esta idea en mente se podría incorporar una función en el producto para medir los niveles de desecho del usuario, tal vez de una forma similar a como se hizo durante el estudio de desperdicio de alimentos realizado en este proyecto, se podría incorporar una función de trackear desperdicios en la aplicación la cual recomiende al usuario realizar un chequeo inicial una vez se empieza a utilizar el producto, sin embargo esta debería ser voluntaria en caso de que algunos usuarios no deseen realizar esta actividad considerando que podría ocupar más tiempo.

La segunda ley especificada es “hacerlo atractivo” lo que se refiere a hacer más llamativo para el usuario realizar el nuevo hábito que se busca incorporar, los hábitos son circuitos de retroalimentación los cuales son conducidos por dopamina, por lo tanto cuando esta se incrementa, de la misma forma se incrementa la motivación del usuario por realizar dicho hábito (Clear, 2020), con esta información se puede

de aprendizaje.  
<https://tecnicasdeaprendizaje.net/cuanto-tiempo-tarda-algo-en-convertirse-en-un-habito/>

hacer referencia a la estrategia de eco-estimulación, en la que se busca influir en la conducta del usuario mediante premios y penitencias, en un principio para el producto se tenía pensado ofrecer recetas como una forma de recompensa pero tal vez esto no sería suficiente para algunos usuarios, con esto en mente se podría incorporar un sistema de puntos en la solución los cuales se puedan obtener al utilizar más productos en la alimentación diaria y no dejando que pasen de su fecha de caducidad disminuyendo el desperdicio de alimentos, estos puntos podrían ser canjeados por recompensas en la aplicación o podrían también ser canjeados por cupones o otras recompensas de ese tipo, esta podría ser una posibilidad para generar más interés por parte de los usuarios pero se debe analizar su factibilidad sobre todo para poder ofrecer recompensas como las últimas mencionadas, de todas formas para algunos usuarios una disminución en el desperdicio de alimentos al igual que un gasto menor al tener una lista de compras más personalizada podría ser recompensa suficiente por utilizar el sistema, de todas formas el producto debe desarrollarse para ser fácil de usar y que no resulte como una

tarea extra para el usuario y más bien como una herramienta que le ayude a facilitar el trabajo, la automatización de ciertos procesos debe tomar prioridad en este sentido, en ámbitos como el registro y monitoreo de alimentos, esto se debe considerar para diseños futuros que se incorporen a la solución.

La tercera ley mencionada es “hacerlo sencillo” la cual se liga con lo recién mencionado, con esto el autor hace énfasis en que más efectivo aprender mediante la práctica antes que la planeación, por lo que se encomienda a las personas a actuar inmediata y constantemente en vez de perder tiempo en planes y prepararse para iniciar un nuevo hábito, por lo que para poder aportar desde el diseño del producto se requiere que el proceso sea fácil y simplificado, permitiendo al usuario realizarlo de manera instantánea y seguida, sin necesidad de planeación previa. Para cumplir esto se debe pensar en el producto como una parte más de la cocina que funcione de forma análoga al mismo nivel que su contraparte digital, los procesos extras deben ser lo más sencillos posibles y que no signifiquen una pérdida de tiempo mayor para

el usuario, si bien se habló del registro de alimentos automático mediante el escaneo de boletas, se podría pensar en diferentes métodos de registro de alimentos para poder hacer el proceso automático y sin un compromiso tan grande por parte del usuario, el proceso de monitoreo debería ser automático de la misma manera, se debe pensar en alguna forma de registrar el uso de alimentos en el sistema sin la necesidad de que el usuario lo introduzca de forma manual, para esto se podría considerar, que al planificador se pueda incorporar lo que se cocinara cada día y el sistema vaya descartando los alimentos automáticamente a medida que avanza la semana, este planificador también ayudaría a llevar un mejor orden de lo que se consumirá en el hogar, facilitando a los usuarios con las decisiones diarias a la hora de cocinar.

La cuarta y última ley es “hacerlo satisfactorio”, ya que lógicamente, se suele repetir una conducta cuando esta es satisfactoria, en este contexto cabe mencionar que el cerebro humano ha evolucionado para dar prioridad a las recompensas inmediatas por sobre a las recompensas a largo plazo (Clear, 2020), por lo

que en el contexto del producto realizado, la recompensa de poder disminuir el desperdicio de alimentos en el hogar a mediano o largo plazo podría no convencer a algunos usuarios para reiterar su uso, por lo que para combatir esto se debe hacer el proceso algo satisfactorio y no una tarea extra que el usuario debe memorizar, la principal misión en este paso es lograr que el usuario utilice el producto de forma reiterada y que no sea algo que use solo el primer mes y luego deje para el olvido.

Con lo recién mencionado aun cabe definir cuál sería el tiempo de uso en el cual se espera que un usuario promedio pueda aprender a utilizar el producto de manera efectiva e incorporarlo exitosamente en su rutina, en este contexto el usuario debería aprender a utilizar nuevos procesos como el registro de alimentos, y las principales funciones de la aplicación las cuales comparte con el panel de control como el monitoreo y el planificador durante los primeros días de uso, siendo las funciones extras como el recetario, las lista de compras, etc., siendo adoptadas durante la primera semana de uso, se espera que mediante el seguimiento de las

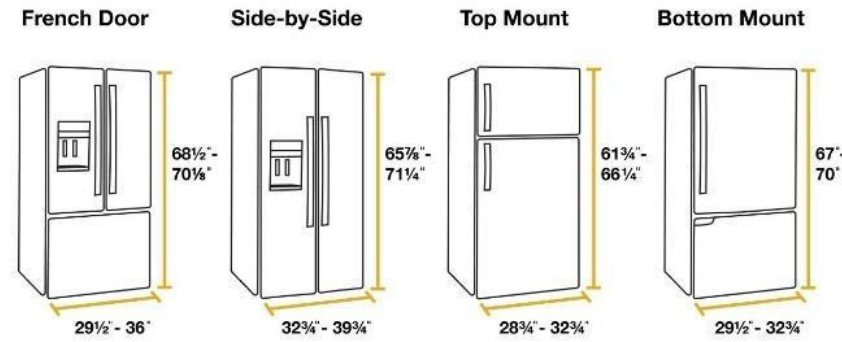
cuatro leyes, la adopción por parte de los usuarios de estos nuevos hábitos pueda ser lo más llevadera posible y pueda mantenerse a largo plazo, de igual manera las herramientas entregadas por el producto requieren de tiempo para ser utilizadas por lo que el diseño de experiencia de usuario en este ámbito debe ser directo y efectivo para poder lograr que el usuario pueda hacer uso de estas herramientas inmediatamente a la hora de necesitarse y que no le tome mucho tiempo terminar de utilizarlas, las acciones del panel de control deberían poder ser accedidas y utilizadas en pocos segundos, bajo un minuto, para que el usuario pueda estar la menor cantidad de tiempo pendiente de estos aspectos del proceso y poder enfocarse en las partes análogas.

#### 5.6.5 MEDIDAS

Un aspecto importante que surgió durante las validaciones fue el de definir las medidas con las que contará el producto, el cual hasta el momento se ha dado una idea general de cual podría ser su tamaño, pero no se han dado cifras exactas.

Aunque el tamaño pueda parecer no tan importante es necesario cumplir con ciertas características para que el producto se pueda desempeñar en la cocina como se espera, existen ciertos lugares en la cocina que cuentan con medidas específicas a las cuales el producto se debe adaptar con el fin de no crear una unidad de almacenamiento que no quepa en ninguna parte.

Inicialmente, los módulos deben ser capaces de almacenarse en lugares como el refrigerador, los estantes u otros lugares de la cocina por lo que su tamaño se debe adaptar a estos lugares, por un lado, se debe tener en cuenta las medidas convencionales de la mayoría de los refrigeradores para tener una idea general del rango de tamaños con el que se puede contar.



*Fig 42: Tamaños para diferentes tipos de refrigerador (Refrigerator sizes: How to measure fridge dimensions | Whirlpool, 2022)*

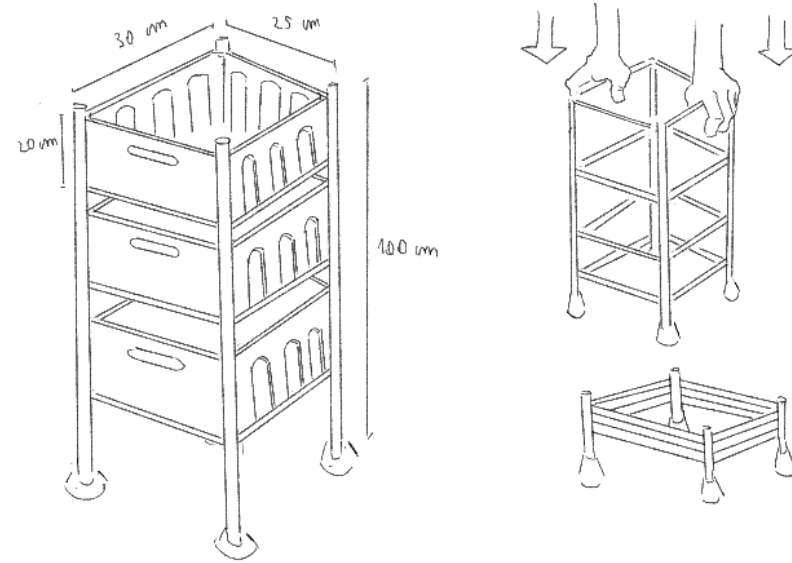
Existen diferentes tipos de refrigerador todos con sus distintivas medidas, siendo este el caso se debería considerar el refrigerador de menor tamaño para realizar las medidas de los módulos, los cuales tendrán un ancho equivalente a la mitad del ancho de un refrigerador, alrededor de 25 cm en total, en cuanto a largo este deberá ser menos que el largo de un estante de refrigerador común para poder ser colocado fácilmente sin que tope al cerrar la puerta, esto correspondería a alrededor de 30 cm, por último el alto deberá ser similar a la diferencia menor entre estantes en un refrigerador, los cuales suelen tener distancias diferentes, con esto en cuenta los módulos debería medir alrededor de 20 cm de

alto. Con estas medidas los módulos podrían ser ubicados en la mayoría de los espacios dentro de la cocina, comúnmente los estantes suelen tener un tamaño similar, por lo que las medidas podrían acomodarse a la mayoría de estos.

En cuanto a las medidas de la estructura modular, esta debería tener una altura total similar a la mesa de la cocina o encimera, la cual comúnmente es alrededor de un metro de altura, al tenerse pensado que la estructura modular pueda almacenar tres módulos de forma vertical esto dejaría un espacio de 40 centímetros, los cuales pueden ser repartidos alrededor de la estructura, teniendo los módulos una separación entre ellos de 10 cm y agregando a la estructura unas extensiones de 20 cm las cuales pueden ser retraídas si es necesario.

Adicionalmente existe la posibilidad de que un usuario no desee utilizar la estructura modular para almacenar sus módulos y prefiera tenerlos repartidos alrededor de la cocina, en este caso para no significar la estructura un obstáculo en la cocina, esta puede ser compactada para fácil guardado, esto puede ser beneficiosos para usuarios que no cuenten con mucho espacio libre

en la cocina y no puedan designar un espacio para colocar la estructura.



*Fig 43: Nuevo diseño de estructura Modular*

Para hacer esto posible el panel de control debería poder ser desprendible de la estructura modular y funcionar independientemente, esto permitiría que el usuario pueda tener este panel en cualquier parte de su cocina y ahorrar espacio al guardar la estructura modular, esto también haría más fácil su cargado, pudiendo ser conectado a un cargador fácilmente.

#### 5.6.6 AUTOMATIZACIÓN

Se ha reiterado anteriormente que el proceso e principio a fin debe de tener la menor cantidad de pasos extras para el usuario con el fin de no

exigir que cumpla con nuevas tareas durante este proceso, se habló anteriormente de automatizar el proceso de registro de alimentos con el escáner de la boleta de supermercado, pero cabe la duda de cómo podría registrar el usuario sus alimentos si ha comprado en un lugar donde no se entrega boleta como la feria o un almacén, de momento el diseño requiere que los usuarios deban de ingresar sus productos manualmente en estos casos, se podría pensar en alternativas como una cámara que escanee los alimentos a medida de que se introduzcan en los módulos o algún otro tipo de tecnología, pero al hacer esto podría resultar en problemas adicionales como sobre complejizar el diseño lo que desencadenaría en un precio muy elevado cayendo en categorías como los refrigeradores inteligentes los cuales cuentan con precios muy elevados y fuera del alcance de muchas personas, hasta el omento se ha buscado que la solución sea accesible a un mayor rango de usuarios por lo que seguir agregando partes al modelo cada vez más complejas pondría en duda este principio. Con esto en mente se debe pensar en otras alternativas para poder automatizar el proceso de registro de alimentos, una opción

sería trabajar en conjunto con la función de lista de compras, el usuario luego de terminar sus compras puede oprimir la opción en su lista de compras para automáticamente registrar los alimentos de esta en el sistema, también tendría la opción de seleccionar alimentos que no compro dentro de esta lista para no registrarlos de manera automática.



Fig 44: Auto-registro mediante lista de compras

Otro proceso el cual debería ser dentro de lo posible automatizado al punto de que no sea una molestia para el usuario es el monitoreo de alimentos, la función que permite ver al usuario en todo momento que tipo de alimento está siendo almacenado en cada uno de los módulos,

esto presenta un desafío a niveles de diseño, existen algunas alternativas que pueden ser adoptadas pero podrían significar obstáculos de igual manera, la primera opción que aparece y en forma similar a lo hablado anteriormente, sería incluir cámaras en los lados internos de los módulos que puedan reconocer cuando los alimentos son puestos y sacados de un módulo, pero como se dijo anteriormente esta función estaría lejos de lo que se podría desarrollar realísticamente, considerando que los módulos con este tipo de tecnología debería de tener alimentación por parte de baterías o pilas, lo que complicaría su uso en lugares como refrigeradores, significaría un aumento considerable de precio para manufactura y venta lo que lo haría menos accesible para un gran rango de usuarios y también significaría poner en compromiso el objetivo de disminuir el impacto ambiental al realizar un producto que deba constantemente utilizar electricidad para su funcionamiento. De misma forma se podría descartar opciones que incluyan sensores de peso o movimiento con una función similar, lo que dejaría como espacio para proponer la solución, algo análogo que pueda ser introducido en los

módulos sin necesidad de tecnología compleja para su funcionamiento, o bien incluir una nueva función en el panel de control y aplicación, sin embargo de la misma manera se necesita de algo que pueda estar consciente del comportamiento dentro de los módulos por lo que el problema resulta complejo de resolver, por lo que las alternativas podrían no significar una solución permanente de momento pero más bien acercamientos que se podrían realizar para poder facilitar el proceso que debe realizar el usuario.

Bajo esta mentalidad existen algunas funciones que podrían ser implementadas en el panel de control y aplicación para hacer más sencillo el proceso de monitoreo, en primer lugar se podría agregar una función para seguir una dieta alimenticia, al igual que un contador de calorías que motiva al usuario a ingresar los alimentos que ha consumido a fin de darle información respecto a sus hábitos alimenticios, esto podría estar dirigido a usuarios que estén interesados en el deporte y la vida saludable, podría igualmente enlazarse con la opción de generador

de recetas para poder ofrecer platillos que se ajusten a la dieta seleccionada.



Fig 45: Opción de dieta y contazgo de calorías

Otra opción que se podría incorporar es que mediante las notificaciones que recuerdan al usuario consumir frutas o verduras el usuario pueda indicar inmediatamente que ha consumido lo recomendado registrándolo automáticamente en el sistema.



Fig 46: Registro desde notificaciones

De igual manera, paralela a estas funciones que buscan facilitar algunos aspectos del monitoreo de alientos, se debe priorizar que el cambio de productos de forma manual en el sistema pueda ser realizado de la forma más ágil y amigable posible, dando énfasis a una buena experiencia de usuario. Los alimentos deben ser representados por iconos en vez de palabras para tener un reconocimiento inmediato del usuario, estos iconos se pueden desplazados fácilmente entre módulos al arrastrarlos por la pantalla, si son apretados se puede indicar que se han consumido en la cantidad que sea adecuada.

De todas formas esto significa una tarea extra para el ya complicado proceso de almacenamiento de alimentos, por lo que es predecible que en todos los usuarios deseen tomar parte en este aspecto del producto, siendo más sencillo ver por ellos mismos que alimento está en cada módulo por su cuenta en vez de consultar su aplicación, esto podría ser utilizado en ocasiones extraordinarias sin embargo cobra mayor importancia el solo hecho de saber que alimentos se tiene almacenados actualmente por

sobre saber en qué parte de la cocina se tienen almacenados por lo que esta herramienta podría tener una función secundaria, siendo voluntario para los usuarios si desean incorporar esta información al sistema o si solo desean llevar un inventario general de sus productos. La herramienta para conocer la ubicación de los alimentos en todo momento podría funcionar de mejor manera si se incorporara tecnología a otros ámbitos del producto, pero como se mencionó anteriormente esta no sería la prioridad del proyecto.

#### 5.6.7 SIMPLIFICACIÓN

Fue mencionado en las validaciones como el intricado diseño del producto puede ser un obstáculo para nuevos usuarios a la hora de adoptar su uso e incorporarlo en su rutina diaria, el producto no debería ser un objeto que signifique cientos de tareas extras en el ya complejo proceso de compra cocina y almacenamiento de alimentos, por lo que para lograr una mejor recepción es necesario simplificar el diseño en todos los aspectos posibles sin perjudicar su funcionamiento a rasgos generales. Uno de los aspectos que

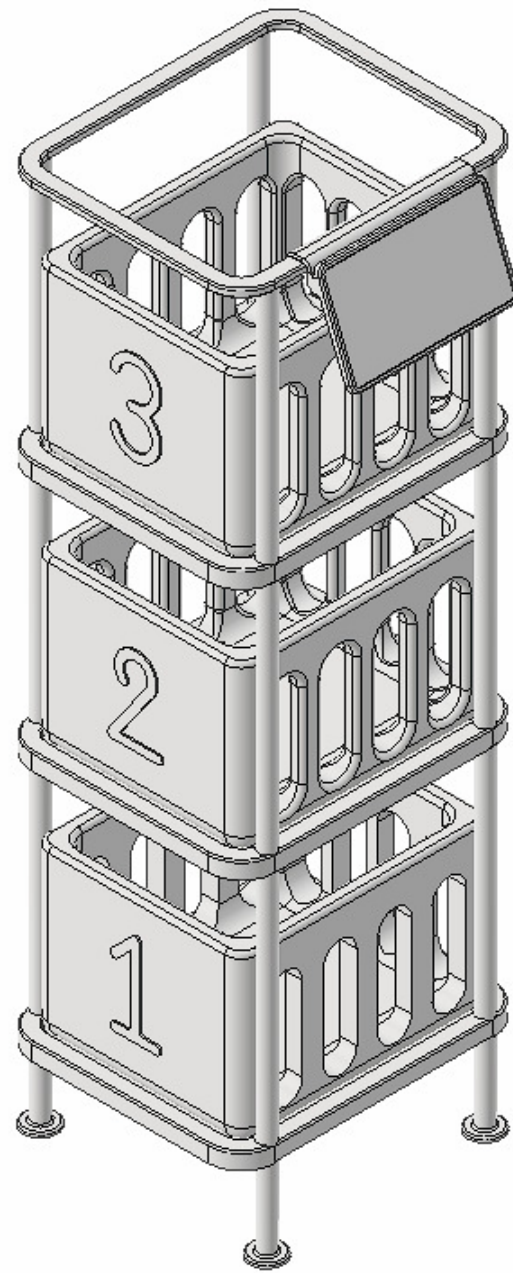
contribuyen a la complejidad del diseño son los diferentes aparatos tecnológicos implementados en él, uno de estos siendo las pantallas incorporadas en los módulos las cuales indican cuantos días llevan los alimentos ingresados en cada uno de ellos, esta pantalla fue incorporada tomando como referencia los primeros conceptos de diseño de las canastas organizadoras, en este concepto el producto no contaba con un panel de control ni estaba enlazado a alguna aplicación que pudiera adoptar esta herramienta, el nuevo diseño por otro lado es capaz de incorporar esta función de otra manera, el usuario podría ver cuánto tiempo llevan los alimentos almacenados desde su aplicación o desde el panel de control, de esta forma los módulos no deben de contar con elementos tecnológicos que podrían traer consigo otros problemas de funcionalidad, como por ejemplo como se cargarían, deberían estar incorporados con una batería o pilas que lo permitan funcionar, las cuales deberían poder actuar normalmente bajo bajas temperaturas para poder ser usadas en el refrigerador. Esta tecnología igualmente significaría un gasto de energía adicional jugaría en contra del objetivo principal del producto el cual está ligado al

cuidado del medioambiente, con esto en mente se podría retirar estas pantallas de los módulos simplificando el diseño de manera considerable.

De esta forma las funciones recaerían en su mayoría sobre el panel de control y la aplicación, las cuales pueden ser usadas con libertad por los usuarios y aprendidas a medida que el usuario va utilizando el producto, de esta forma la información puede ser más digerible.

#### 5.6.8 RENDER

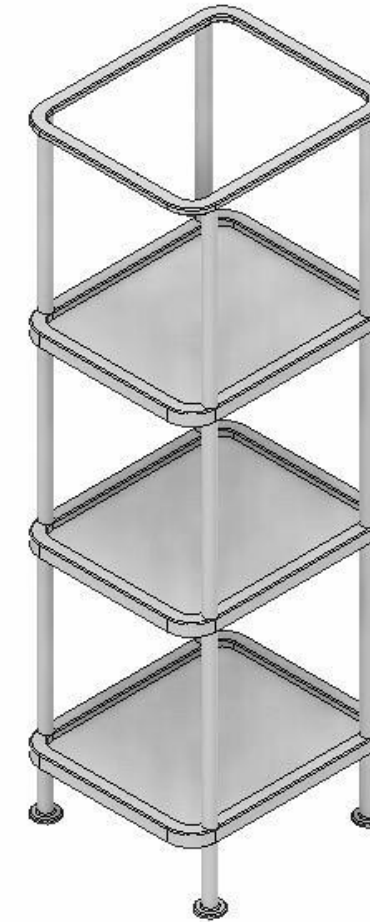
Con todo lo anteriormente mencionado, considerando los cambios que se realizaron en el diseño se realizó un modelado 3D del producto con sus nuevos componentes y características,



*Fig 47: Modelo 3D del producto*

Este modelo fue realizado en el programa Autodesk Inventor Profesional 2020, consiste de 5 piezas considerando la estructura modular, el panel de control y los módulos uno, dos y tres,

este modelo permite apreciar las medidas decididas para el producto de mejor manera, las diferentes piezas se muestran a continuación:



*Fig 48: Modelo 3D de la estructura modular*

La estructura modular cuenta con una altura de 100 cm, se ha añadido apéndices en la parte inferior que sirven para una mayor estabilidad además de evitar que arrastre el primero nivel de la estructura constantemente. Cada nivel tiene

una separación en forma de bandeja, si el usuario desea colocar uno de los módulos en un lugar ajeno a la estructura modular aún puede dejar alimentos o utensilios en estas plataformas.

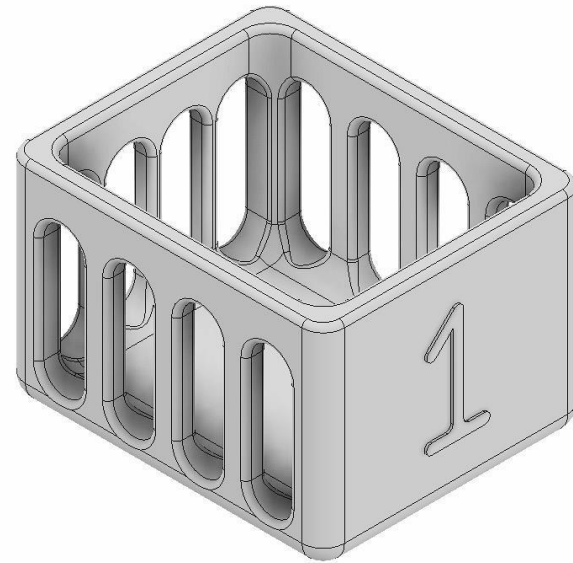


Fig 49: Modelo 3D de módulo 1

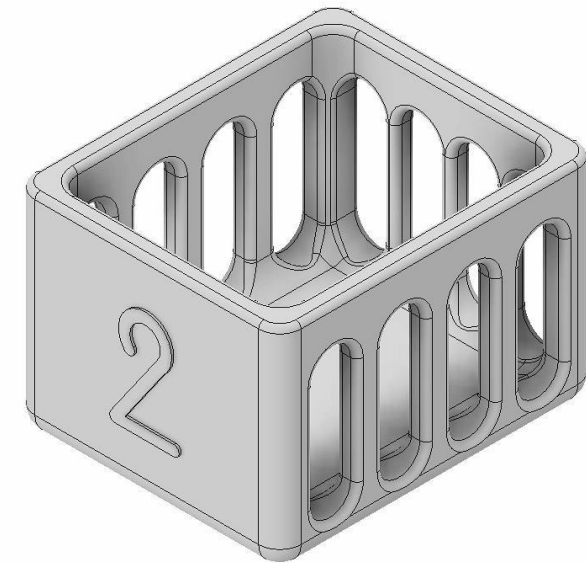


Fig 50: Modelo 3D de módulo 2

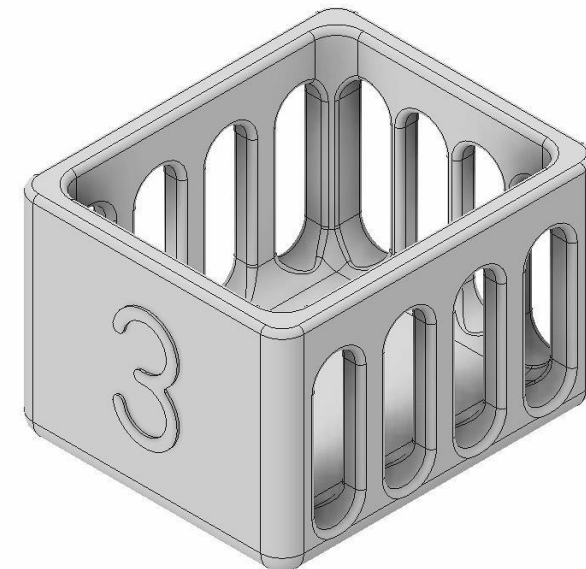
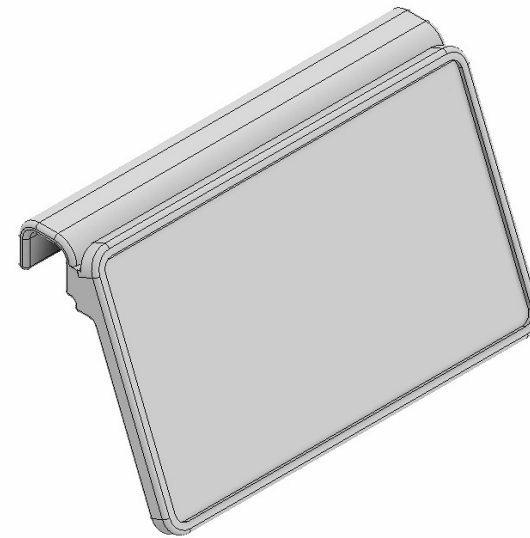


Fig 51: Modelo 3D de módulo 3

Los módulos uno dos y tres, todos con su distintivo número en el frente para poder ser identificados fácilmente por el usuario, como se mencionó anteriormente se ha decidido quitar las pantallas de información para poder entregar dicha información por mediante el panel de control o la aplicación, la forma rectangular ha sido escogida por ser más efectiva para poder almacenarse junto a otros artículos de la cocina, su tamaño como se mencionó anteriormente está pensado para poder ser introducido en el refrigerador ocupando menos de la mitad del espacio de cada bandeja, las rendijas en las partes laterales y rasera del módulo tienen como objetivo promover la ventilación y paso de aire para contribuir a extender la frescura de los alimentos almacenado.



*Fig 52: Modelo 3D de panel de control*

Por último, el panel de control tiene un tamaño de 20 x 15 cm este puede ser separado de la estructura modular para poder ser usado independientemente si se desea guardar la estructura modular de forma compacta.

Con el modelo 3D realizado, se continuó trabajando para poder generar un render del producto con materialidad y texturas realizado en Autodesk 3D Studio Max, para cumplir dicha labor es necesario exportar el archivo de ensamblaje del sistema de almacenamiento como archivo tipo .obj este luego es importado en 3D Studio Max, donde se construye una escena con el objeto añadiendo las respectivas

materialidades a cada parte del modelo con el fin de generar un resultado realista y que pueda ser utilizado para mostrar el producto de manera efectiva y clara.



*Fig 53: Primer render del producto*

Un primer render es realizado donde se le asigna una paleta de colores suave a los diferentes componentes del producto, en este render se pueden apreciar los diferentes colores que identificarían a los módulos entre si, para el producto final se podría vender en diferentes paletas de colores que se adapten a los deseos del usuario y puedan ser combinados con el estilo que desean en su cocina.

---

<sup>11</sup> "Lowpoly Fruits & Vegetables" (<https://skfb.ly/6z6Ls>) by Loïc Norgeot is licensed

Para los siguientes renders se decide que es importante mostrar al producto en su entorno, siendo este la cocina, por lo que se crea una escena acorde al contexto mencionado para poder simular situaciones del producto teniendo como aporte modelos 3D de una cocina tradicional, así como también de frutas y verduras.

Para realizar este renderizado se utilizó como escena el modelo 3D de una cocina realizado por el usuario 3drenders en la plataforma TurboSquid para intercambio de modelos 3D, también se utilizaron modelos y texturas de vegetales y frutas realizados por el usuario Loïc Norgeot<sup>11</sup> en la plataforma Sketchfab de intercambio de modelos 3D, ambos archivos fueron importados al programa 3D Studio Max donde se añadieron diferentes luces y cámaras, se aplicaron las texturas correspondientes y se realizaron diferentes renders que muestran el producto en su entorno, los resultados se muestran a continuación.

under Creative Commons Attribution (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



*Fig 54: Render del producto en su contexto*

Este primer render muestra el sistema de almacenamiento a un costado de la mesa de la cocina, una diferente paleta de colores fue utilizada en esta ocasión para poder combinar de mejor manera con los colores de la cocina, el producto se deberá ofrecer en diferentes paletas de colores para poder adaptarse a los deseos del usuario quienes suelen tener una idea específica de cómo quieren que se vean los espacios de su hogar, en este caso, su cocina.



*Fig 55: Segundo render del producto en su contexto*

En este render se muestra como el usuario ha sacado un módulo de la estructura modular para poder extraer un vegetal (lechuga) de este.



*Fig 56: Tercer render del producto en su contexto*

En este tener se muestra otro Angulo de la escena anterior, en retrospectiva cambiar el color de los números de los módulos podría ayudar a

que estos se vena mejor, esta es una consideración para tener en el futuro.



*Fig 57: Cuarto render del producto en su contexto*

En este render se puede apreciar de mejor manera la estructura modular, en específico el panel de control que en este caso está mostrando el planificador.

# CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

Al finalizar este trabajo de investigación y diseño, observando lo realizado a lo largo del periodo de trabajo se puede analizar los resultados obtenidos respecto a lo aprendido y lo generado.

Durante el desarrollo del proyecto se han aprendido una serie de importantes descubrimientos sobre el desperdicio de alimentos, el diseño sustentable, los hábitos y cultura de las personas, lo que comenzó como un trabajo de investigación en un área donde no se contaba con mucha experiencia ha terminado en la creación de un trabajo extenso e interesante.

Se puede concluir inicialmente sobre la importancia de idear nuevas estrategias y métodos de diseño con el fin de llegar a soluciones diferentes, en un principio con la idea de realizar un diseño sustentable es fácil imaginar conceptos que se basen en la sustentabilidad de sus materiales, sus métodos de manufactura o sus desechos generados, cuando el uso del producto puede ser más dañino que su creación o fin de vida útil, el diseño para comportamiento sustentable es aún una disciplina nueva en el mundo del diseño de productos, por lo que su verdadero potencial aun

no es explorado. Con los resultados de este estudio y los conceptos generados utilizando las intervenciones sugeridas por la literatura se espera haber realizado un aporte a la evolución de este método, se espera poder seguir trabajando en el diseño realizado durante el futuro. Con todo esto en mente se deja como mensaje al lector investigar sobre los descubrimientos realizados modernamente en este ámbito, como el diseño ha evolucionado con el tiempo y como los diseñadores pueden aportar a esta evolución exponencialmente, las posibilidades son infinitas y en el contexto actual son más necesarias que nunca, el mundo requiere una mentalidad innovadora en cara al conflicto medioambiental que se vive actualmente, donde los diseñadores pueden cumplir un papel sumamente importante si se trabaja con conciencia y abordando problemáticas relevantes desde esta área de estudio, de esta forma aportar con un granito de arena a la lucha global por un futuro sustentable y sano.

En este ámbito, es importante resaltar lo investigado respecto al desecho de alimentos y

como debe ser tomado más en cuenta como una problemática real y preocupante que está ocurriendo ahora. En el contexto medioambiental en el cual se vive actualmente no hay problemática asociada que no cobre importancia al largo plazo, la prioridad principal del diseño moderno debe ser el diseño sustentable, de misma forma la problemática escogida como foco del proyecto siendo el desecho de alimentos, es un escenario en el cual todavía existe espacio para intervención, al ser igualmente un ámbito menos explorado en relación a consumo de energía o agua, existe un espacio aun mayor para generar nuevas soluciones en este contexto, el cual de misma forma tiene un impacto tanto en uso de energía y agua cuando se toma en consideración los gastos de producción de alimentos, lo que se puede rescatar de forma final y resumiendo lo aprendido es que el conflicto medioambiental actual requiere de la ayuda de todas las áreas de la ciencia y diseño, en el esfuerzo colectivo para generar un mundo y futuro mejor.

También se debe tomar en consideración durante el desarrollo de un diseño como existen una gran

cantidad de factores externos que pueden afectar el éxito del producto como fue evidenciado el papel importante de la cultura de un país y su impacto en la rutina de los potenciales usuarios, fue evidenciado a través de la literatura y los resultados de los estudios sobre desperdicio de comida, queda como un punto relevante a considerar en el futuro, siempre hacer una investigación extensa del contexto en el cual se implementara un producto ya que puede ser diferente a contextos vistos en estudios de referencia sobre temas de un área de investigación similar.

El objetivo inicial del proyecto, el cual se refería a la generación y validación de un concepto de diseño sobre un producto para uso en el hogar el cual tenga como objetivo disminuir el desperdicio de alimentos por parte de los usuarios se puede afirmar que se ha cumplido exitosamente, durante este último proceso de validación se ha podido reunir retroalimentación por parte de expertos en el área de desperdicio de alimentos lo que ha ayudado a afinar aún más el diseño final y ha generado un concepto sólido. Sin embargo, siempre habrá espacio para más

mejoras y es claro mencionar que el concepto aún podría desarrollarse en ciertos ámbitos para obtener un mejor resultado, claro que esto podría salirse de los parámetros del estudio siendo más prudente catalogarlo como posibles mejoras futuras pertenecientes a otro ámbito de trabajo.

El presente trabajo ha significado una gran oportunidad para emplear la metodología investigada y realizar un estudio con un claro objetivo y que dé como resultado un concepto interesante el cual se podría tomar para proyectos futuros, solo queda por mencionar la importancia de seguir investigando en el ámbito del desperdicio de alimentos y diseño de productos, ya que es ahora más que nunca que se requieren nuevas soluciones que innoven en el campo de la sustentabilidad y ayuden a generar un mejor futuro para la sociedad.

## REFERENCIAS

Van Herpen, E., Van Geffen, L., Nijenhuis-de Vries, M., Holthuysen, N., Van der Lans, I., & Quested, T. (2019). A validated survey to measure household food waste. *Elsevier B.V.*  
<https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.10.029>

Van Arkel, T., Tromp, Nynke (2022). Designing appropriate things: An experiential perspective on the effectiveness of artefacts in contributing to behaviour change.  
<https://doi.org/10.21606/drs.2022.702>

Bazoberri, J. A., & Stivale, S. (2020). Estrategias de diseño para motivar conductas sustentables. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, 105.  
<https://doi.org/10.18682/cdc.vi105.4196>

Briede Westermeyer, J. C. (s. f.). *Declaración del Problema* [Diapositivas].

Bhamra, T., Lilley, D., & Tang, T. K. (2011). Design for Sustainable Behaviour: Using Products to Change Consumer Behaviour. *Design Journal*, 14(4), 427-445.  
<https://doi.org/10.2752/175630611x13091688930453>

Montecchi, T., & Becattini, N. (2020). DESIGN FOR SUSTAINABLE BEHAVIOR: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES OF A DATA-DRIVEN APPROACH. Proceedings of the Design Society: DESIGN Conference.

<https://doi.org/10.1017/dsd.2020.147>

Maropoulos, P., & Ceglarek, D. (2010). Design verification and validation in product lifecycle. CIRP Annals, 59(2), 740-759.

<https://doi.org/10.1016/j.cirp.2010.05.005>

Ulrich, K. T., & Eppinger, S. D. (2013). Diseño y desarrollo de productos.

United Nations Environment Programme (2021). Food Waste Index Report 2021. Nairobi.

Hebrok, M., & Boks, C. B. (2017). Household food waste: Drivers and potential intervention points for design – An extensive review. Journal of Cleaner Production, 151, 380-392.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.069>

Culture and Ecology: A Cross-National Study of the Determinants of Environmental Sustainability on JSTOR. (s. f.).

<http://www.jstor.org/stable/40836056>

Toyon, M. A. S. (2023). Introduction to research: Mastering the basics. Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research).

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7724719>

Farr-Wharton, G., Foth, M., & Choi, J. H. (2014). Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste. Journal of Consumer Behaviour, 13(6), 393-402.

<https://doi.org/10.1002/cb.1488>

Dahan, E., & Srinivasan, V. (2000). The predictive power of internet-based product concept testing using visual depiction and animation. Journal of Product Innovation Management, 17(2), 99-109.

[https://doi.org/10.1016/s0737-6782\(99\)00029-6](https://doi.org/10.1016/s0737-6782(99)00029-6)

Tang, T. K., & Bhamra, T. (2012). Putting consumers first in design for sustainable behaviour: a case study of reducing environmental impacts of cold appliance use. International Journal of Sustainable Engineering, 5(4), 288-303.

<https://doi.org/10.1080/19397038.2012.685900>

<https://doi.org/10.1080/19397038.2012.685900>

Herzberg, R., Schmidt, T. J., & Schneider, F. (2020). Characteristics and Determinants of

Domestic Food Waste: A Representative Diary Study across Germany. *Sustainability*, 12(11), 4702. <https://doi.org/10.3390/su12114702>

Ponis, S. T., Papanikolaou, P., Katimertzoglou, P. K., Ntalla, A. C., & Xenos, K. (2017). Household food waste in Greece: A questionnaire survey. *Journal of Cleaner Production*, 149, 1268-1277. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.165>

Lanfranchi, M., Calabrò, G., De Pascale, A., Fazio, A., & Giannetto, C. (2016). Household food waste and eating behavior: empirical survey. *British Food Journal*, 118(12), 3059-3072. <https://doi.org/10.1108/bfj-01-2016-0001>

Fanelli, R. M., & Di Florio, A. (2016). Domestic food waste, gap in times of crisis. *Italian Review of Agricultural Economics*, 71(2), 111-125. <https://doi.org/10.13128/rea-20075>

Yildirim, H., Capone, R., Karanlik, A., Bottalico, F., Debs, P., & Bilali, H. E. (2016). Food wastage in Turkey: an exploratory survey on household food waste. HAL (Le Centre pour la Communication Scientifique Directe). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02155213>

Spencer, J. (2014). Exploring the implications of cultural context for design for sustainable behaviour. <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/handle/2134/14183>

Farr-Wharton, G., Foth, M., & Choi, J. H. (2012). Colour coding the fridge to reduce food waste. <https://doi.org/10.1145/2414536.2414556>

Coelho, Fabián (27/05/2019). "Significado de Sustentabilidad". En: *Significados.com*. Disponible en: <https://www.significados.com/sustentabilidad> / Consultado: 2 de julio de 2023, 11:28 pm.

Díaz-Muñoz, Gustavo. (2020). Metodología del estudio piloto. *Revista chilena de radiología*, 26(3), 100-104. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082020000300100>

Lifeder. (10 de agosto de 2020). *Estado del arte: estructura, cómo se hace, ejemplo*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/estado-del-arte/>.

Rehbein, C. (2021, 22 octubre). ¿Cuánta comida desperdiciamos los chilenos? *Publimetro Chile*.

<https://www.publimetro.cl/cl/noticias/2017/02/09/cuanta-comida-desperdiciamos-chilenos.html>

McCarthy, N. (2021, 8 marzo). Food Waste Is Becoming A Billion Tonne Problem. Statista Infographics.

<https://www.statista.com/chart/24349/estimated-annual-global-food-waste-by-sector/>

colaboradores de Wikipedia. (2023b). Teoría de las dimensiones culturales de Hofstede.

Wikipedia, la enciclopedia libre.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa\\_de\\_las\\_dimensiones\\_culturales\\_de\\_Hofstede](https://es.wikipedia.org/wiki/Teor%C3%ADa_de_las_dimensiones_culturales_de_Hofstede)

Country comparison tool. (s. f.).

<https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile>

Environmental Performance Index |

Environmental Performance Index. (s. f.).

<https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/epi>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: Naciones Unidas: aumenta la inseguridad alimentaria en Chile | FAO en Chile | Organización de las Naciones

Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s. f.). <https://www.fao.org/chile/noticias/detail-events/es/c/1298013/>

Acosta, M. B. (2023, 23 enero). Desperdicio de alimentos: causas, consecuencias y cómo evitarlo. ecologiaverde.com.

[https://www.ecologiaverde.com/desperdicio-de-alimentos-causas-consecuencias-y-como-evitarlo-2167.html#anchor\\_2](https://www.ecologiaverde.com/desperdicio-de-alimentos-causas-consecuencias-y-como-evitarlo-2167.html#anchor_2)

Los grupos alimenticios y su clasificación | Nestlé Family Club. (s. f.).

<https://nestlefamilyclub.es/articulo/los-grupos-alimenticios-descubre-su-clasificacion-aqui#>

George, T. (2023). What Is Peer Review? | Types & Examples. Scribbr.

<https://www.scribbr.com/methodology/peer-review/>

Guía SFPE para la revisión por Pares. (s. f.). SFPE Capitulo Español.

<https://sfpe.es/documentos/gu%C3%ADa-sfpe-para-revision-por-pares>

Madrigal, G. R., González, S. R., Hernández, N. O. M., Rodríguez, M. D. L. L. C., & de León, A.

E. (2018). Manual de design thinking. *Universidad Tecnológica Santa Catarina*.  
[https://www.academia.edu/download/64576702/manual\\_design\\_thinking%20\(1\).pdf](https://www.academia.edu/download/64576702/manual_design_thinking%20(1).pdf)

Castellanos Marrón, L. D. C. (2020). Buyer persona: su construcción.  
[https://scholar.archive.org/work/ajnuv3elgvg6tbchhrcz2zz25i/access/wayback/http://www.uoc.edu/opencms\\_alumni/opencms/galleries/documents/Cicles/juan\\_pablo\\_sanchez.pdf](https://scholar.archive.org/work/ajnuv3elgvg6tbchhrcz2zz25i/access/wayback/http://www.uoc.edu/opencms_alumni/opencms/galleries/documents/Cicles/juan_pablo_sanchez.pdf)

Clear, J. (2019a). Hábitos atómicos: Un método sencillo y comprobado para desarrollar buenos hábitos y eliminar los malos. Paidós México.

## ANEXOS

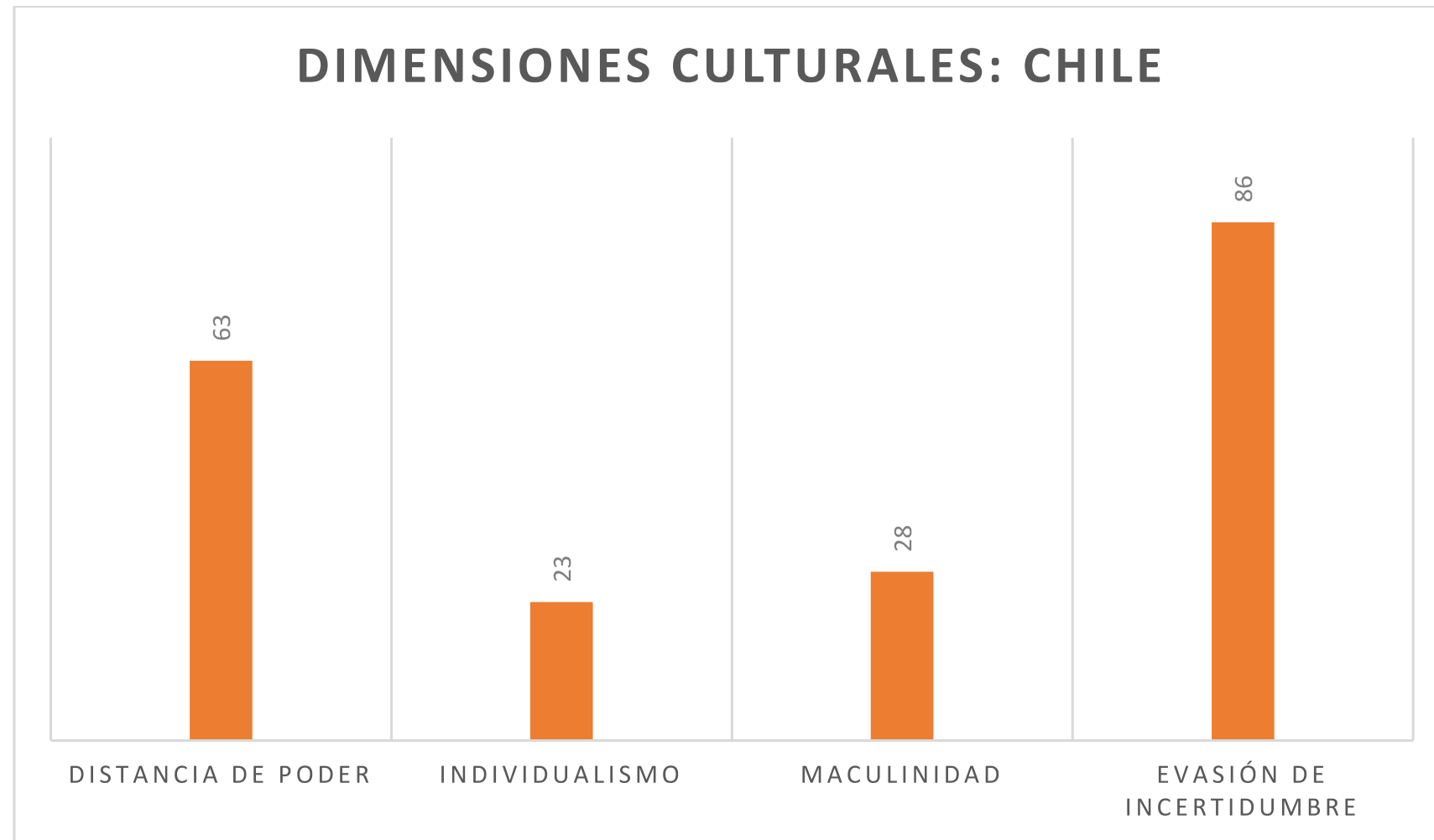
### LISTA DE FIGURAS

Fig 1: Dimensiones culturales de Chile (Country comparison tool. (s. f.). <a href="https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile">https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile</a> ) .....	27
Fig 2: Comparación de dimensiones culturales entre Dinamarca, Suecia, Países Bajos y Chile (Country comparison tool. (s. f.). <a href="https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile">https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile</a> )....	28
Fig 3: Metodologías .....	34
Fig 4: Tipos de comportamiento vinculado a estrategias de intervención (Bhamra et al. 2011).....	35
Fig 5: Modelo de intervención de diseño para comportamiento (Tang & Bhamra 2012) .....	35
Fig 6:Fig 21: DFSB combinado con Guías de comportamiento cultural .....	37
Fig 7: Lista de desecho de alimentos .....	46
Fig 8: Cantidad de Porciones desechadas en el Estudio Piloto.....	49
Fig 9: Tipos de alimento desechados en Estudio Piloto.....	49
Fig 10: Razones para desechar alimentos en Estudio Piloto.....	51

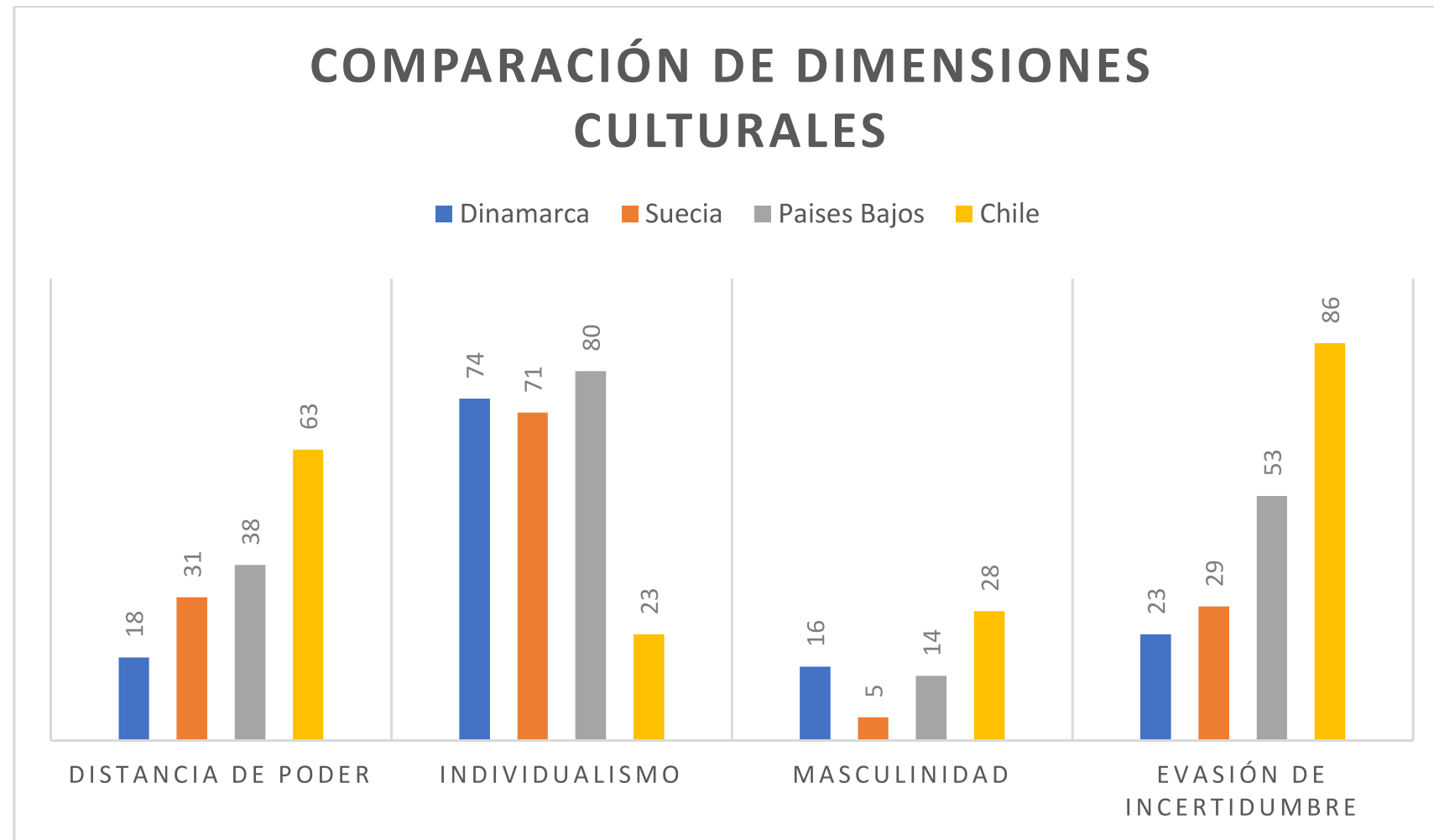
Fig 11: Pregunta 1 sobre Estudio Piloto .....	52
Fig 12: Pregunta 2 sobre Estudio Piloto.....	53
Fig 13: Pregunta 3 sobre Estudio Piloto.....	53
Fig 14: Pregunta 4 sobre Estudio Piloto.....	54
Fig 15: Pregunta 6 sobre Estudio Piloto.....	55
Fig 16: Pregunta 7 sobre Estudio Piloto.....	56
Fig 17: Pregunta 8 sobre Estudio Piloto.....	56
Fig 18: Pregunta 9 sobre Estudio Piloto.....	57
Fig 19: Cantidad de porciones desechadas en Estudio de Desperdicio de alimentos .....	60
Fig 20: Tipos de alimento desechados en Estudio sobre desecho de alimentos .....	60
Fig 21: Razones principales para el desecho de alimentos.....	61
Fig 22: DFSB combinado con Guías de comportamiento cultural .....	70
Fig 23: Concepto 1, Planificador de Alimentos.....	73
Fig 24: Concepto 2, Canasta Inteligente .....	74
Fig 25: Concepto 3, Set de olla y sartén inteligente.....	75
Fig 26: Concepto 4, Canastas Organizadoras .....	75
Fig 27: Concepto 5, Cajón de verduras Rotatorio .....	76
Fig 28: Concepto 6, Medidor de Madurez .....	77
Fig 29: Resultados de 1ra Validación .....	83
Fig 30: Stryboard sobre el proceso de desperdicio de alimentos .....	87
Fig 31: Profundización de concepto .....	88
Fig 32: Módulos de almacenamiento .....	91
Fig 33: Estructura modular .....	92
Fig 34: Aplicación .....	94
Fig 35: Tabla de comparación para métodos de Validación.....	96
Fig 36: Lamina de información sobre producto (Página 1) .....	100

Fig 37: Lamina de información sobre producto (Página 2) .....	100
Fig 38: Plantilla de Retroalimentación .....	101
Fig 39: Mapa de Empatía .....	104
Fig 40: Buyer persona 1 .....	105
Fig 41: Buyer persona 2 .....	106
Fig 42: Tamaños para diferentes tipos de refrigerador (Refrigerator sizes: How to measure fridge dimensions   Whirlpool, 2022) .....	112
Fig 43: Nuevo diseño de estructura Modular .....	113
Fig 44: Auto-registro mediante lista de compras .....	114
Fig 45: Opción de dieta y contazgo de calorías .....	115
Fig 46: Registro desde notificaciones .....	115
Fig 47: Modelo 3D del proucto .....	118
Fig 48: Modelo 3D de la estructura modular .....	118
Fig 49: Modelo 3D de módulo 1 .....	119
Fig 50: Modelo 3D de módulo 2 .....	119
Fig 51: Modelo 3D de módulo 3 .....	119
Fig 52: Modelo 3D de panel de control .....	120
Fig 53: Primer render del producto .....	121
Fig 54: Render del producto en su contexto .....	122
Fig 55: Segundo render del producto en su contexto .....	122
Fig 56: Tercer rener del producto en su contexto .....	122
Fig 57: Cuarto render del producto en su contexto .....	123

**FIG 1: DIMENSIONES CULTURALES DE CHILE (COUNTRY COMPARISON TOOL. (S. F.).  
[HTTPS://WWW.HOFSTEDE-INSIGHTS.COM/COUNTRY-COMPARISON-TOOL?COUNTRIES=CHILE](https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile))**



**FIG 2: COMPARACIÓN DE DIMENSIONES CULTURALES ENTRE DINAMARCA, SUECIA, PAISES BAJOS Y CHILE (COUNTRY COMPARISON TOOL. (S. F.). [HTTPS://WWW.HOFSTEDE-INSIGHTS.COM/COUNTRY-COMPARISON-TOOL?COUNTRIES=CHILE](https://www.hofstede-insights.com/country-comparison-tool?countries=chile))**



**FIG 3: METODOLOGÍAS**

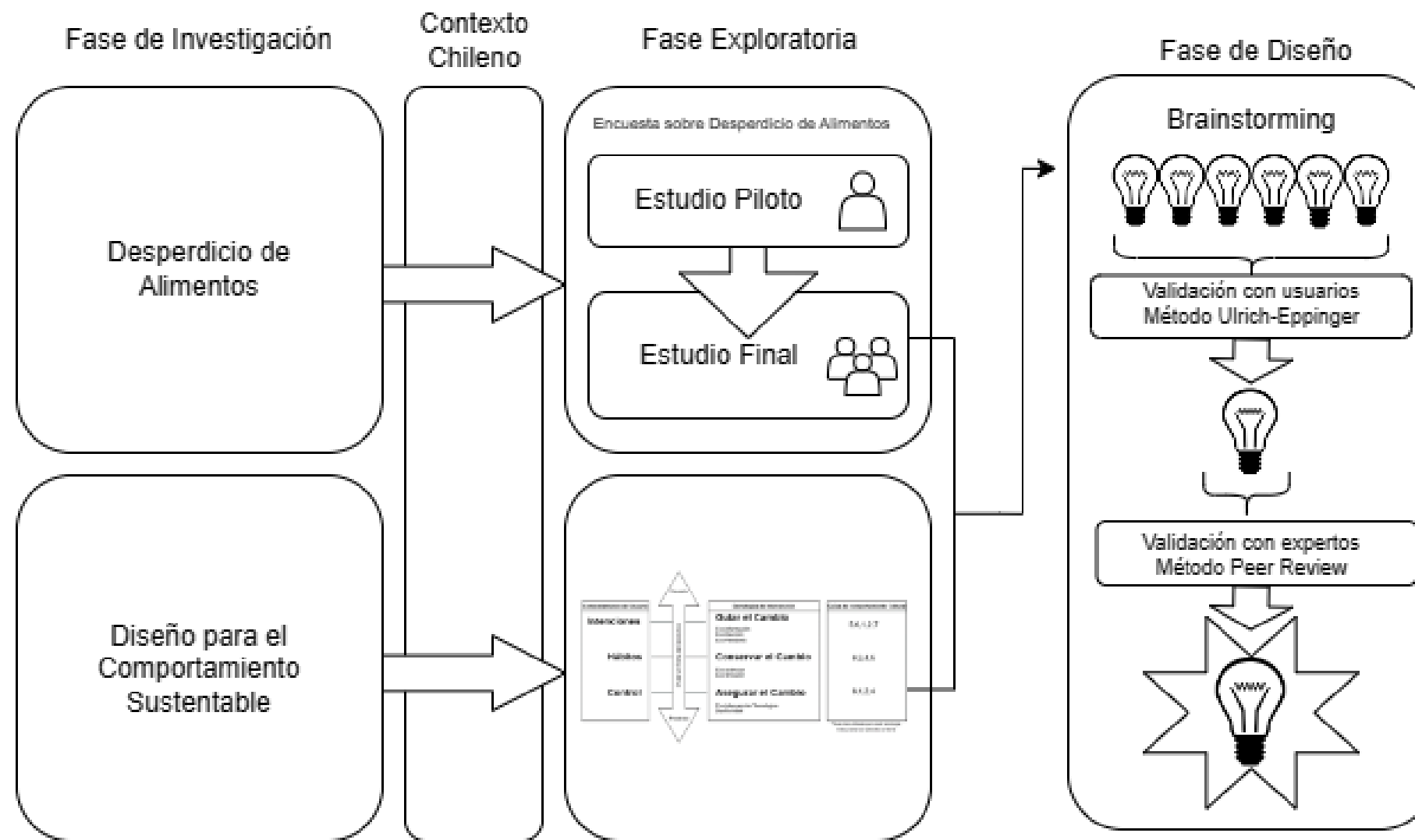


FIG 4: TIPOS DE COMPORTAMIENTO VINCULADO A ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN (BHAMRA ET AL. 2011)

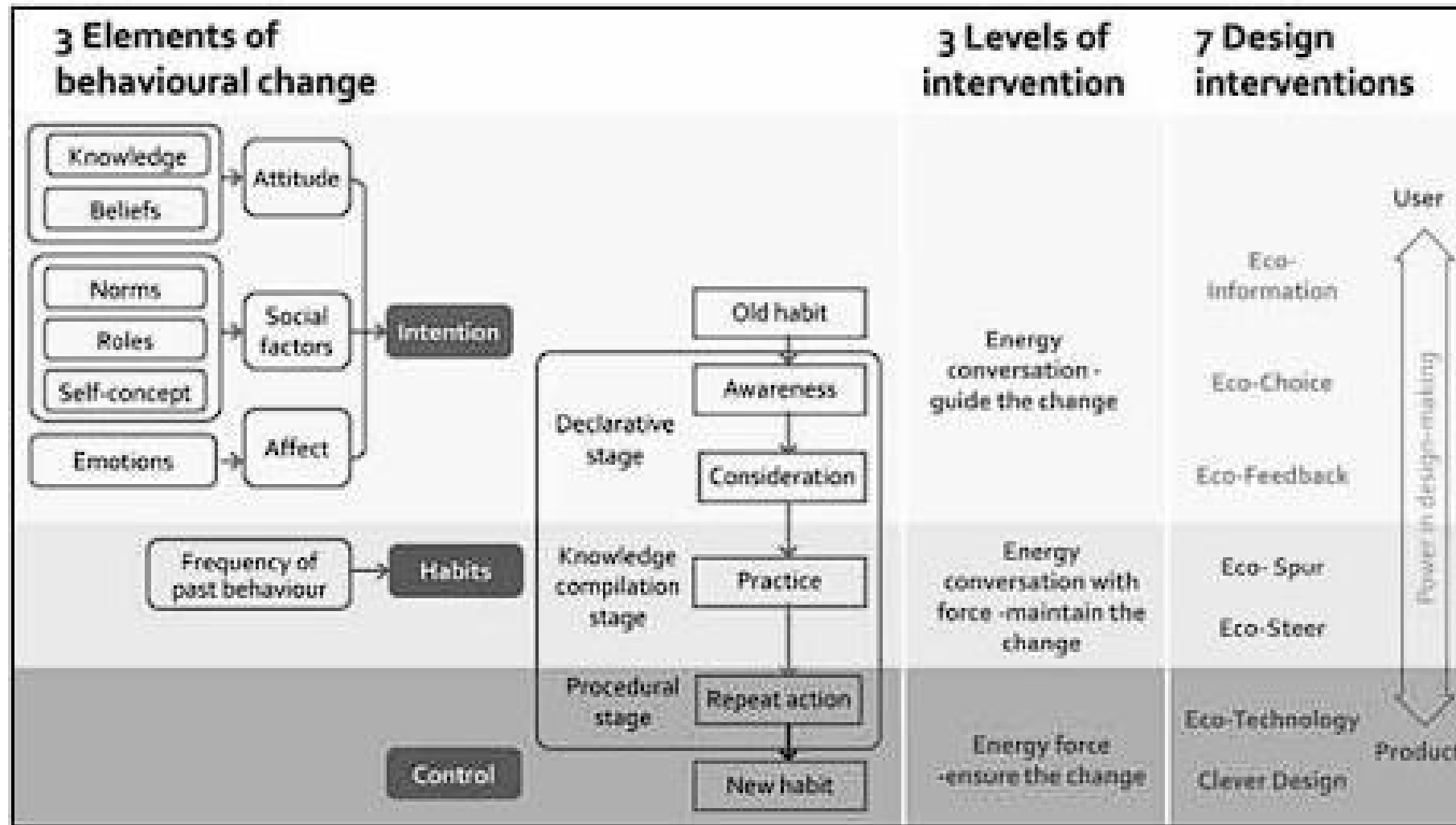


FIG 5: MODELO DE INTERVENCION DE DISEÑO PARA COMPORTAMIENTO (TANG & BHAMRA 2012)

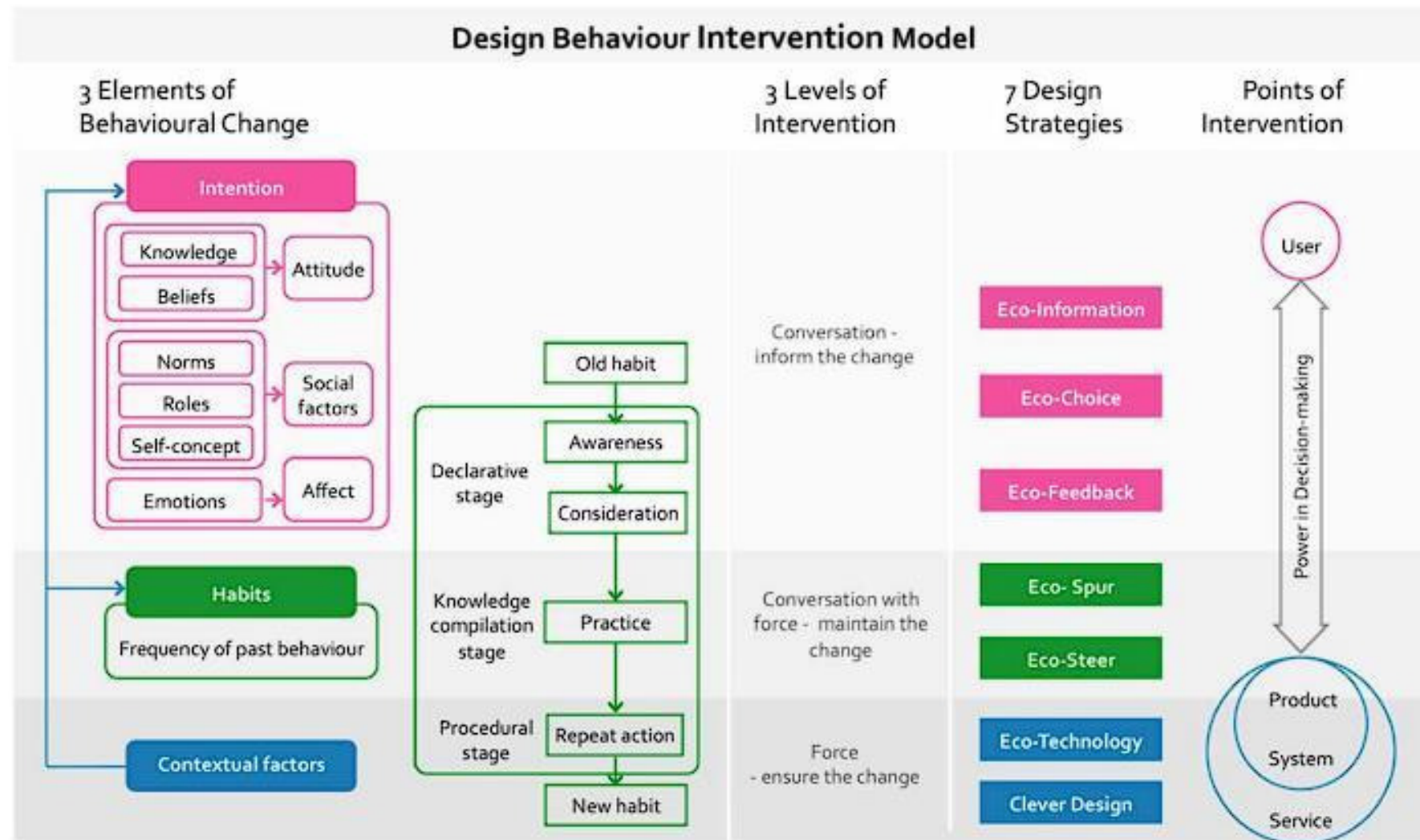
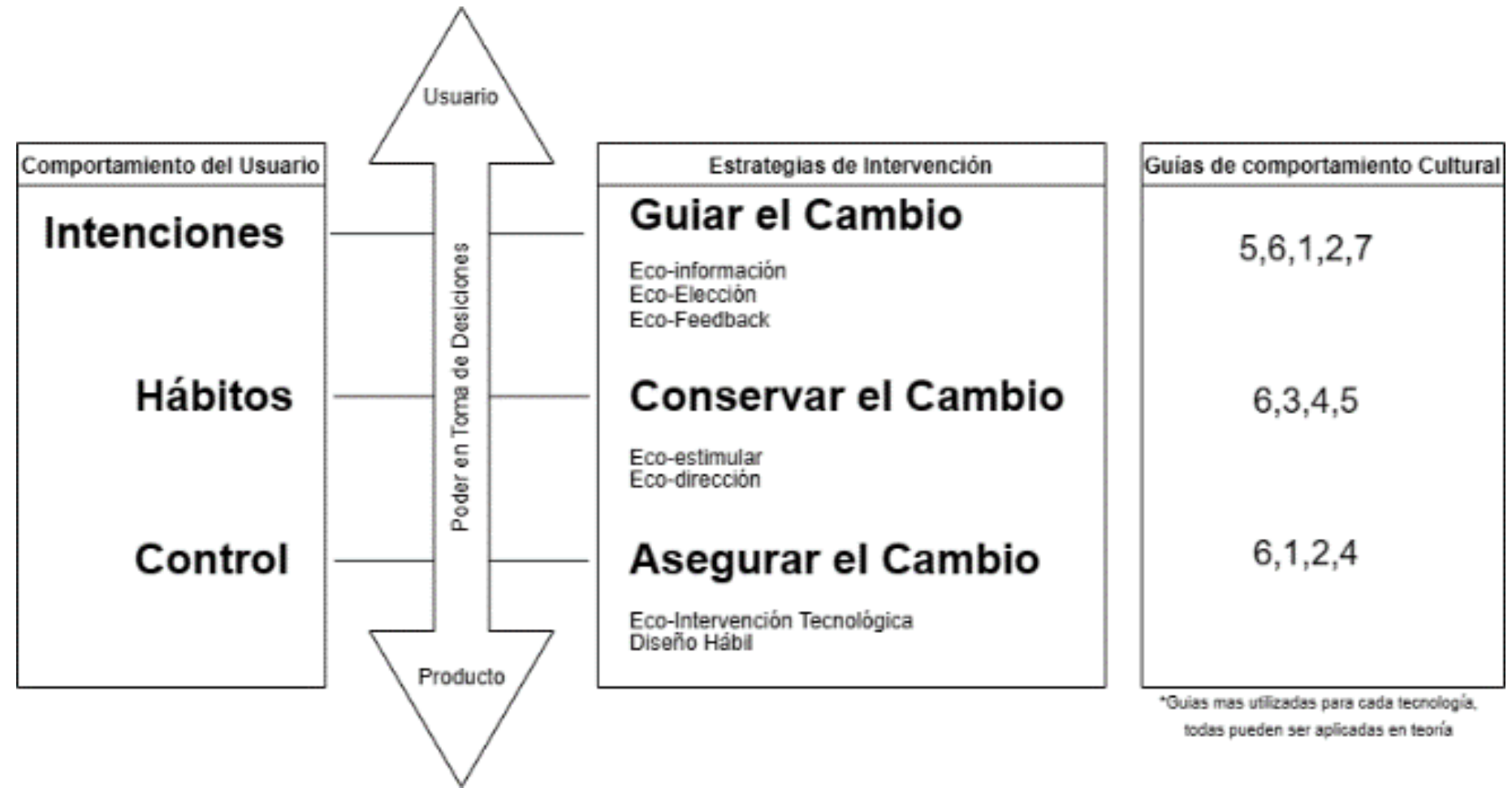


FIG 6 y 22: DFSB COMBINADO CON GUÍAS DE COMPORTAMIENTO CULTURAL



## FIG 7: LISTA DE DESECHO DE ALIMENTOS

### Lista de desecho de comida

Nombre	
--------	--

Si lo considera necesario puede utilizar esta planilla para llevar registro de la comida desechada en su hogar (Su uso NO es obligatorio) En cada casilla puede anotar el desecho diario de cada tipo de alimento, también se incluyen a continuación los tipos de alimento que son considerados como desecho de comida para este estudio:

- 1) Alimentos sin utilizar: Corresponde a alimentos que se desechan sin haber sido usados para preparar alguna comida o sin haber sido consumidos en lo absoluto. Por ejemplo: envases sin abrir, pan completo, frutas completas, etc.
- 2) Alimentos parcialmente utilizados: Alimentos que han sido utilizados (NO completamente) para la preparación de alguna comida o que han sido parcialmente consumidos. Por ejemplo: rebanadas de pan, media manzana, envase abierto de cereales, etc.
- 3) Sobras de comida: Corresponde a sobras de alimentos que quedan en el plato, sartén, olla, etc. Luego de haber sido cocinado o consumido. Por ejemplo: Raspados de arroz, restos de comida en un plato, etc.
- 4) Sobras de comida refrigeradas: Corresponde a porciones de comida que se dejaron en almacenamiento en el refrigerador luego de haber sido parcialmente consumidas. Por Ejemplo: Pote o túper con sobras de comida para recalentar, porciones de ensaladas, porción de pasta, etc.

Tipo de alimento	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Martes	Miercoles
Frutas							
Verduras							
Lácteos							
Carnes							
Pescado							
Huevos							
Legumbres							
Cereales/granos							
Pastas							
Pan							

**FIG 8: CANTIDAD DE PORCIONES DESECHADAS EN EL ESTUDIO PILOTO**

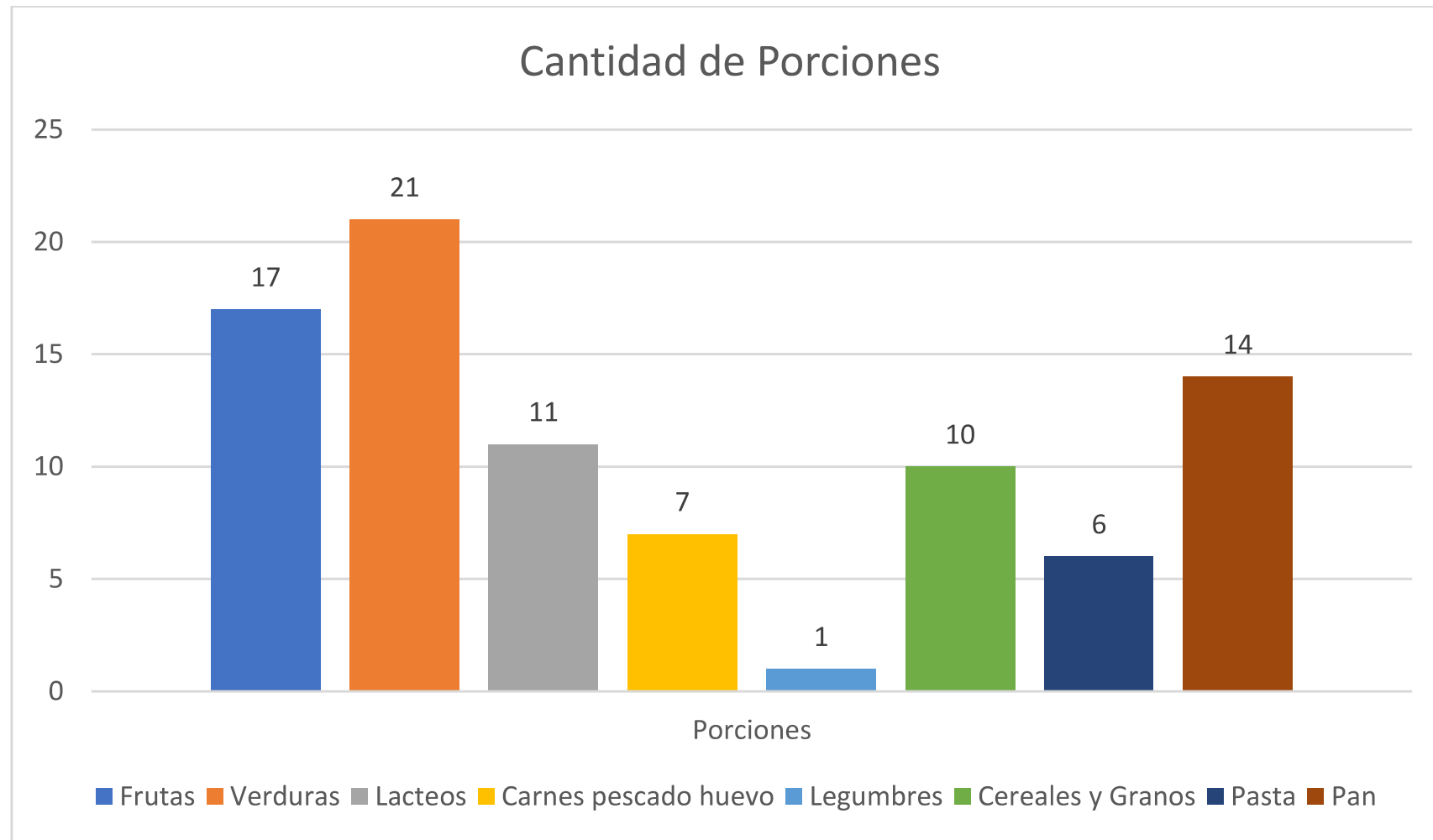
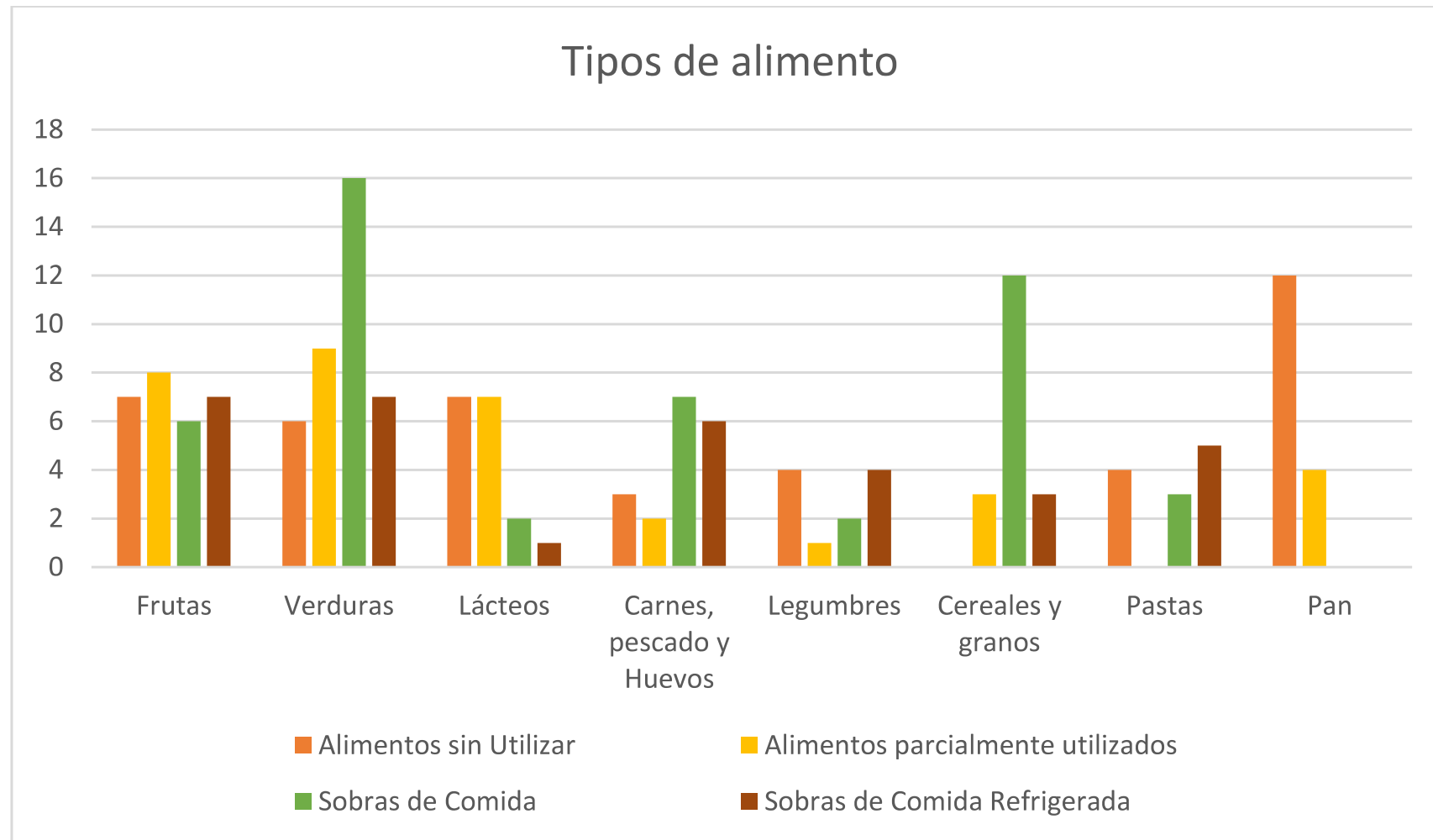
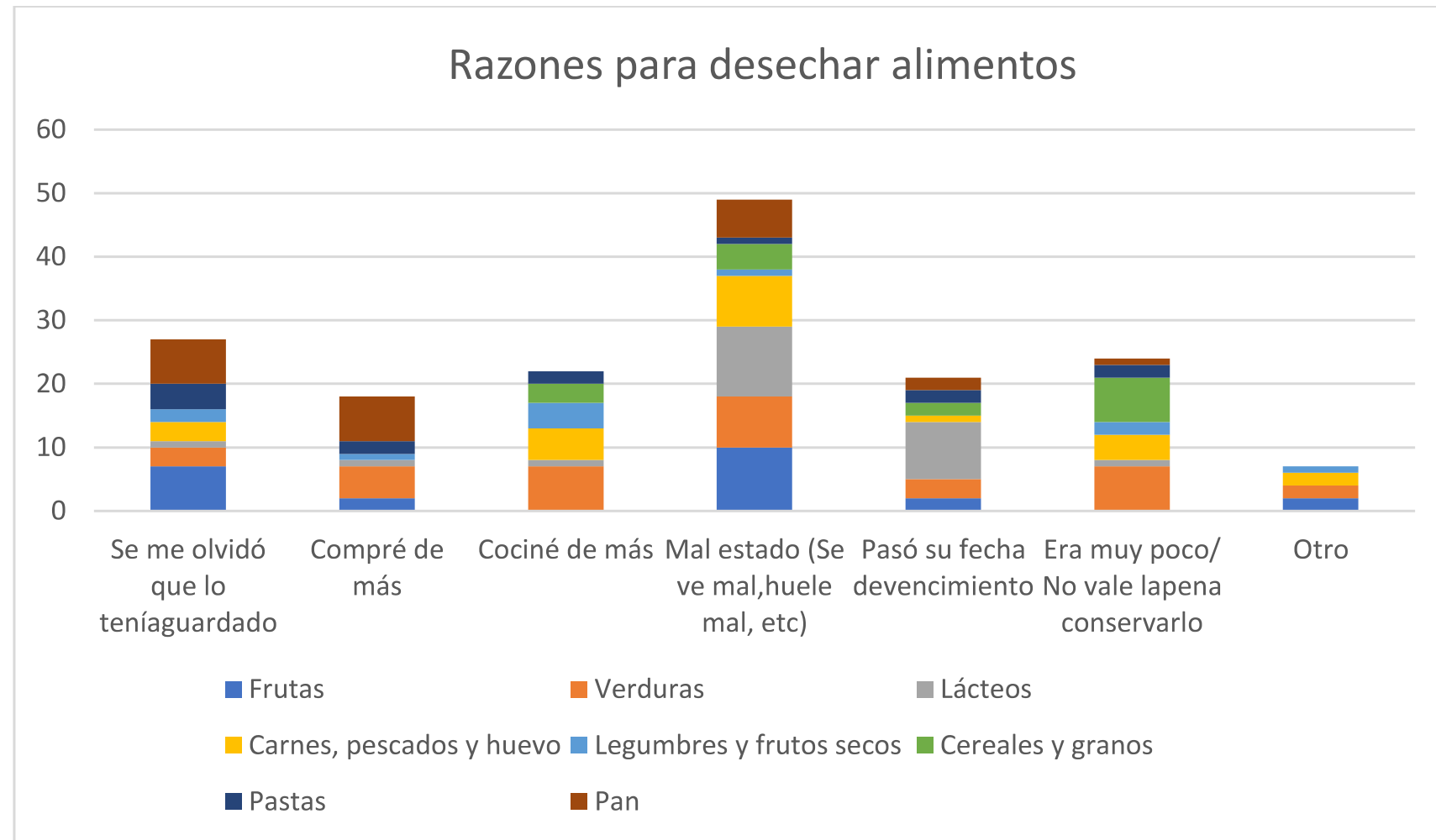


FIG 9: TIPOS DE ALIMENTO DESECHADOS EN ESTUDIO PILOTO



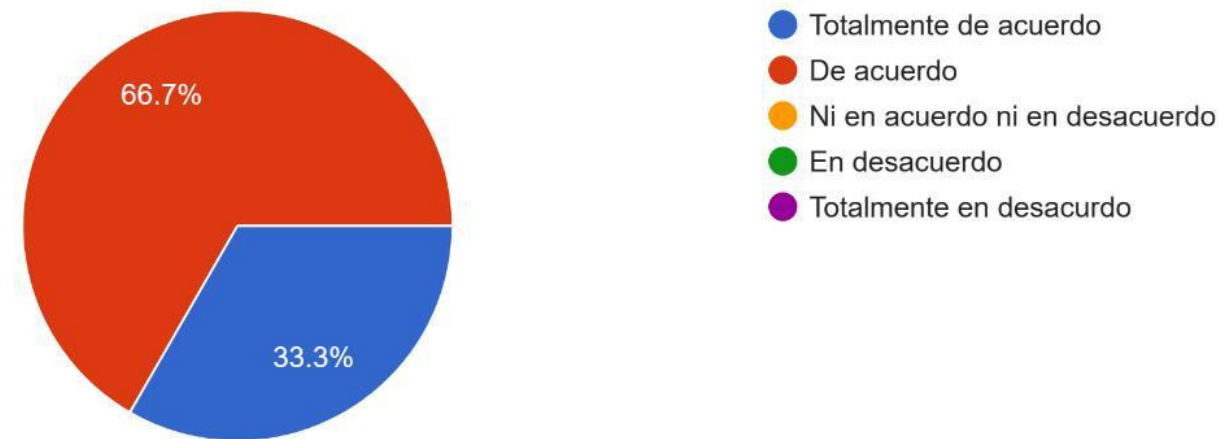
**FIG 10: RAZONES PARA DESECHAR ALIMENTOS EN ESTUDIO PILOTO**



**FIG 11: PREGUNTA 1 SOBRE ESTUDIO PILOTO**

Fue fácil llevar registro de la comida que se iba botando en mi hogar

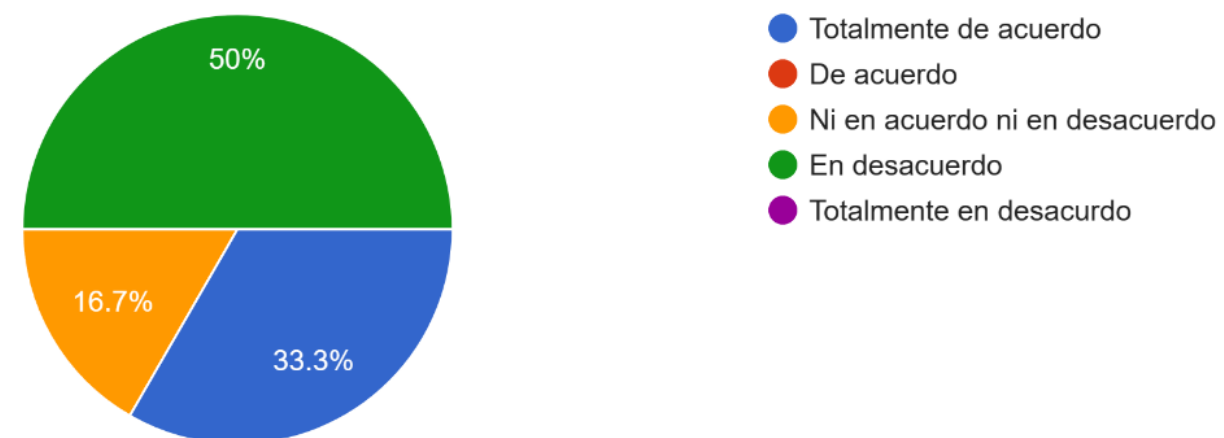
6 respuestas



**FIG 12: PREGUNTA 2 SOBRE ESTUDIO PILOTO**

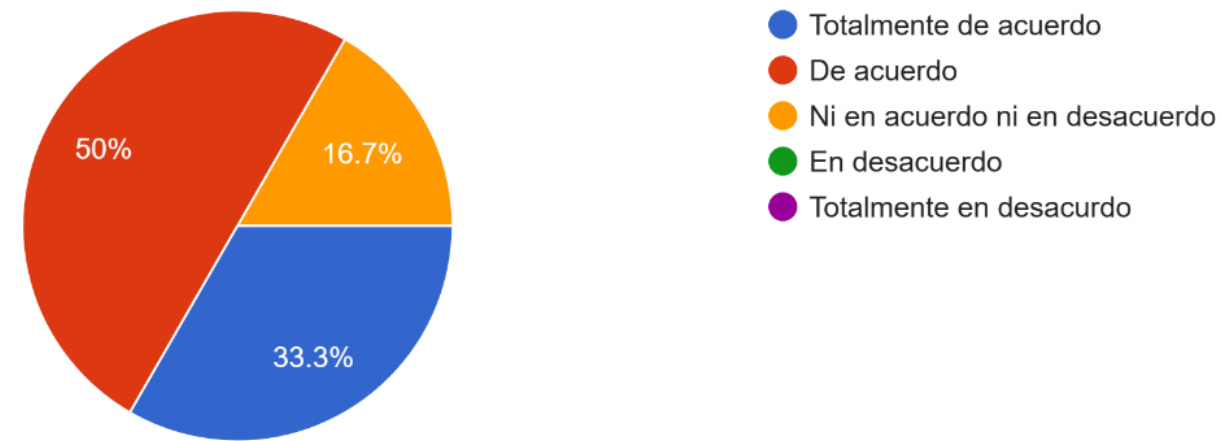
Una semana fue un lapso de tiempo adecuado para realizar el estudio

6 respuestas



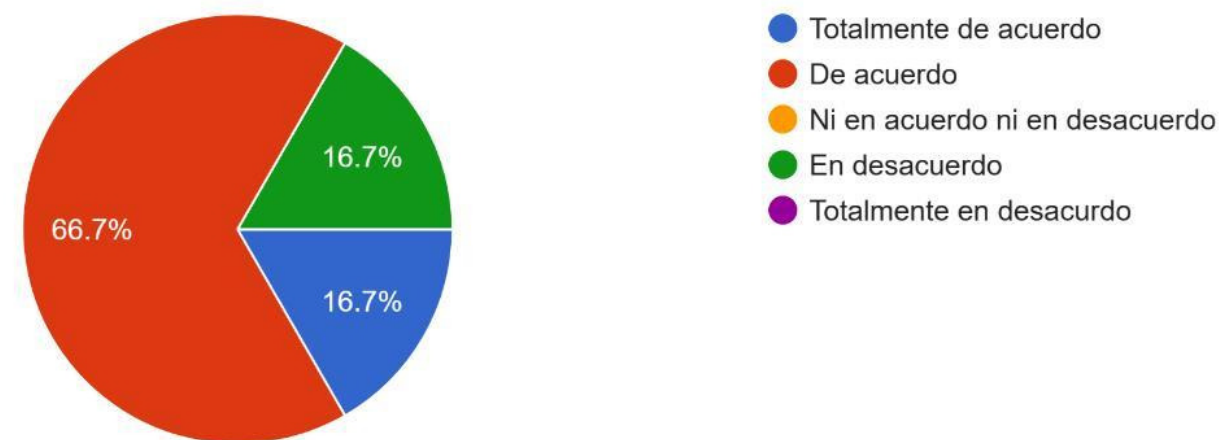
**FIG 13: PREGUNTA 3 SOBRE ESTUDIO PILOTO**

Use la tabla que se entregó para llevar registro de el desecho de alimentos en mi hogar  
6 respuestas



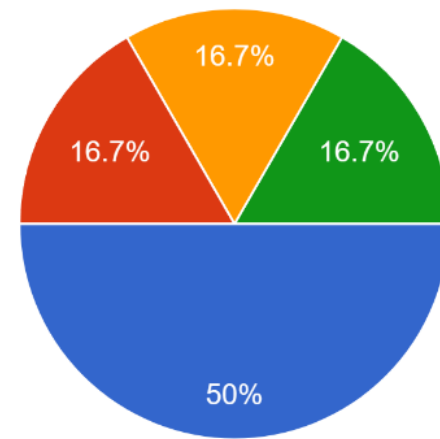
**FIG 14: PREGUNTA 4 SOBRE ESTUDIO PILOTO**

Estaba consiente que en mi hogar se deshaban esta cantidad de alimentos  
6 respuestas



**FIG 15: PREGUNTA 6 SOBRE ESTUDIO PILOTO**

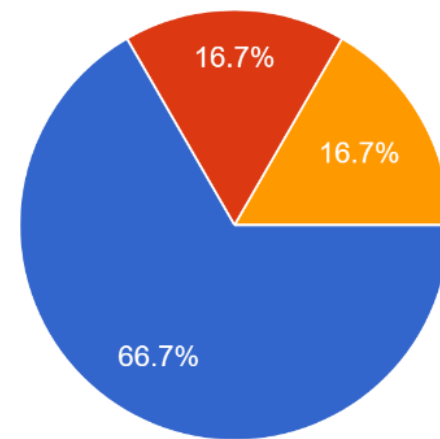
El cuestionario fue fácil de entender y completar  
6 respuestas



- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**FIG 16: PREGUNTA 7 SOBRE ESTUDIO PILOTO**

Las preguntas del cuestionario podían ser respondidas fácilmente con la información recolectada en la fase 1  
6 respuestas

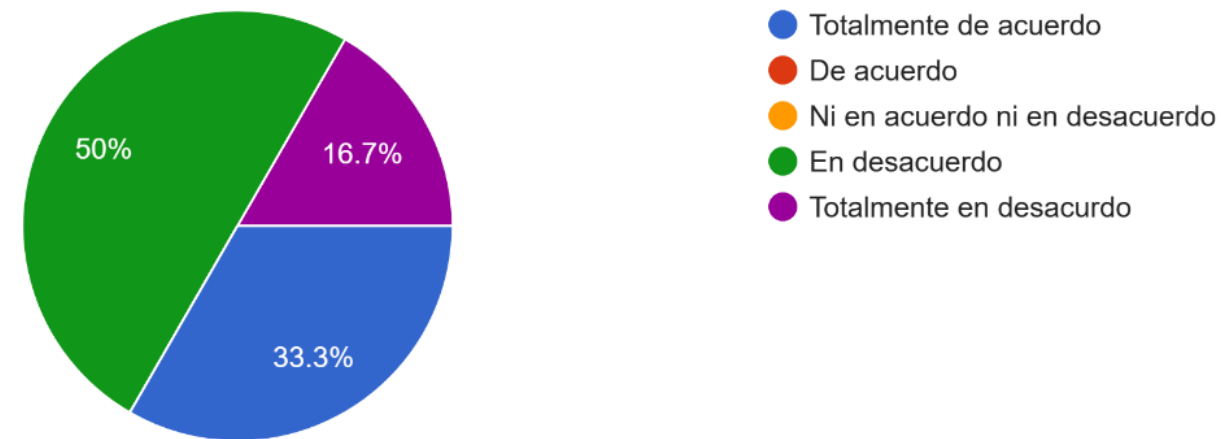


- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni en acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**FIG 17: PREGUNTA 8 SOBRE ESTUDIO PILOTO**

Existieron ciertos conceptos sobre desperdicio de comida que no logre entender bien

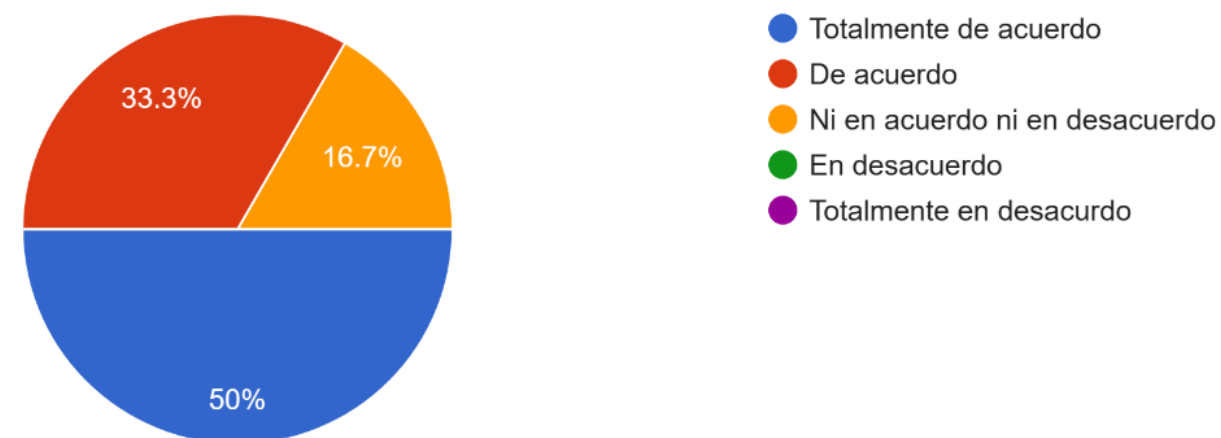
6 respuestas



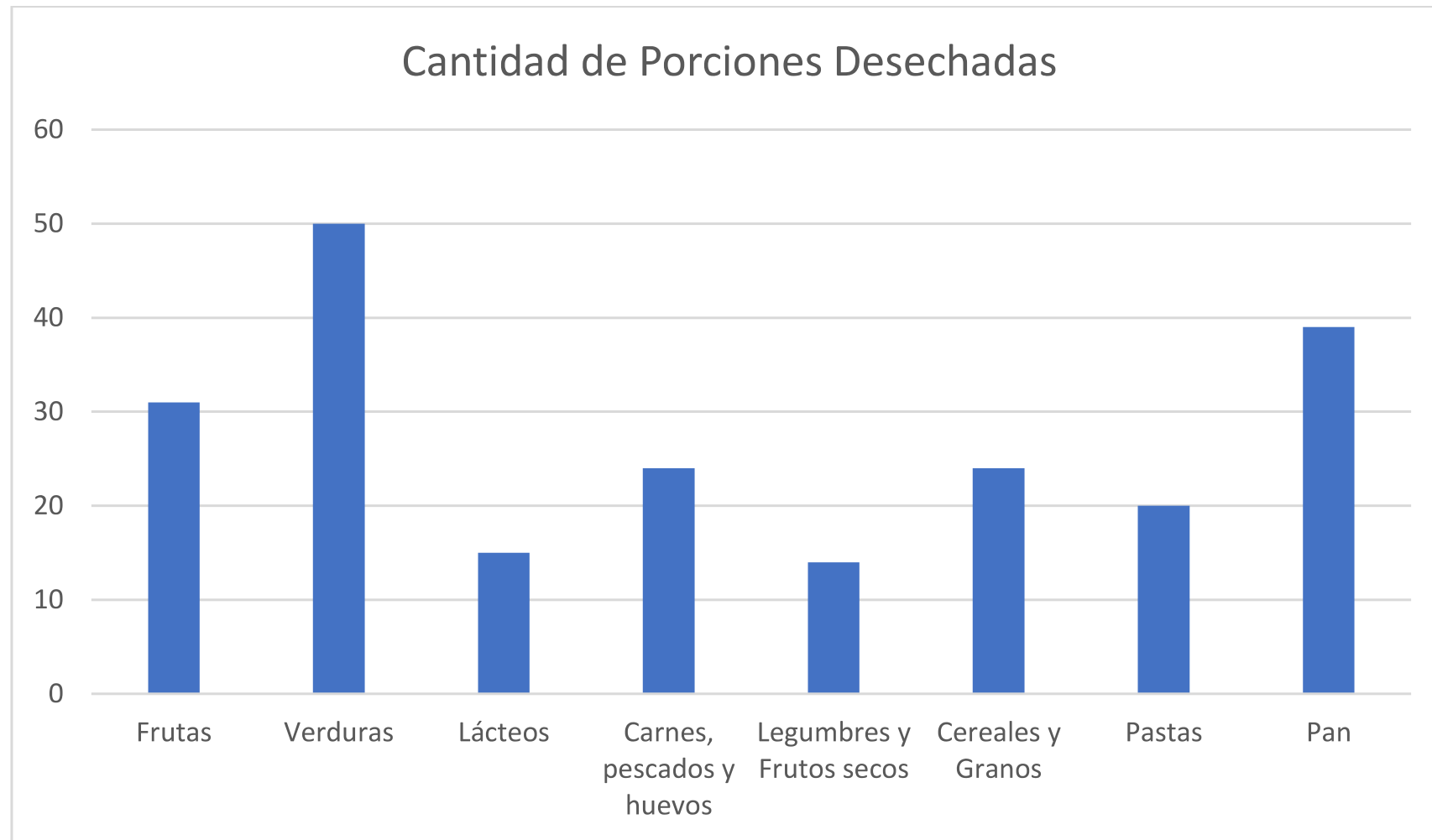
**FIG 18: PREGUNTA 9 SOBRE ESTUDIO PILOTO**

Lo respondido en el cuestionario refleja lo observado durante la semana de preparación.

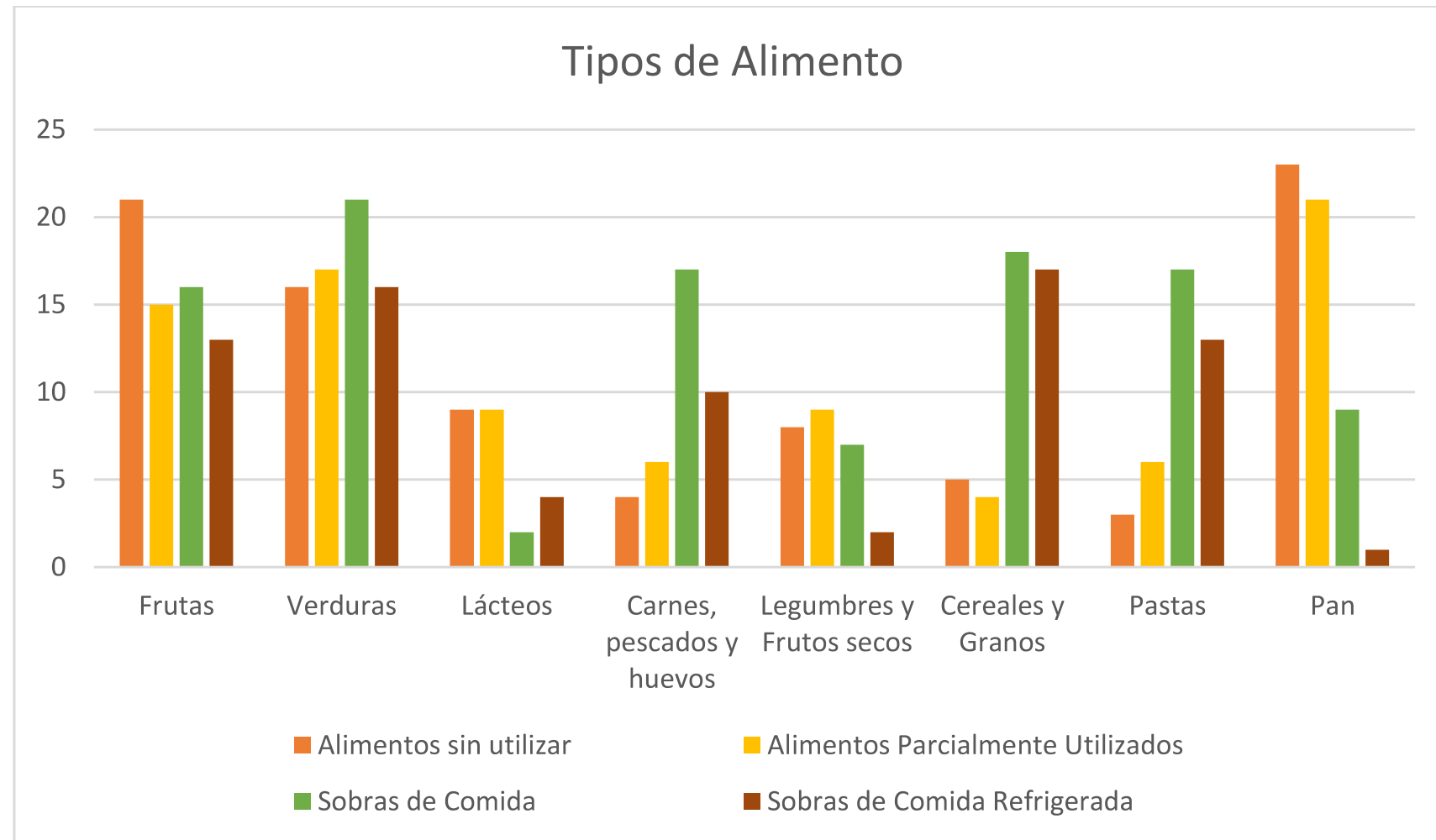
6 respuestas



**FIG 19: CANTIDAD DE PORCIONES DESECHADAS EN ESTUDIO DE DESPERDICIO DE ALIMENTOS**



**FIG 20: TIPOS DE ALIMENTO DESECHADOS EN ESTUDIO SOBRE DESECHO DE ALIMENTOS**



**FIG 21: RAZONES PRINCIPALES PARA EL DESECHO DE ALIMENTOS**

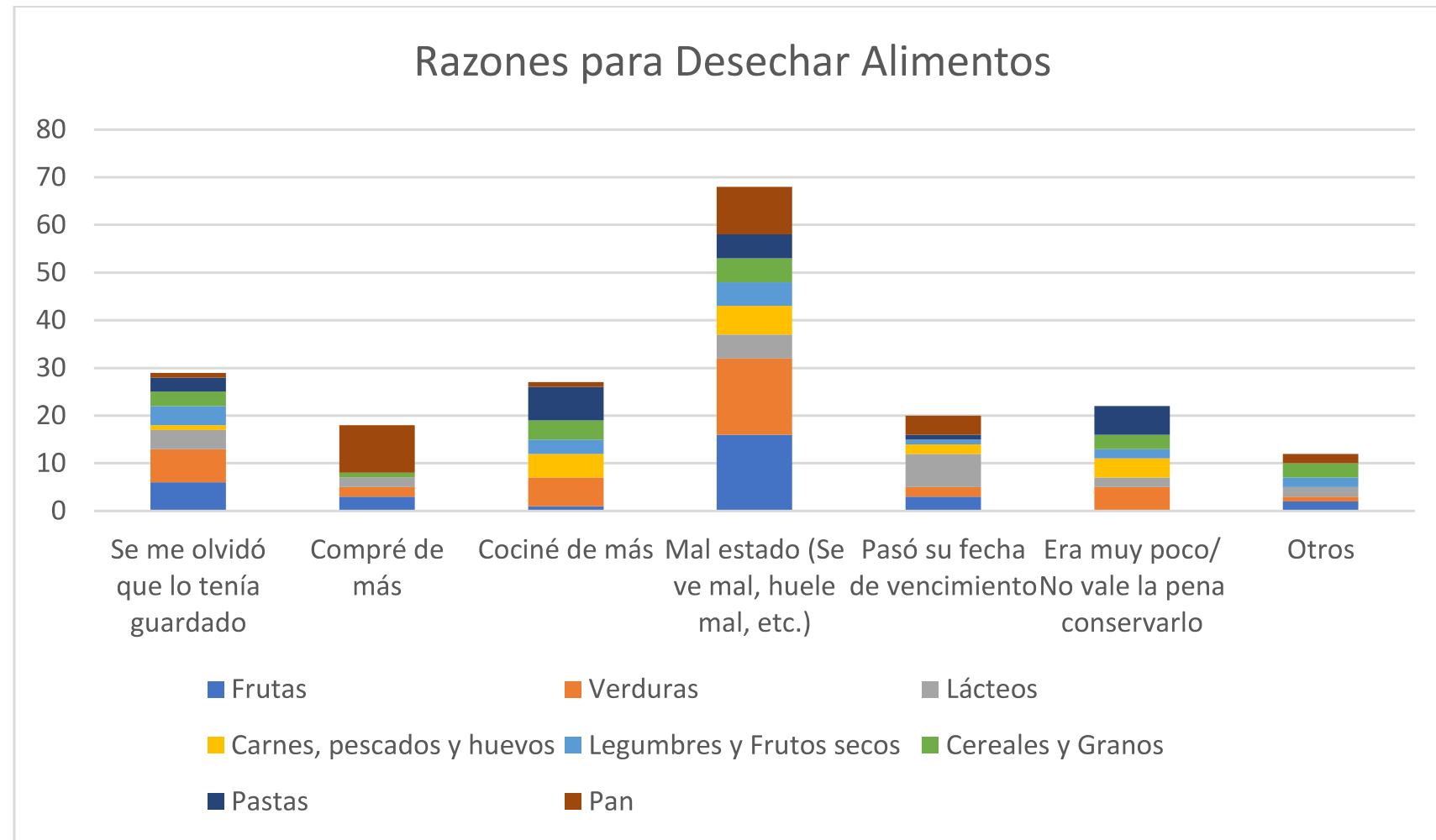


FIG 23: CONCEPTO 1, PLANIFICADOR DE ALIMENTOS

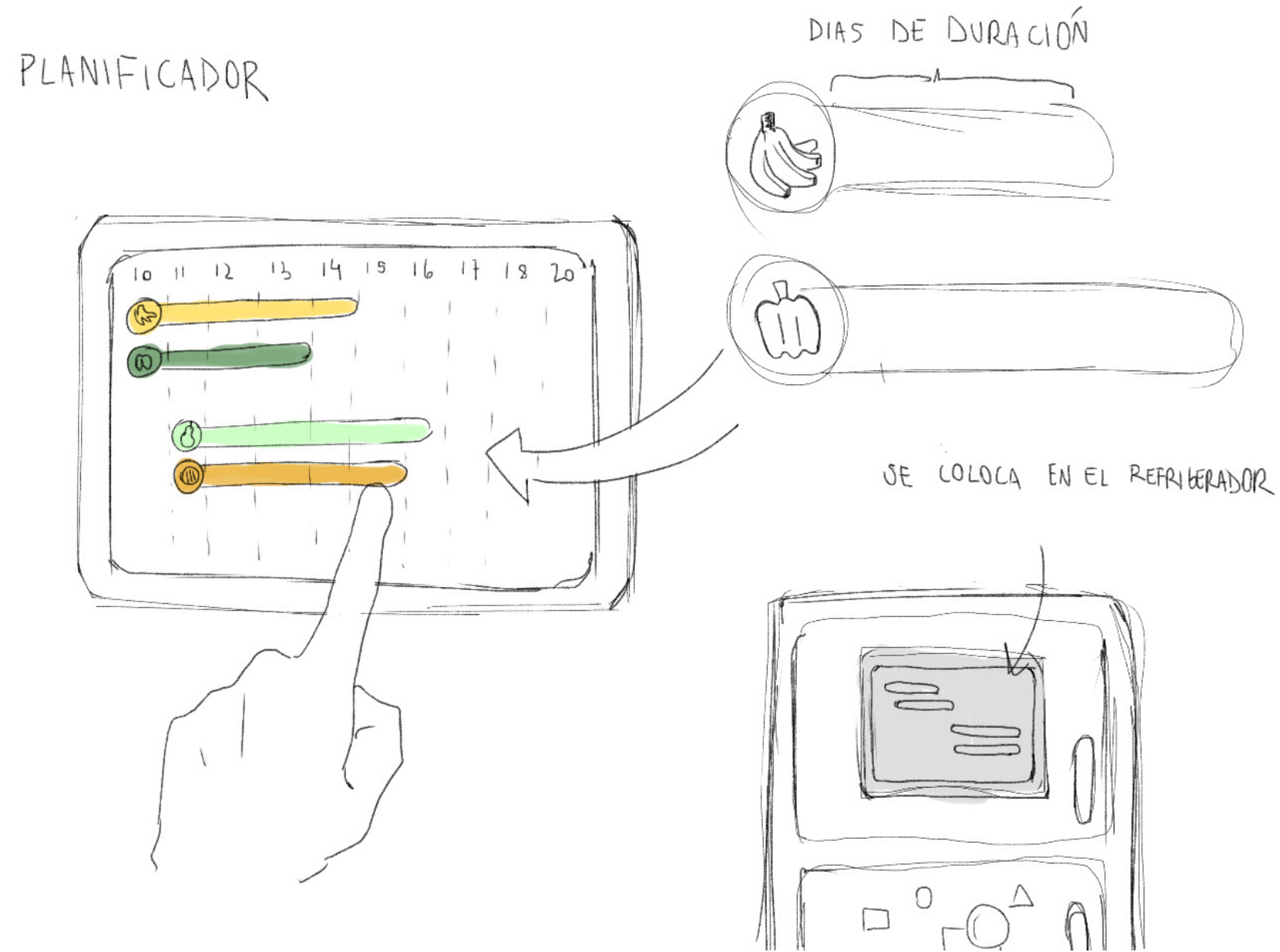
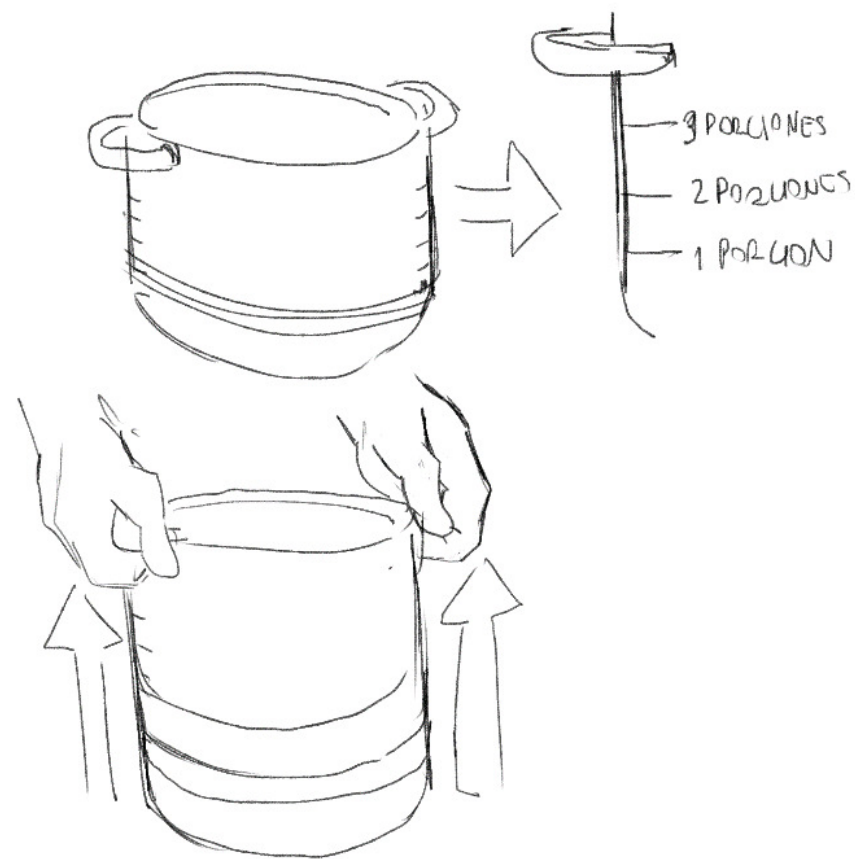


FIG 24: CONCEPTO 2, CANASTA INTELIGENTE



FIG 25: CONCEPTO 3, SET DE OLLA Y SARTÉN INTELIGENTE

SET DE OLLA ADAPTABLE



- PUEDEN CAMBIAR SU TAMAÑO
- GUIAS PARA MEDIR PORCIONES

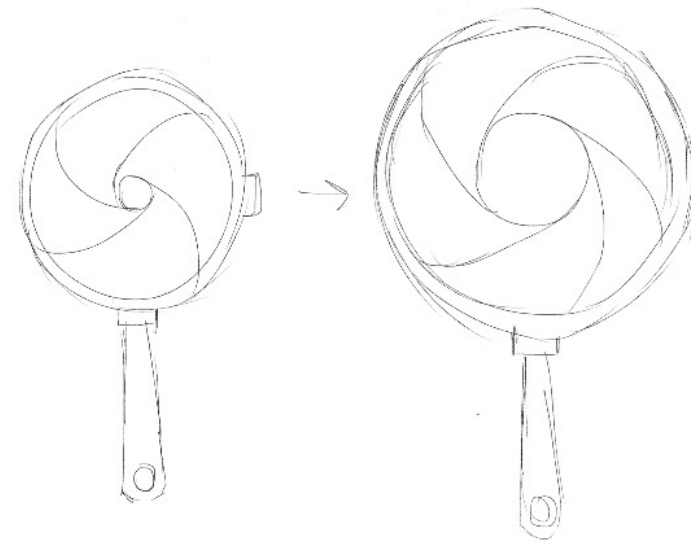
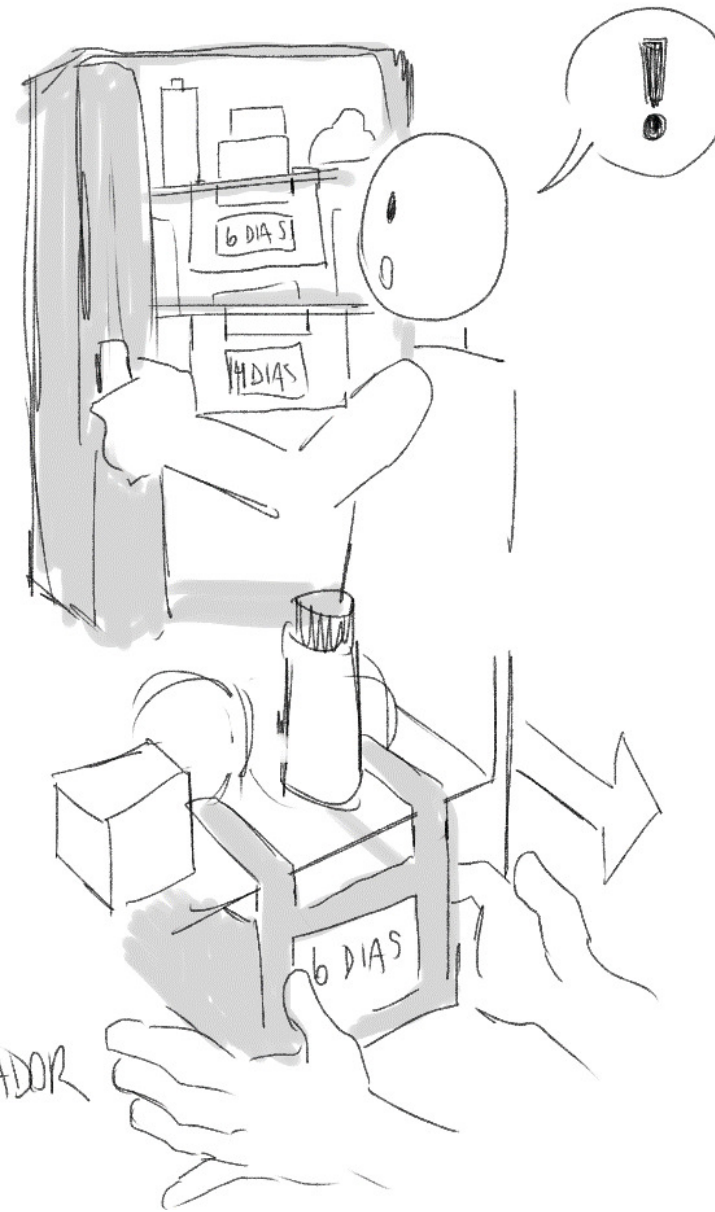
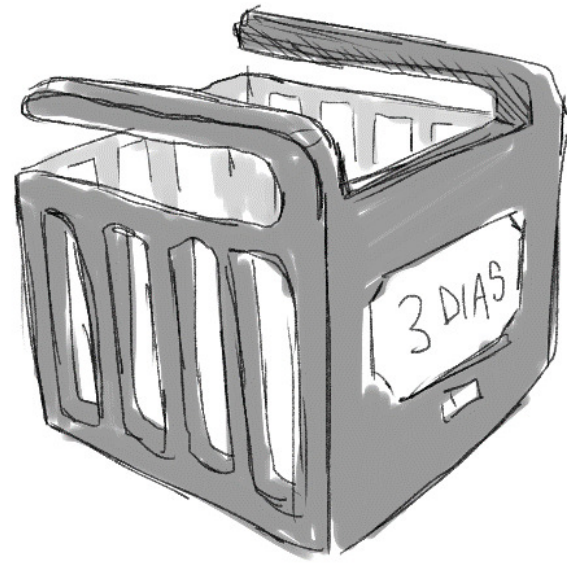
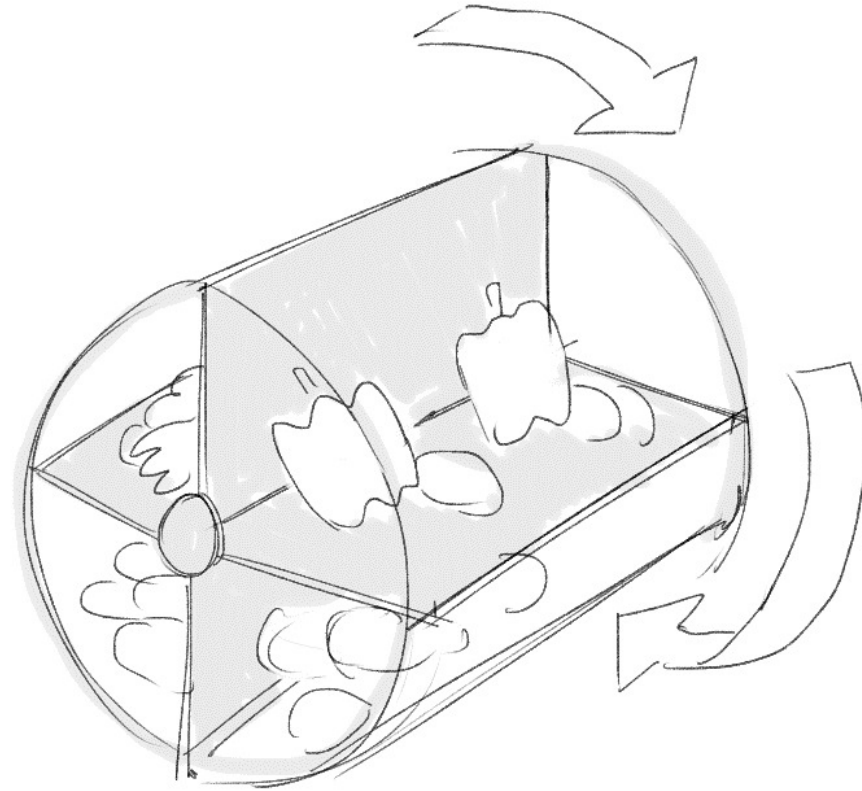


FIG 26: CONCEPTO 4, CANASTAS ORGANIZADORAS



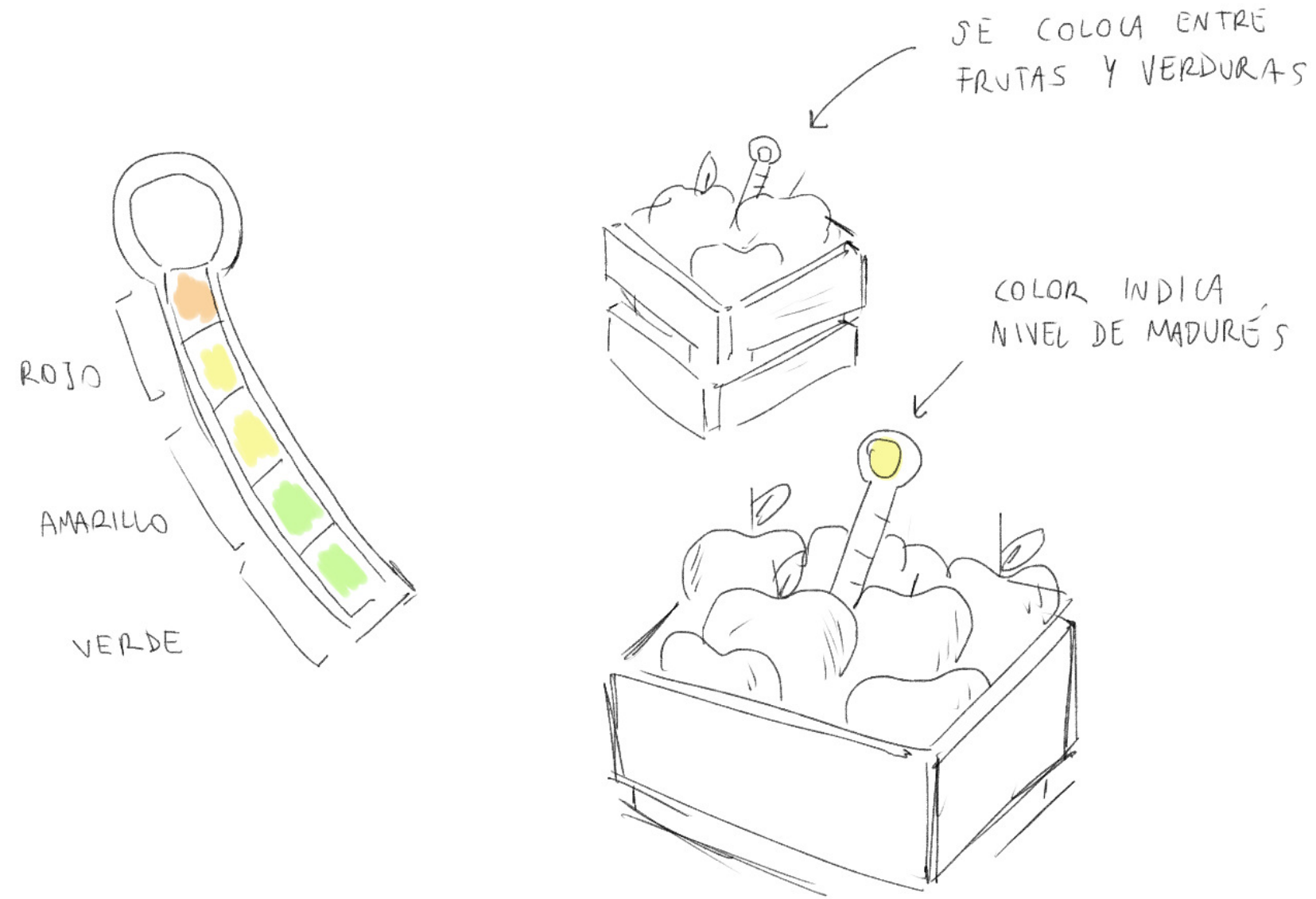
- ORGANIZADOR
- PANTALLA MUESTRA CUANTOS DIAS LLEVA EN EL REFRIGERADOR

FIG 27: CONCEPTO 5, CAJÓN DE VERDURAS ROTATORIO

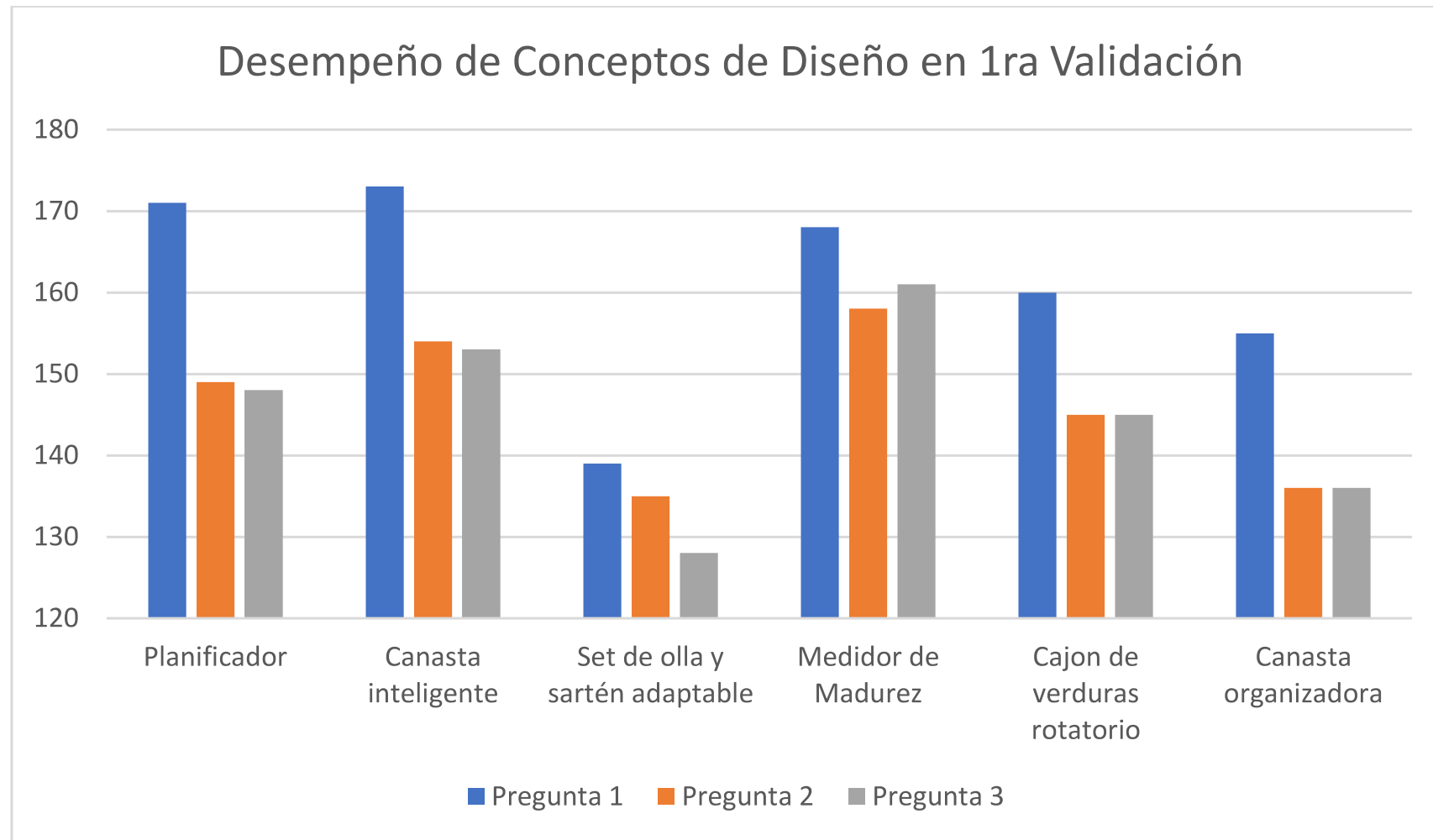


- MOVIMIENTO ROTACIONAL
- IMPIDE QUE FRUTAS Y VERDURAS SE MANTENGAN EN LA MISMA POSICIÓN ALARGANDO SU VIDA MEDIA

FIG 28: CONCEPTO 6, MEDIDOR DE MADUREZ



**FIG 29: RESULTADOS DE 1RA VALIDACIÓN**



**FIG 30: STRYBOARD SOBRE EL PROCESO DE DESPERDICIO DE ALIMENTOS**



<p>El usuario se dirige a comprar alimentos a un supermercado</p>	<p>El usuario escoge alimentos para comprar basándose en su memoria</p>	<p>El usuario vuelve a su hogar luego de haber comprado los alimentos</p>
	<p>Concepto que podría causar un impacto en esta etapa: -Planificador</p>	
		
<p>El usuario procede a guardar cada alimento en su respectivo lugar dentro de la cocina, incluyendo refrigerador, estantes, despensa, etc.</p>	<p>A la hora de cocinar, el usuario busca un alimento en específico en su cocina, para esto debe recordar donde lo guardó.</p>	<p>El usuario extrae el alimento de su lugar de almacenamiento</p>
<p>Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa: -Canasta inteligente -Cajón de verduras rotatorio -Canasta organizadora</p>	<p>Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa: -Canasta organizadora</p>	
		

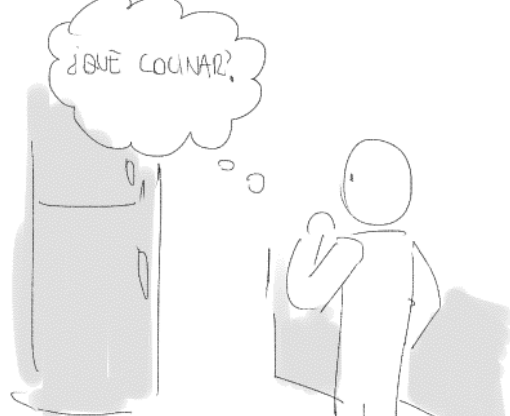
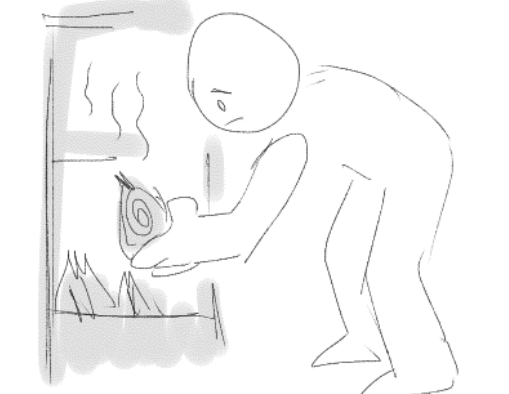

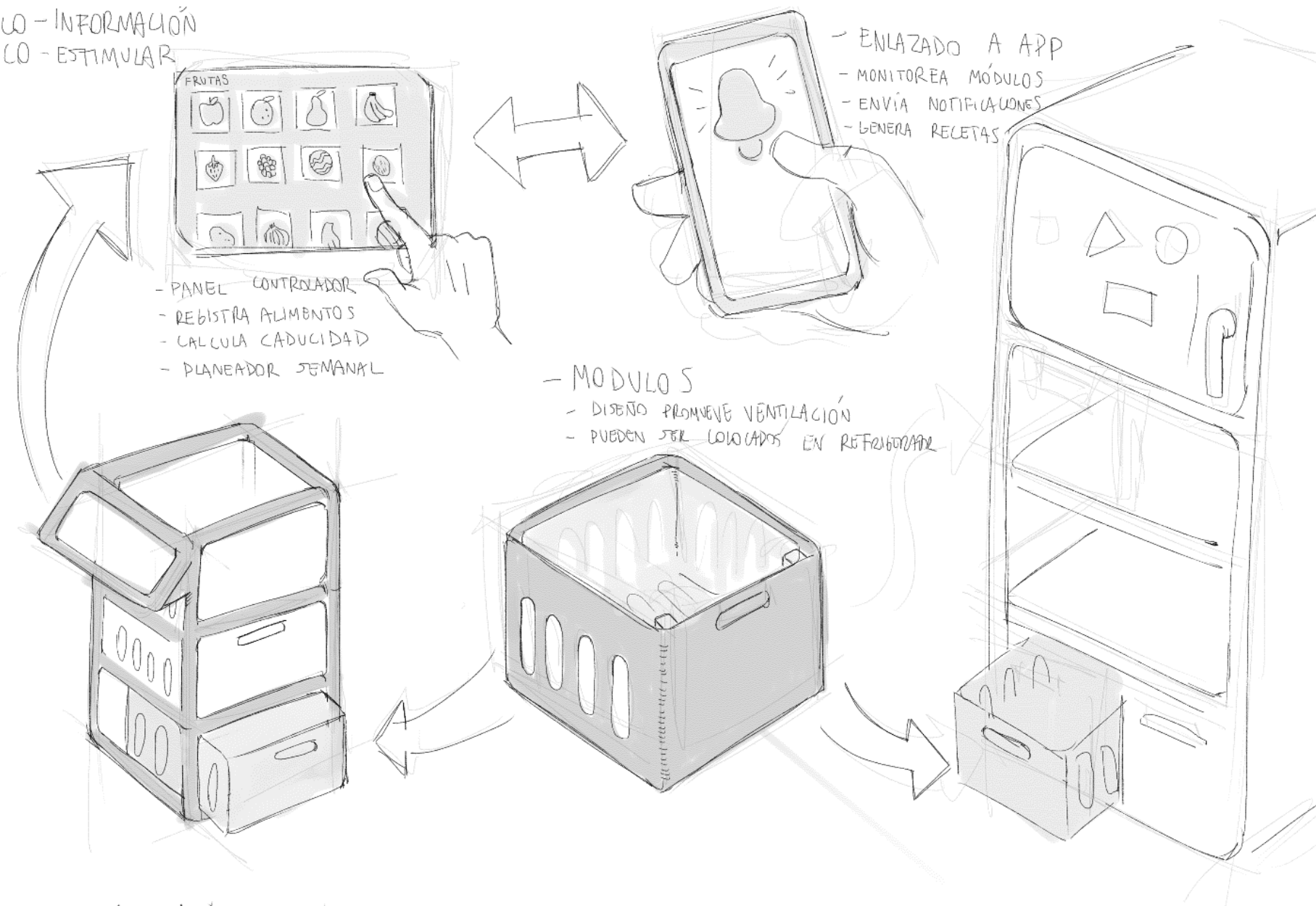
<p>El usuario utiliza el alimento para cocinar un plato de comida.</p>	<p>Parte del alimento ha sobrado durante la preparación del plato de comida.</p>	<p>El alimento que ha sobrado es regresado a su lugar de almacenamiento.</p>
<p>Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa: -Set de olla y sartén adaptable</p>	<p>Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa: -Set de olla y sartén adaptable</p>	<p>Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa: -Planificador -Canasta Inteligente -Cajón de verduras rotatorio -Canastas organizadoras -Medidor de madurez</p>
		
<p>Tiempo después el usuario debe cocinar nuevamente por lo que busca alimentos en su cocina para emplear en su preparación.</p>	<p>El usuario desea utilizar el alimento nuevamente, pero al encontrarlo nota que se encuentra en mal estado.</p>	<p>Debido a esto el usuario decide desechar el alimento parcialmente utilizado</p>
<p>Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa: -Canasta organizadora</p>	<p>Conceptos que podrían causar un impacto en esta etapa: -Planificador -Canasta Inteligente -Cajón de verduras rotatorio -Canastas organizadoras -Medidor de madurez</p>	

FIG 31: PROFUNDIZACIÓN DE CONCEPTO

ELO - INFORMACIÓN  
ELO - ESTIMULAR



SISTEMA MODULAR DE ALMACENAMIENTO

FIG 32: MÓDULOS DE ALMACENAMIENTO



FIG 33: ESTRUCTURA MODULAR

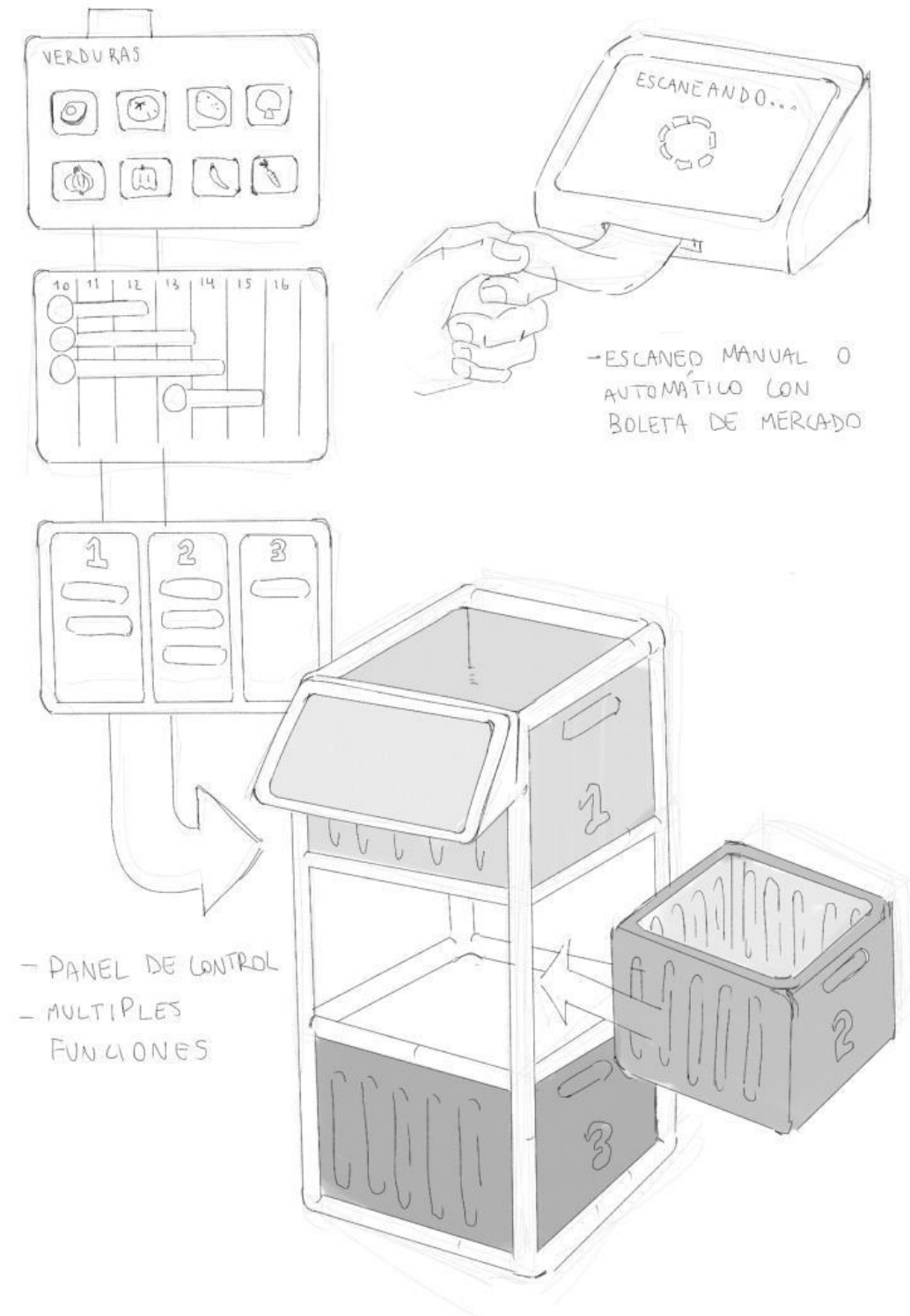
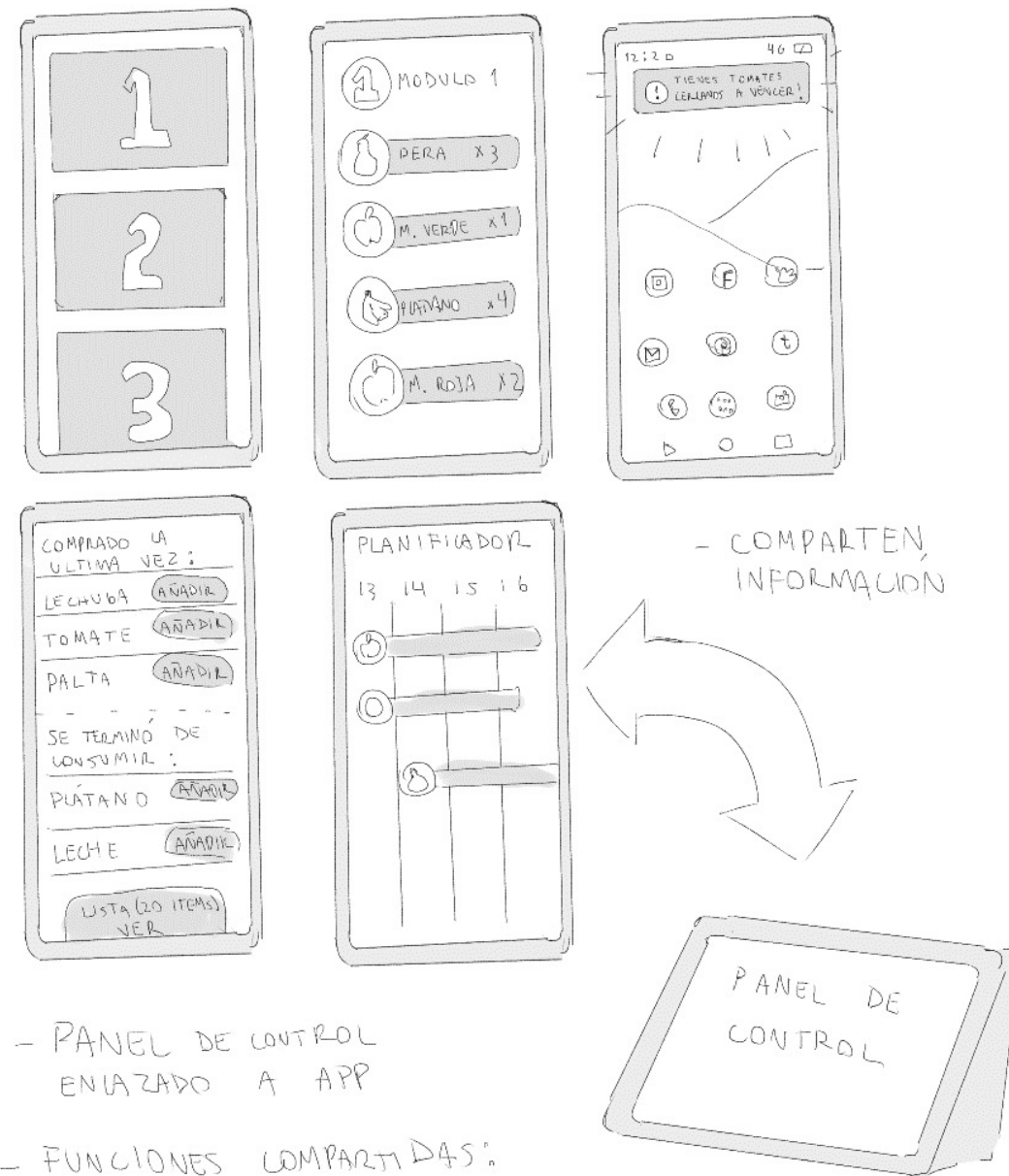


FIG 34: APLICACIÓN



- PANEL DE CONTROL ENLAZADO A APP
- FUNCIONES COMPARTIDAS:
  - PLANIFICADOR
  - MONITOREO DE MÓDULOS
  - LISTA DE COMPRAS
- FUNCIONES EXTRA
  - NOTIFICACIONES
  - RECETAS

FIG 35: TABLA DE COMPARACIÓN PARA MÉTODOS DE VALIDACIÓN

Métodos	Participantes	Uso principal	Resultados
Ulrich-Eppinger	Potenciales usuarios o clientes	Concepto de Producto	Respuestas a preguntas respecto a diferentes aspectos del producto o intenciones de compra
Peer Review	Expertos en el área	Paper o artículo científico	Retroalimentación general respecto a los objetivos definidos.
Delphi	Expertos en el área	Temas en el área empresarial	Consenso entre el panel de expertos respecto a puntos de vista.

FIG 36: LAMINA DE INFORMACIÓN SOBRE PRODUCTO (PÁGINA 1)

## Sistema de Almacenamiento Modular de Alimentos Inteligente

PROBLEMATICA	METODOLOGIA
Desperdicio de Alimentos	Diseño para Comportamiento Sustentable
<p>Para el desarrollo de este producto se ha tomado como referencia la problemática existente alrededor del desperdicio de alimentos en los hogares de Chile resumida como:</p> <p><i>Actualmente existe una internalización y normalización por parte de familias chilenas con respecto al desperdicio de comida en sus hogares, perdiendo alimentos y provocando daños al medioambiente.</i></p> <p>Para tener una mejor idea de el contexto actual que se vive en Chile respecto al desperdicio de alimentos se realizo una encuesta a ciudadanos chilenos sobre sus hábitos respecto al desecho de alimentos en su hogar.</p> <p>La encuesta arrojó como resultado que los tipos de alimentos que se desechan en mayor cantidad son las verduras y la razón mas común era por el mal estado de los alimentos, por lo que la solución se baso en intentar intervenir principalmente en este segmento del problema.</p>	<p>Esta metodología nace de la problemática que nace con el diseño sustentable el cual generalmente se enfoca en la materialidad o manufactura de un producto, buscando diseñar productos que sean reciclables o biodegradables, sin poner énfasis en el uso del producto que por sí mismo puede generar un daño al ecosistema.</p> <p>El <b>Diseño para Comportamiento Sustentable</b> busca mediante diferentes estrategias de intervención, diseñar productos que generen un cambio en los hábitos del usuario para que este por su cuenta pueda generar un comportamiento mas eco-amigable.</p> <p>Para el desarrollo de este producto se utilizaron estrategias como la <b>eco-información</b>, donde el producto dispone el consumo de forma visible, la <b>eco-estimulación</b>, donde se inspira a usuario al uso sustentable mediante premios o penitencia y <b>diseño hábil</b>, donde el producto genera un uso sustentable sin el conocimiento o intervención del usuario.</p>
<p><b>Concepto de Diseño:</b>  <b>Sistema Inteligente de Almacenamiento Modular de Alimentos</b></p> <p>El diagrama ilustra el sistema de almacenamiento modular de alimentos. Incluye un panel de control con un display y botones, una aplicación móvil que se conecta al panel, y varios módulos de almacenamiento (cestas) que se insertan en una estructura modular. El sistema está diseñado para ayudar al usuario a organizar y controlar sus alimentos.</p>	
<p>Este sistema de almacenamiento combina tres diferentes componentes para asistir al usuario en la organización y control de sus alimentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En primer lugar los <b>módulos o canastas</b> las cuales pueden ser ubicadas en cualquier espacio de la cocina al igual que dentro del segundo componente.</li> <li>2. La <b>estructura modular</b>, la cual cuenta con un panel de control el que da acceso a un número de herramientas y esta enlazado con el tercer componente</li> <li>3. La <b>aplicación</b> la cual comparte información con el panel de control, entrega notificaciones al usuario además de algunas herramientas extras.</li> </ol> <p><b>Objetivo Principal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistir al usuario con la organización y control de alimentos en el hogar.</li> <li>• Mediante esto lograr reducir el desperdicio de alimentos por razones como:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• El mal estado de los alimentos.</li> <li>• Olvidar que se tiene almacenado un alimento.</li> <li>• Comprar / Cocinar de más.</li> <li>• No saber como utilizar los alimentos.</li> <li>• Otros.</li> </ul> </li> </ul>	



## FIG 38: PLANTILLA DE RETROALIMENTACIÓN

### Plantilla de Retroalimentación

#### “Abordando el Desperdicio de Alimentos en los hogares de Chile a través del Diseño para Comportamiento Sustentable”

Gracias por participar de esta actividad de validación del concepto de diseño realizado para el proyecto de tesis del alumno Francisco Huidobro Marín.

#### Objetivo de la validación

De esta validación se espera reunir retroalimentación de expertos en el área de desperdicio de alimentos respecto al producto realizado, **el objetivo principal de la validación es determinar si el producto podría cumplir con sus objetivos propuestos**. Por otra parte se espera recoger ideas respecto a cómo podría modificarse este concepto para funcionar de mejor manera, qué debería ser modificado, qué les llama más la atención y cuál es su impresión general respecto al producto.

#### Objetivos del Diseño

El objetivo del producto es asistir al usuario con la organización y control de alimentos en el hogar. Mediante esto lograr reducir el desperdicio de alimentos por razones como:

- El mal estado de los alimentos.
- Olvidar que se tiene almacenado un alimento.
- Comprar / Cocinar de más.
- No saber cómo utilizar los alimentos.
- Otros.

Objetivos secundarios incluyen:

- Motivar al usuario a utilizar todos sus alimentos a la hora de cocinar
- Ayudar al usuario a recordar que alimentos se encuentran almacenados
- Hacer la tarea de compra, almacenamiento y cocina, más fácil para el usuario

#### Resultados de la Validación

Para su retroalimentación puede expresarse en los aspectos que crea relevantes, pero se pide que pueda contestar las dos preguntas siguientes, adicionalmente puede contestar las preguntas adicionales si lo desea.

Preguntas para guiar la retroalimentación:

- 1) ¿Cuáles son sus impresiones generales respecto al producto?
- 2) ¿Considera que los objetivos pueden ser alcanzados por el producto diseñado?

Preguntas opcionales:

- 3) ¿Cuáles son los pros y contras que encuentra en este diseño?
- 4) ¿Qué aspectos podrían modificarse para poder cumplir los objetivos de mejor manera?
- 5) ¿Cree que el producto sea capaz de generar un cambio positivo en la conducta del usuario?

FIG 39: MAPA DE EMPATÍA

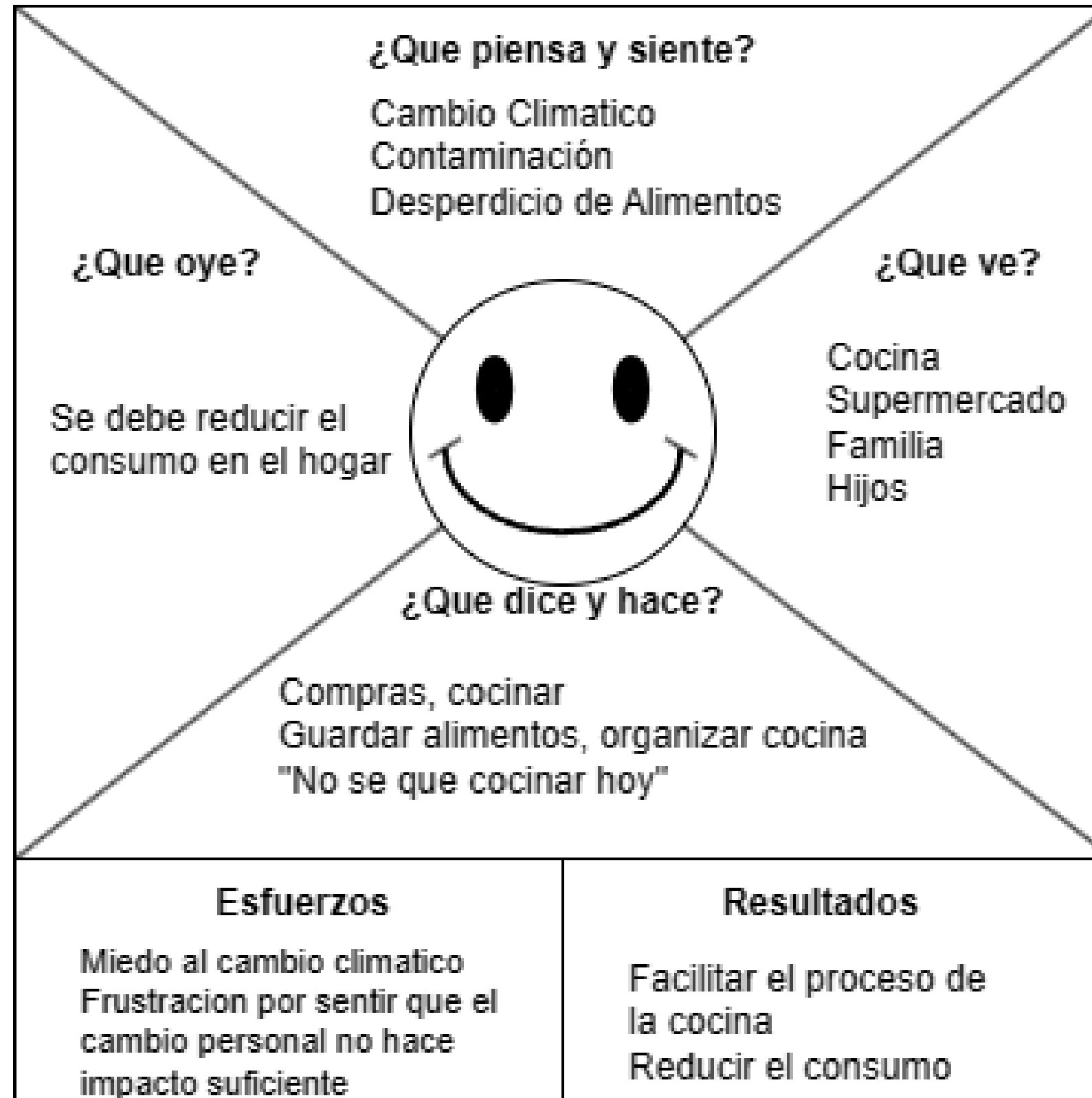


FIG 40: BUYER PERSONA 1



**SOBRE LA PERSONA USUARIA:**

Mónica es una Directora de Marketing en una empresa de tecnología digital, vive en Viña del Mar con su marido y sus dos hijos, siente que el cambio climático es un problema grave y esta buscando formas de aportar al cuidado del medioambiente

**PERSONALIDAD:**

- Activa
- Extrovertida
- Consciente
- Preocupada

INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA	
NOMBRE	Monica
EDAD:	42 años
PROFESIÓN:	Directora de Marketing
UBICACIÓN:	Viña del Mar
RANGO DE INGRESOS:	600.000

PROBLEMAS:	OBJRTIVOS:	COMO AYUDAR:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entre el trabajo y cuidar a sus hijos, tiene poco tiempo para estar en la cocina.</li> <li>• Compra alimentos en gran cantidad y luego olvida que los tiene guardados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar la organización de su cocina</li> <li>• Reducir su impacto medioambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asistir en el proceso de organización de la cocina</li> <li>• Recordar los diferentes alimentos que suelen ser olvidados</li> <li>• Facilitar procesos como la compra y almacenaje de productos</li> </ul>

FIG 41: BUYER PERSONA 2



**SOBRE LA PERSONA USUARIA:**

Diego es un ingeniero civil que trabaja en la región de Valparaíso, vive en un departamento junto a su pareja y le cuesta ser ordenado en su hogar, muchas veces deja alimentos guardados días después de su fecha de caducidad, también tiene problemas para saber que cocinar

**PERSONALIDAD:**

- Alegre
- Desordenado
- Imaginativo
- Olvidadizo
- Impaciente

INFORMACIÓN DEMOGRÁFICA	
NOMBRE	Diego
EDAD:	30 años
PROFESIÓN:	Ingeniero Civil
UBICACIÓN:	Valparaíso
RANGO DE INGRESOS:	900.000

**PROBLEMAS:**

- Tiende a olvidar donde tiene guardado cada producto
- Esta aburrido de cocinar siempre lo mismo
- Olvida que alimentos debe comprar y termina comprando otros que no necesita

**OBJETIVOS:**

- Mejorar la organización de su hogar
- Aprender a cocinar

**COMO AYUDAR:**

- Crear recordatorios para alimentos almacenados
- Facilitar el uso de listas de compras
- Hacer la cocina de alimentos algo mas accesible.

FIG 42: TAMAÑOS PARA DIFERENTES TIPOS DE REFRIGERADOR (REFRIGERATOR SIZES: HOW TO MEASURE FRIDGE DIMENSIONS | WHIRLPOOL, 2022)

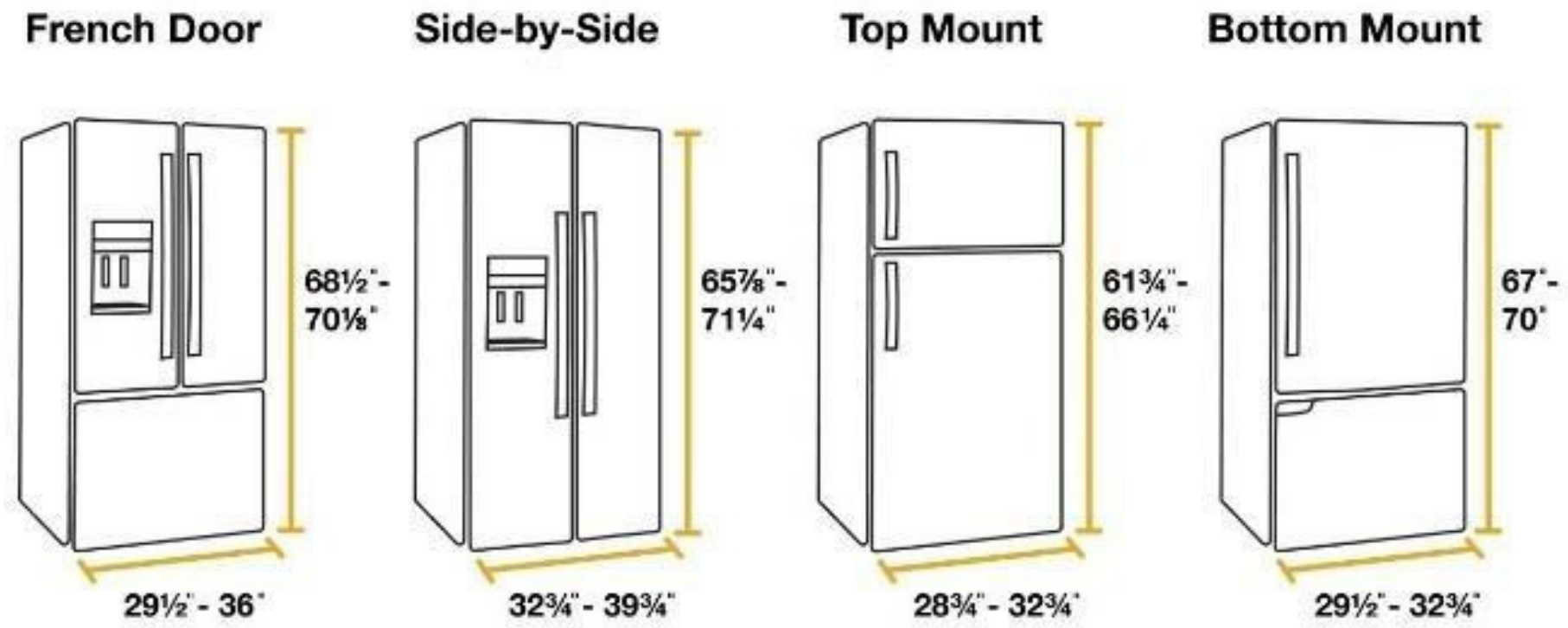


FIG 43: NUEVO DISEÑO DE ESTRUCTURA MODULAR

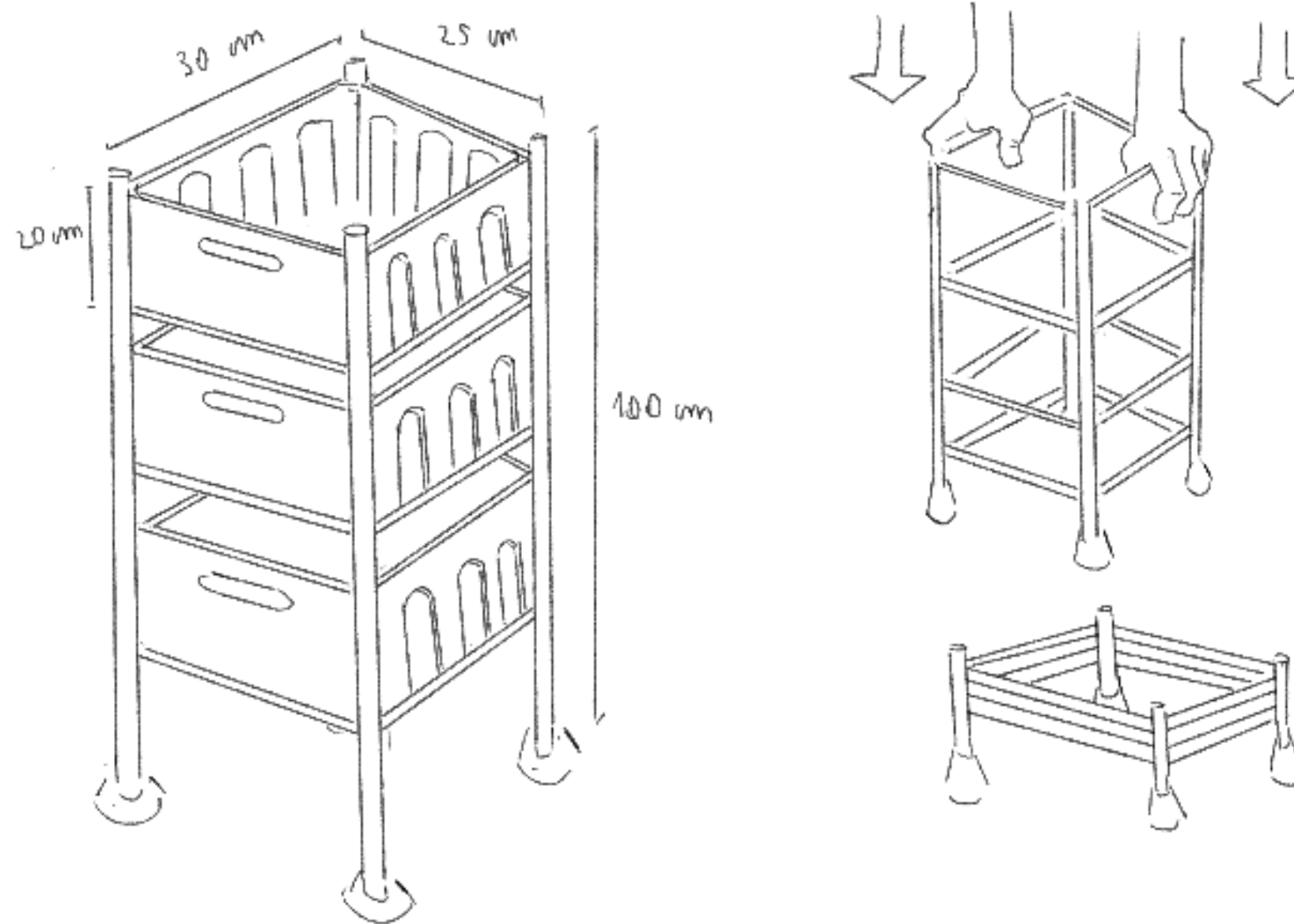
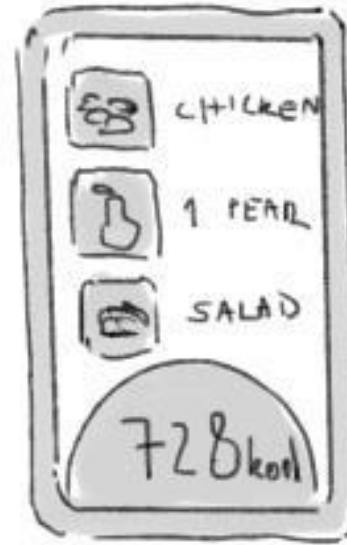


FIG 44: AUTO-REGISTRO MEDIANTE LISTA DE COMPRAS



FIG 45: OPCIÓN DE DIETA Y CONTAZDO DE CALORÍAS



- USUARIO PUEDE INTRODUCIR ALIMENTOS DURANTE EL DÍA
- AL FINAL DEL DÍA RECIBE UN RECORDATORIO
- PUEDE TRACKEAR SU PROGRESO

FIG 46: REGISTRO DESDE NOTIFICACIONES



FIG 47: MODELO 3D DEL PROUCTO

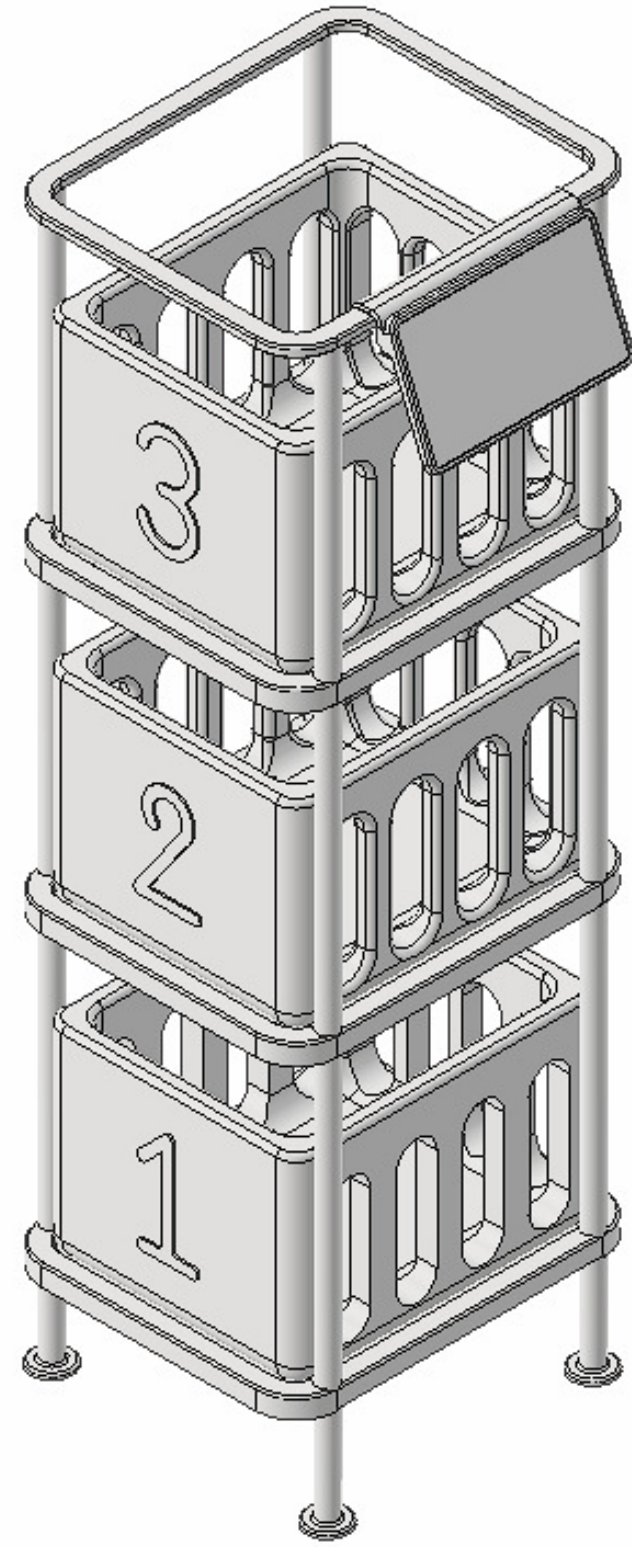


FIG 48: MODELO 3D DE LA ESTRUCTURA MODULAR

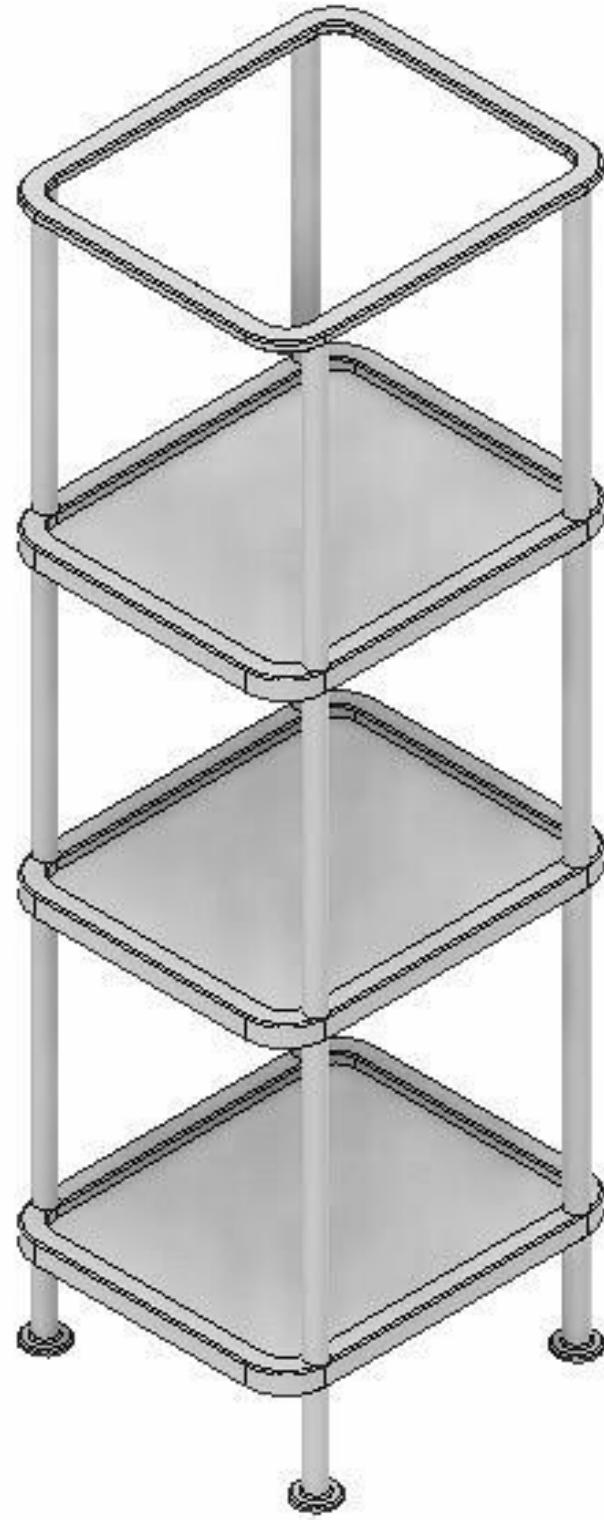


FIG 49: MODELO 3D DE MÓDULO 1

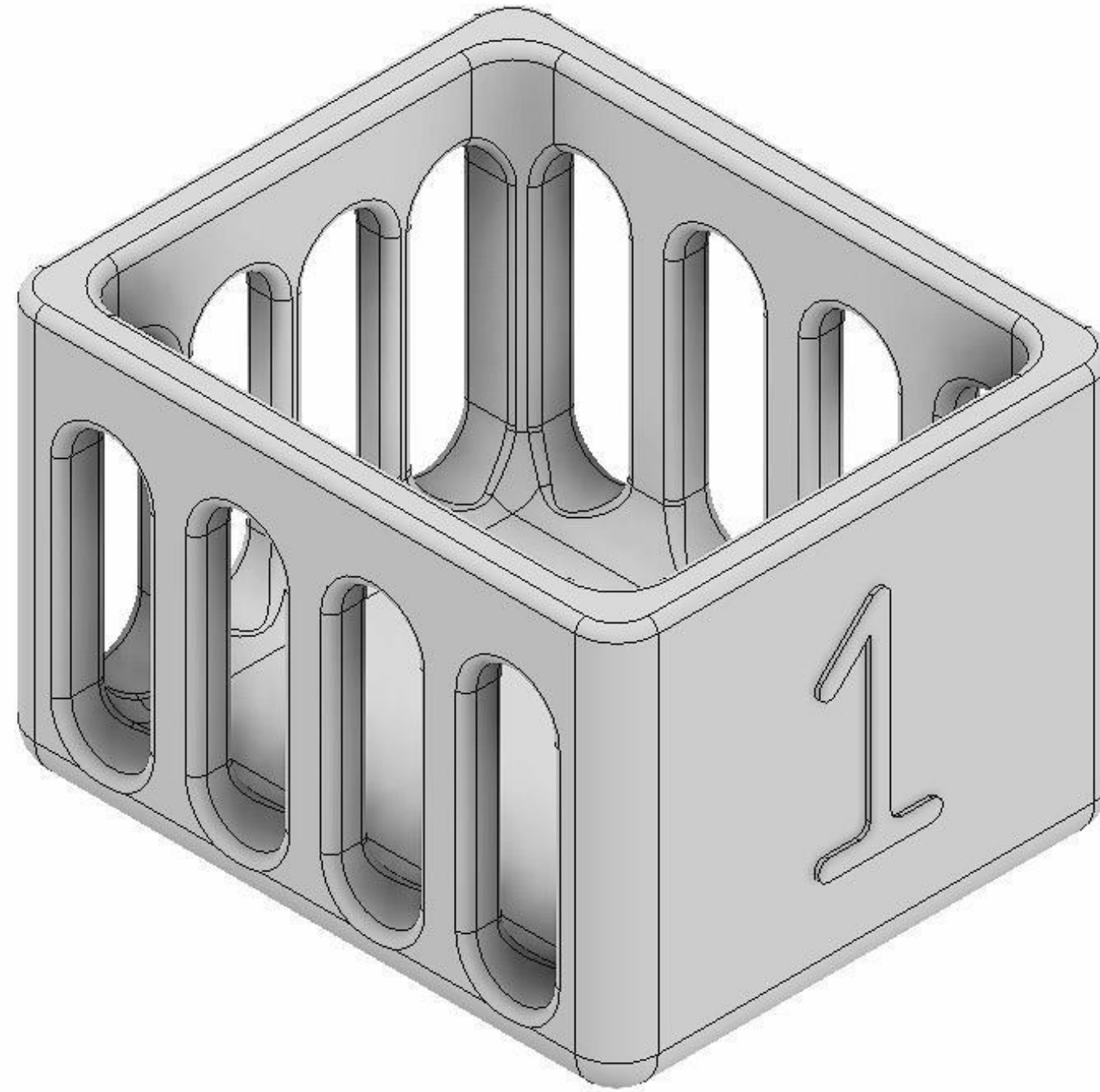


FIG 50: MODELO 3D DE MÓDULO 2

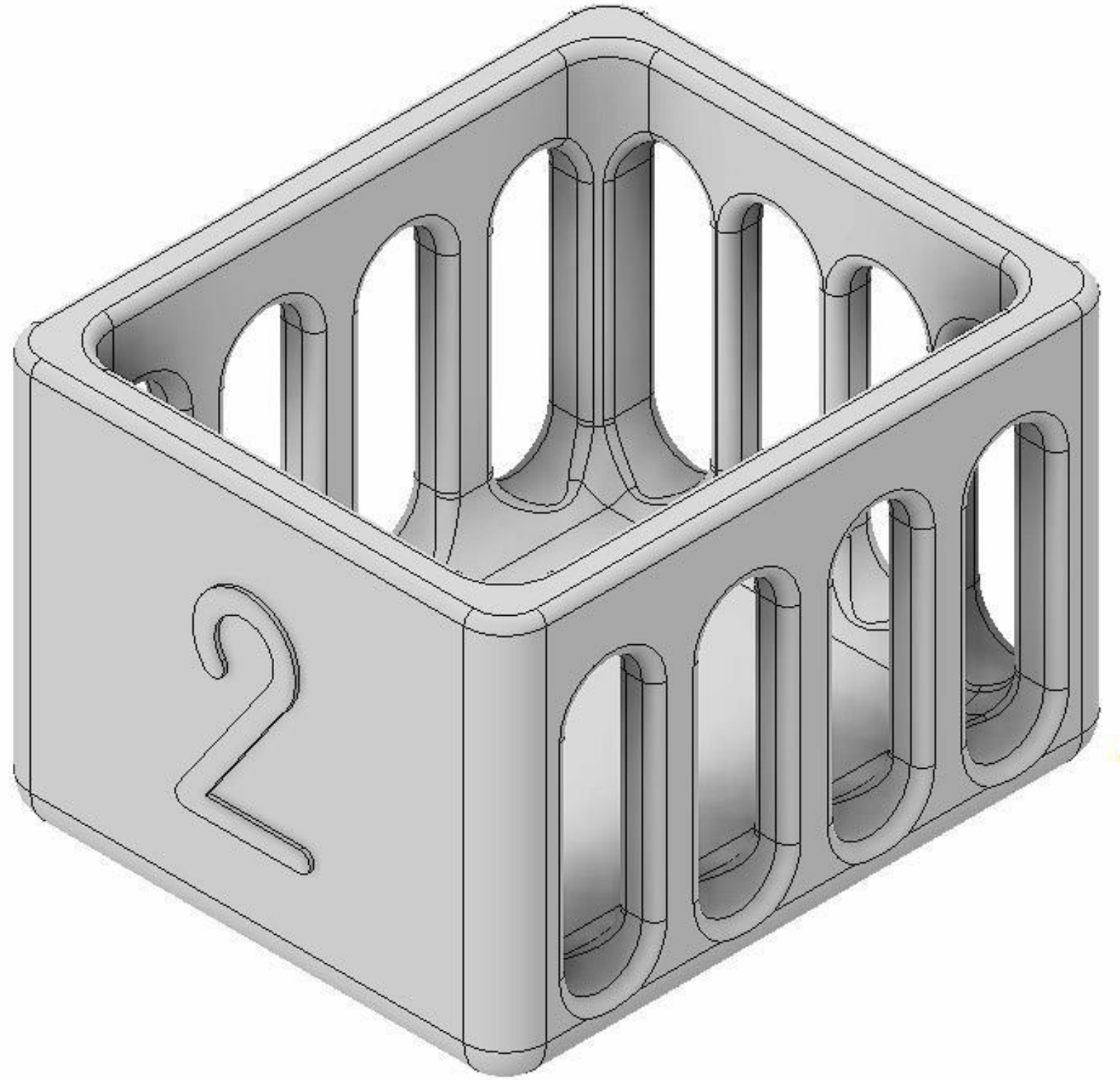


FIG 51: MODELO 3D DE MÓDULO 3

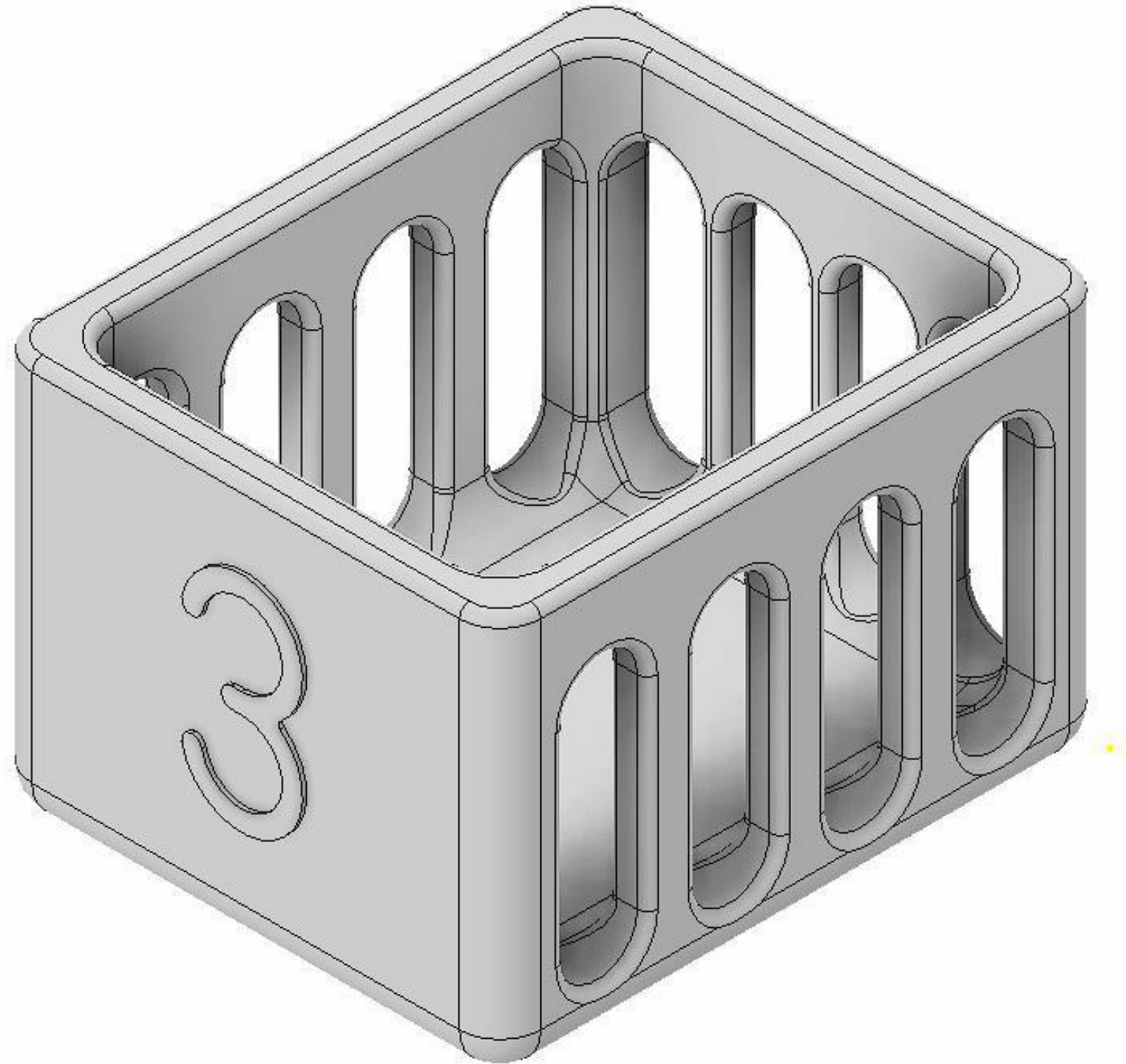


FIG 52: MODELO 3D DE PANEL DE CONTROL

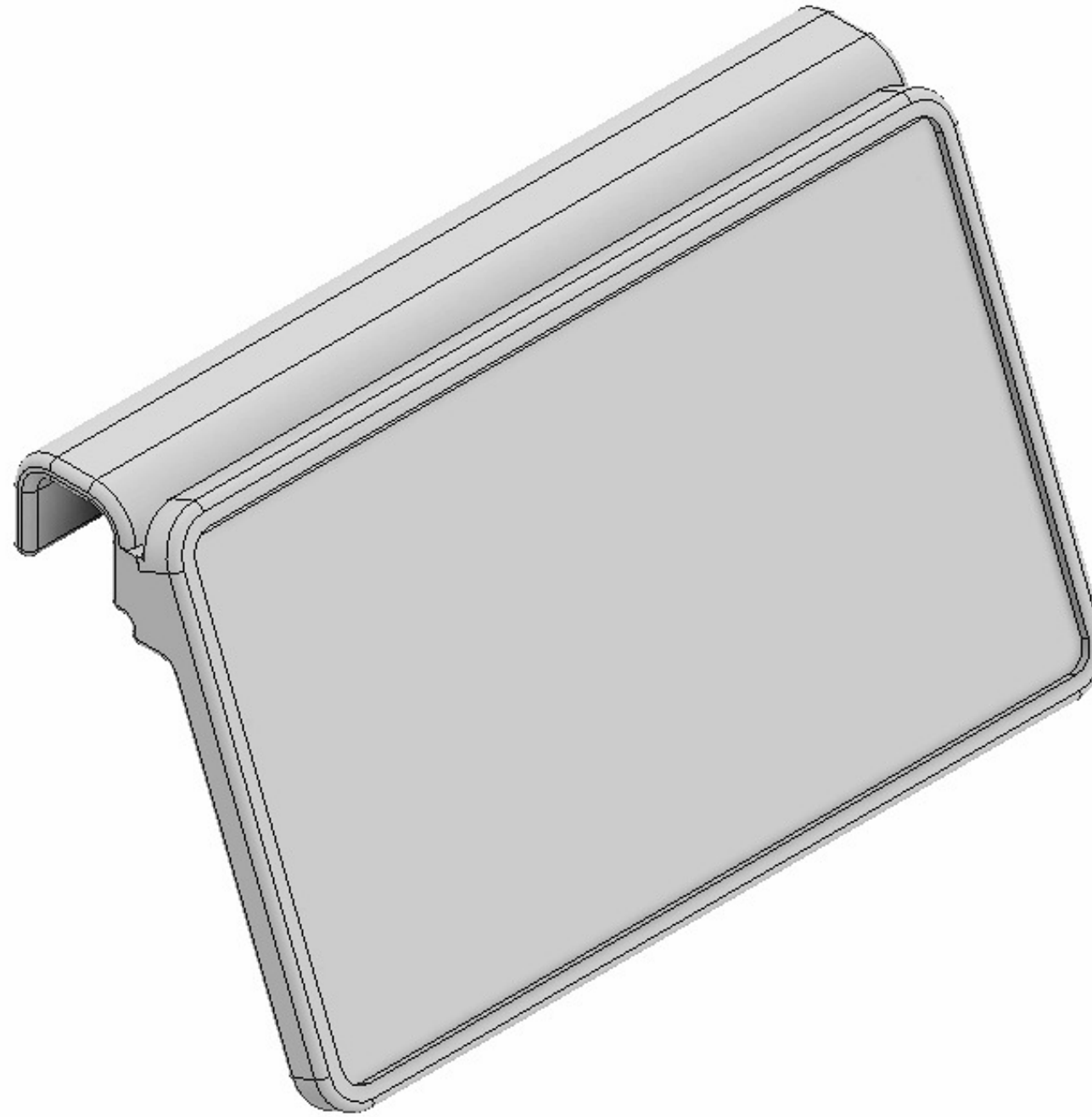


FIG 53: PRIMER RENDER DEL PRODUCTO



FIG 54: RENDER DEL PRODUCTO EN SU CONTEXTO



FIG 55: SEGUNDO RENDER DEL PRODUCTO EN SU CONTEXTO



FIG 56: TERCER RENER DEL PRODUCTO EN SU CONTEXTO



FIG 57: CUARTO RENDER DEL PRODUCTO EN SU CONTEXTO

