

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural



ESTUDIO DE UN PRODUCTO A BASE GARBANZOS LIOFILIZADOS EN UN ENVASE AUTOCALENTABLE.

Trabajo Final de Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

ALUMNO: Pablo Luque Debón

TUTOR: M^ºJesús Pagán Moreno

COTUTOR: Javier Martínez Monzó

Curso Académico 2017/2018

Valencia, julio de 2018

RESUMEN

Este proyecto se centra en las etapas de la elaboración y estudio de un producto innovador y original basado en la combinación de la tradicionalidad de una receta basada principalmente en garbanzos junto con la innovación de un envase autocalentable junto con la liofilización del producto.

En concreto se utilizó la metodología del Design Thinking, describiendo y analizando cada una de sus fases, la cual se utiliza para crear un producto innovador y viable. La clave consiste en poner en el centro del estudio al consumidor para poder considerar sus necesidades de forma que el producto se adapte a ellas.

Para analizar la viabilidad del proyecto se realizó un plan de negocio que resaltara las características positivas y negativas de una start-up que afrontara el desarrollar el producto para el mercado. A través de un análisis DAFO, CAME y un estudio de las 4P, se plasmó los rasgos mercantiles del proyecto.

Para analizar las características físico-químicas del producto se realizaron análisis de la humedad, color y textura. Se efectuaron con el fin de justificar el tiempo necesario de calentamiento del producto.

Este proyecto se realizó en el contexto del concurso Ecotrophelia realizado a nivel nacional en Barcelona.

PALABRAS CLAVE: Innovación, Garbanzos, liofilización, autocalentable, Desing Thinking, DAFO, CAME y Ecotrophelia.

AUTOR: PABLO LUQUE DEBÓN

TUTORA ACADÉMICA: M^ºJesús Pagán Moreno

COTUTOR: Javier Martínez Monzó

ABSTRACT.

This project focuses on the stages of the development and study of an innovative and original product based on the combination of the traditionality of a recipe based mainly on chickpeas together with the innovation of a self-heating container together with the freeze-drying of the product.

Specifically, the Design Thinking methodology was used, describing and analyzing each of its phases, which is used to create an innovative and viable product. The key is to put the consumer in the center of the study to be able to consider their needs so that the product adapts to them.

In order to analyze the viability of the project, a business plan was drawn up that would highlight the positive and negative characteristics of a start-up that will face the development of the product for the market. Through a DAFO analysis, CAME and a study of the 4P, the mercantile features of the project were captured.

To analyze the physical-chemical characteristics of the product, moisture, color and texture analyzes were performed. They were carried out in order to justify the necessary time of heating the product.

This project was carried out in the context of the Ecotrophelia contest held nationally in Barcelona.

KEY WORDS: Innovation, chickpeas, lyophilization, self-scalable, Design Thinking, SWOT, CAME and Ecotrophelia.

AUTHOR: PABLO LUQUE DEBÓN

ACADEMIC TUTOR: M^ºJesús Pagán Moreno

COTUTOR: Javier Martínez Monzó

AGRADECIMIENTOS.

Primero me gustaría agradecer a Puri, Javi y Chus su esfuerzo por conseguir que pudiéramos presentar un proyecto en ecotrophelia ya que sin ellos hubiera sido imposible. No solo lo hacen sin ninguna recompensa a cambio, sino que demuestran mucha pasión por su labor y alumnos.

Mi familia ha sido un apoyo durante toda mi vida y especialmente cuando más los he necesitado. Me han soportado siempre sin casi ninguna queja, a pesar de la evidente dificultad, y me han ayudado incondicionalmente.

Me encanta escribir estas líneas de agradecimiento a mi pareja, Claudia, ya que ella ha sido siempre una inspiración a ser mejor persona y a crecer tanto emocionalmente como intelectualmente.

A mis amigos que siempre he podido contar con ellos y que sin duda has sido una magnífica influencia desde que los conocí.

A todo mi equipo de Ecotrophelia, especialmente a Alejandro, con los que ha sido un enorme placer trabajar codo con codo y disfrutar todo el camino de nuestro proyecto.

Al conjunto de Fornejant Ciencia porque nos hemos divertido y esforzado durante muchas horas juntos.

Finalmente, a todos esos profesores que te tocan y dejan huella, son ellos los que me han ayudado a coger el camino de la ciencia y a tener un pensamiento crítico e inconformista.

A todos, de corazón, muchas gracias.

ÍNDICE

1.INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.ECOTROPHELIA (EL BLOG FIAB, 2018).....	1
1.2 RELACION CON EL GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.....	2
1.3 LEGUMBRES.....	3
1.4 GARBANZOS (AECOSAN, 2017)	4
1.5 LIOFILIZACIÓN (UNIVERSIDAD DE BARCELONA, 2014)	5
2.OBJETIVOS.....	6
2.1 OBJETIVOS GENERALES	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3.MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
3.1 DESIGN THINKING	7
3.2 PLAN DE NEGOCIO	10
3.2.1 PLAN DE MARKETING (Fundamentos de la mercadotecnia, 2014).....	11
3.2.2 ANÁLISIS DAFO	11
3.2.3 ANÁLISIS CAME.....	11
3.3 EQUIPOS	12
3.3.1 COLOR.....	12
3.3.2 TEXTURA.....	12
3.3.3 HUMEDAD	13
3.3.4 LIOFILIZACIÓN	13
4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	14
4.1 DESING THINKING	14
4.2 PLAN DE MARKETING	20
4.2.5 ANÁLISIS DAFO	23
4.2.6 ANÁLISIS CAME.....	24
4.3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.....	25
4.3.1 HUMEDAD	25
4.3.2 COLOR.....	25
4.3.3 TEXTURA.....	26
5.LIMITACIONES	28
6.CONCLUSIONES	28
7.BIBLIOGRAFÍA.....	29

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Claves del Design Thinking. Fuente Lorbada (2018).....	7
Ilustración 2. Etapas del método Design Thiking. Fuente: Romero (2018).....	8
Ilustración 3. Modelo de mapa para la realización de la entrevista Fuente: (Thinkers Co, 2018)	8
Ilustración 4. Árbol de tendencias. Fuente: Merkactiva (2018).....	10
Ilustración 5. Empresa del proyecto	Ilustración 6. Marca del producto 10
Ilustración 7. Espectrofotómetro Konica Minolta CM 2600d.	12
Ilustración 8. Texturómetro TA-XTPlus	12
Ilustración 9. Estufa a vacío Selecta	13
Ilustración 10. Liofilizador Telstar Lyoalfa-6	13
Ilustración 11. Mapa de empatía.	15
Ilustración 12. Proceado del proyecto	17
Ilustración 13. Esquema del envase.	18
Ilustración 14. Etiqueta del envase.	18
Ilustración 15. Presentación del envase.....	19
Ilustración 16. Marca del producto	22
Ilustración 17. Esquema de color.	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composicion de garbanzos cocidos. Fuente: Distribuidor de legumbres "Luengo"	4
Tabla 2. Análisis DAFO.....	23
Tabla 3. Análisis CAME	24
Tabla 4 Humedad de las muestras.	25
Tabla 5. Coordenadas CIELab.	25
Tabla 6. Valores de textura.	26
Tabla 7. Garbanzos frescos.....	27
Tabla 8. Garbanzos liofilizados.	27
Tabla 9. Garbanzos calentados 5 min.....	33
Tabla 10. Garbanzos calentados 10 min.....	33
Tabla 11. Garbanzos calentados durante 15 min.....	33
Tabla 12. Garbanzos calentados durante 20 min.....	33

1.INTRODUCCIÓN

1.1 ECOTROPHELIA (EL BLOG FIAB, 2018)

Ecotrophelia es un concurso diseñado para estudiantes, ya sea de grado, máster o doctorado; que de forma anual busca el mejor proyecto y equipo interdisciplinar. Un jurado con amplia experiencia en la industria alimentaria valora distintos diseños para un producto innovador alimentario donde priman algunos valores:

-Principalmente la innovación ya que tiene que ser un producto que no exista actualmente. Cabe destacar que la innovación puede venir de diferentes fuentes como los ingredientes, el formato o un envase totalmente original.

-La ecología es quien pone nombre al concurso así que todos los productos tienen que tener una ventaja a la hora de ser sostenibles en comparación con los productos ya establecidos en el mercado.

-La economía es un factor que ha ganado peso a la hora de valorar un producto alimentario en Ecotrophelia a lo largo de las diferentes ediciones. Por tanto, una rentabilidad demostrada que permita ser viable a una start-up que se encargue de gestionar el producto innovador, es imprescindible.

-La viabilidad legislativa es una nueva propuesta por parte del proyecto. De esta forma todos los productos presentados deben tener todos sus componentes y factores ya aprobados por la legislación.

Debido a todos los factores que priman en el concurso, Ecotrophelia es una competencia que promueve el esfuerzo y talento entre los estudiantes los cuales se embarcan en un proyecto de marcar las tendencias actuales y futuras en el mundo de la industria alimentaria.

Cabe destacar las dos fases de las cuales forma parte este certamen. Primeramente, se realiza a nivel nacional en las instalaciones de la Fundación Alicia situadas en Manresa (además organizado por la Federación Española de Industrias de la Alimentación y Bebidas "FIAB") y más adelante se realiza a nivel europeo con el ganador de los distintos países.

1.2 RELACION CON EL GRADO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Este proyecto pone en funcionamiento muchas de las facetas que necesita un tecnólogo de alimentos en el mercado laboral actual. Dado que la innovación es el principal objetivo que se busca en Ecotrophelia, la creatividad y practicidad para crear un producto nuevo que tenga una base sólida de una posible aceptación en el mercado, son valores que en empresas de alimentación se llegan a apreciar muy positivamente. Asimismo, durante el proyecto trabajamos mediante el “Design Thinking” como método para llegar a una necesidad de los consumidores.

Siguiendo con aptitudes valoradas en el mercado laboral, algunos de los requisitos para un correcto funcionamiento del proyecto era colaborar con miembros externos a nuestros compañeros de forma que se creaba un equipo interdisciplinar donde por ejemplo pudimos desarrollar el diseño del envase. De esta forma no solo se pusieron en práctica valores de trabajo en equipo con compañeros cercanos con conocimientos técnicos similares. Por otro lado, la presentación oficial del producto se realizaba de forma presencial ante un jurado formado por profesionales con amplia experiencia en la industria alimentaria así que un valor a destacar fue el de la capacidad de trabajar bajo expresión y una buena comunicación.

Dicho esto, no toda la relación del proyecto con el grado es a nivel práctico. Entre los ejemplos de aprendizaje teórico se puede destacar la búsqueda de una legislación que asegurara la viabilidad del producto “GarbaYa” así como de un estudio de la forma de envases que presenta ya que su particularidad es la de un sistema de autocalentamiento que tenía que ser entendida.

El envase mencionado funciona mediante una reacción de disociación de una sal (mirar nombre de sal) la cual tiene un posible uso ecológico, así como de una capacidad de expulsar energía que se tuvo que cuantificar midiendo la temperatura que era capaz de transmitir al producto.

Otro ejemplo de aprendizaje teórico sería el de las características nutricionales y dietéticas que se tuvieron que asimilar para defender este proyecto, en especial los beneficios que aportan las legumbres al incluirlas en una dieta de forma regular, así como las de los garbanzos que son el ingrediente principal.

Por otro lado, se usaron ensayos fisicoquímicos como los de la determinación de la humedad, color y textura con los que se determinó algunas cuestiones técnicas como sería el tiempo óptimo de calentamiento del producto.

Por último, hay que destacar el valor de aprendizaje puesto en el procesado de alimentos ya que al trabajar de forma rutinaria con la liofilización como forma de secado del producto; el proyecto permite asimilar las características, ventajas y desventajas de dicho procesado, como por ejemplo su alto coste en tiempo y dinero o la gran calidad como producto deshidratado que permite presentar.

1.3 LEGUMBRES

Las legumbres son un tipo de leguminosas que se cultivan únicamente para obtener la semilla seca. No se pueden contar como cultivo de legumbre todos aquellos que se cosechan verdes (los guisantes verdes cuentan como hortalizas), los que se utilizan con fines de extracción de grasas (soja o maíz) o aquellas legumbres que se cultivan exclusivamente con fines de siembra (como la alfalfa) (FAO, 2016).

Los frijoles secos, lentejas y guisantes son los tipos de legumbres más comúnmente conocidos y consumidos si nos referimos a nivel mundial, pero a nivel de España son las Alubias (alubias blancas o garrafó) las lentejas (beluga o pardina) o los garbanzos como el castellano y el blanco lechoso.

Aunque estos sean los tipos más conocidos de legumbres existen muchos más ya son un tipo de cultivo ampliamente difundido y se pueden encontrar en platos muy característicos y famosos de algunas zonas concretas. Algunos ejemplos van desde el humus en el Mediterráneo (garbanzos), a un tradicional desayuno completo inglés (frijoles blancos) o el *dal* de la India (guisantes o lentejas).

Las formas de consumirlas son igualmente numerosas, cómodas y variadas, como se puede deducir de su antiquísimo uso en la dieta humana. Entre las formas más aceptadas se puede encontrar en puré, como aliño de ensalada, como ingrediente principal de un cocido o estofado y finalmente como guarnición (Consumer, 2007). En este proyecto el ingrediente principal será los garbanzos que se presentarán cocidos y liofilizados.

Su fácil conservación también es un factor añadido para recomendar su uso. Simplemente con seguir unos pasos genéricos como son alejar de la luz directa, la humedad de los insectos y mantener en un lugar fresco y seco las legumbres se conservarán correctamente. El método más frecuente de conservación es un recipiente con cierre hermético. (Ministerio de agricultura, pesca y alimentación).

A nivel ecológico también son altamente recomendables ya que pueden llegar a mitigar algunos causantes del cambio climático. Esta cualidad se basa en la capacidad de estos cultivos en fijar nitrógeno atmosférico en el suelo de forma natural de forma que no hace necesario la utilización de fertilizantes sintéticos en el suelo. Durante la aplicación y producción de estos productos se generan gases de efecto invernadero además de que su uso excesivo puede dañar el suelo y el ambiente. De esta forma con las legumbres se evita el uso de los fertilizantes (Ministerio de agricultura, pesca y alimentación).

Este alimento se recomienda consumir de tres a cuatro veces a la semana y el tamaño de ración es de 60-80 gramos de legumbre seca (Fundación Española de la Nutrición (FEN), 2014).

Además de todas estas ventajas, el uso de legumbres en "*GarbaYa*" se basa en los beneficios nutricionales de estas. Se podría destacar su gran aporte de proteínas que especialmente junto con cereales aporta proteínas de gran valor biológico, en zonas donde la carne y otras formas de aporte proteico son más exclusivas las legumbres hacen una gran función. Son bajas en aporte lipídico y altas en fibra soluble lo cual las hace ideales como ingredientes para combatir algunas enfermedades no infecciosas y extendidas como son la diabetes, la obesidad y algunas dolencias cardíacas (FAO, 2016).

1.4 GARBANZOS (AECOSAN, 2017)

Los garbanzos son unas legumbres originarias de Turquía desde donde acabaron extendiéndose a nivel mundial. El uso y cultivo de los garbanzos en nuestro país es responsabilidad de los cartagineses que fueron los que promovieron su empleo.

En la zona mediterránea consumimos unas variedades más pequeñas, concretamente en España se distinguen cinco variedades importantes: garbanzo castellano, garbanzo blanco lechoso, garbanzo venoso andaluz, garbanzo chamad y el garbanzo pedrosillano.

El consumo de los garbanzos tiene ligado un proceso de remojo previo el cual tiene distintas funciones: principalmente ablanda la semilla y produce un hinchamiento de los cotiledones, consigue disminuir el tiempo de cocción posterior y produce un aumento de la actividad enzimática que ayuda a reducir factores antinutricionales y algunos tóxicos y finalmente empieza una hidrólisis de proteína y almidón.

Esta tabla presenta la composición de 100 gramos de garbanzos cocidos

Tabla 1 Composición de garbanzos cocidos. Fuente: Distribuidor de legumbres "Luengo"

VALOR ENERGÉTICO	401kJ/95kcal
GRASAS (de las cuales)	1.9g
Saturadas	0.3g
HIDRATOS DE CARBONO (de los cuales)	12g
AZÚCARES	0g
FIBRA ALIMENTARIA	5.4g
PROTEÍNAS	5.4g
SAL	0.53g

Como se puede observar en la tabla, los garbanzos destacan por su alto aporte proteico y de fibra alimentaria. Estas características son comunes a las de las legumbres como ya se ha citado. Asimismo, dicho alimento es una fuente fiable de niacina, tiamina, vitamina E y B6. Respecto a los minerales son fuente de calcio y poseen alto contenido de hierro, magnesio, fósforo y potasio. Cabe destacar que una ración de 70 gramos de garbanzos cubre el 63% de las ingestas diarias de referencia de folatos para adultos.

1.5 LIOFILIZACIÓN (UNIVERSIDAD DE BARCELONA, 2014)

La liofilización es un proceso utilizado para extraer el agua de un producto mediante congelación y posterior sublimación del hielo a baja presión. El proceso consiste en:

CONGELACIÓN: Se debe congelar rápidamente el producto

TRATAMIENTO A VACIO: Es preciso eliminar el aire y otros vapores no condensables de la cámara a fin de facilitar la migración del vapor.

CALENTAMIENTO: Habitualmente se trabaja a temperatura ambiente, pero si es necesario, se puede calentar la muestra congelada con mucho cuidado para acelerar el proceso de secado. Esta fase no es conveniente si los productos pueden variar sus propiedades por encima de la temperatura ambiente.

CONDENSACIÓN (o SUBLIMACIÓN INVERSA): Fijación de las moléculas de agua en forma de hielo sobre la superficie del condensador del liofilizador.

Los resultados de este proceso son de excelente calidad ya que genera muy pocos cambios en su composición (sin contar la extracción de agua) Al utilizar temperaturas muy bajas se evita la desnaturalización de las proteínas, así como un aumento del número de microorganismo que pasan a tener una actividad enzimática reducida.

De esta forma los productos liofilizados destacan entre los productos deshidratados por su alta capacidad de rehidratación, así como de su gran calidad.

En este proyecto, la liofilización fue un proceso que duraba tres días y eliminaba el 75% del peso de los garbanzos. Se usó en el producto para aumentar la vida útil y reducir el peso.

2.OBJETIVOS

2.1 OBJETIVOS GENERALES

El objetivo principal de este trabajo final de grado es desarrollar un producto innovador en el cual el principal ingrediente sea unas legumbres, concretamente los garbanzos, debido a su uso reducido en la población a pesar de sus grandes aportes nutricionales a la dieta. Además, el producto mezcla la tradicionalidad de la receta basada en sus ingredientes con el añadido de la novedad del uso de la liofilización para añadir vida útil y un envase autocalentable para aportar comodidad.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos para el propósito del objetivo general ya mencionado se dividieron en los siguientes:

- Desarrollo de una idea innovadora usando la herramienta del Design Thinking.
- Estimar el tiempo de calentamiento idóneo para el producto debido a su característica peculiar de un envase autocalentable.
- Analizar las propiedades fisicoquímicas a través de estudio del color y la textura del producto.
- Desarrollar un informe de plan de negocio para conocer la aceptación de los clientes y las características de la empresa ficticia encargada de promover el producto.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 DESIGN THINKING

Se puede definir como un método con el que generar ideas innovadoras poniendo el foco de atención en las necesidades reales de los consumidores. Se empezó a realizar en la Universidad de Stanford en California (EEUU) a partir de los años 70 como un método plenamente teórico (La Nación, 2018).

Aunque actualmente se utiliza en empresas de diseño especialmente, de ahí proviene su nombre, muchas otras también lo usan, ya sea Zara, Google o Apple. En realidad, es una metodología que se puede aplicar a la generación de ideas en cualquier campo sin ningún tipo de limitación (Design Thinking en español, 2015).

La base de esta forma de crear innovaciones es centrarse en el consumidor y sentir hacia él una empatía que nos lleve a ponernos en su lugar y por tanto descubrir las necesidades que como productores somos capaces de satisfacer. Por este motivo el design thinking es una de las metodologías modernas que se catalogan en centrarse en el usuario final.

Parte fundamental del proceso es formar un equipo interdisciplinar donde prime el flujo de ideas de mentes diversas. De esta forma se asegura una forma de pensamiento más heterogéneo que permita ponerse de forma más exitosa en la piel de un consumidor. A su vez también está diseñada para trabajar con la ayuda de diversidad de elementos visuales como mapas, diagramas o posters que ayudarán a desarrollar la parte creativa del proyecto.

Finalmente se busca que el producto o servicio sea rentable y viable económica y legalmente, así que son características que se tendrán que buscar siempre que ponga en funcionamiento el design thinking. De la misma forma, la metodología cuenta en sus pasos una creación de prototipos buscando siempre que se demuestre y asegure la viabilidad del producto o servicio diseñado (Brown, 2008)

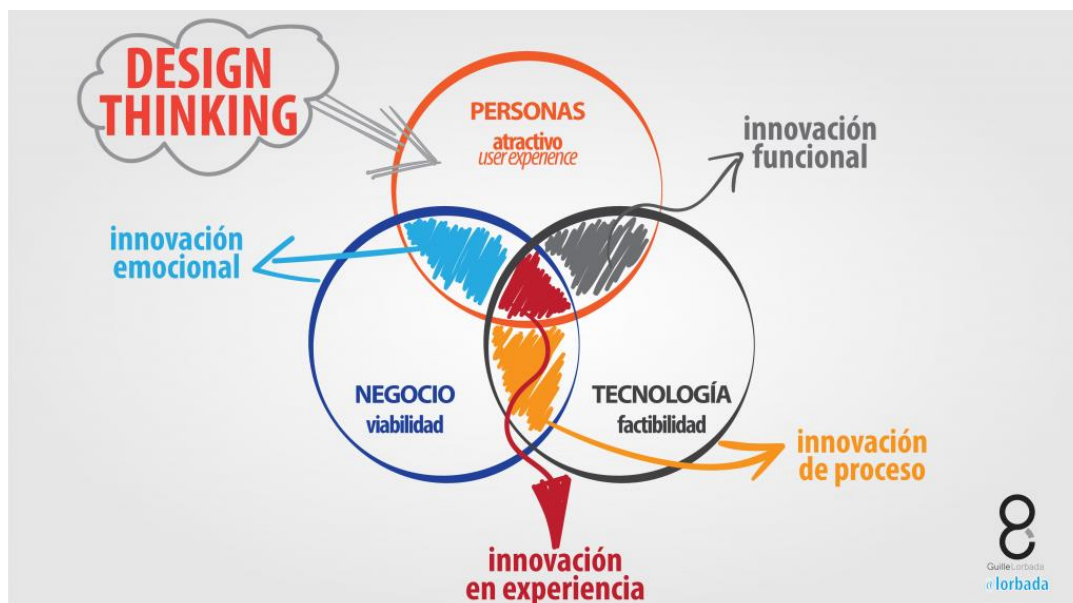


Ilustración 1. Claves del Design Thinking. Fuente: La Nación (2018)

Consta de 5 etapas:

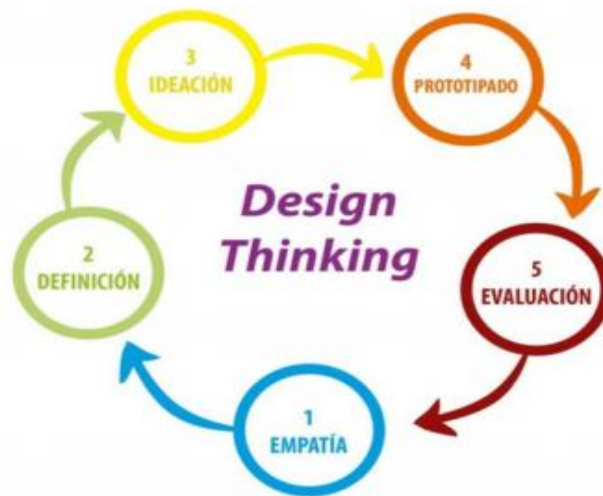


Ilustración 2. Etapas del método Design Thinking. Fuente: Romero (2018)

- **Empatizar**

Como se ha mencionado anteriormente en la definición de Design Thinking la empatía es una de las claves del método ya que se sustenta en ella. Es por eso por lo que el equipo debe centrarse en el conocimiento y comprensión de los usuarios finales por parte de los miembros del equipo. De esta forma tenemos que sentirnos como la persona modelo que hemos creado con el objetivo de vivir sus problemas y necesidades.

Para realizar esta tarea se debe centrar en los detalles para poder llegar a sentir como la persona hipotética creada. Las herramientas que se pueden llegar a utilizar para esta tarea son infinitas, mientras que consigas crear un perfil de una persona que pueda integrarse en un sector de población funcionara. Sin embargo, la más utilizada es un mapa de actores en el que se identifica a los usuarios que participan en el uso de un producto.

Este es un modelo de mapa de actores para la realización de una entrevista. El título principal es "PERSONA. MAPEAR/CLIENTE". En la parte superior derecha, hay campos para "PROYECTO", "DISEÑADO POR", "FECHA", "VERSIÓN" y "FECHA". El mapa de actores está dividido en cinco secciones principales que rodean un círculo central etiquetado como "PERSONA" con el subtexto "Nombre y tipología". Las secciones son: "ESCENARIO" (¿cuál es el entorno / escenario donde ocurre la acción?), "CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS / COMUNIDAD" (¿cuál es su edad? ¿cómo es su familia? ¿cuál es su nivel cultural? ¿con quién tiene más confianza? ¿quién es la persona en la que se apoya?), "NECESIDADES / MOTIVACIONES / CREENCIAS" (¿cuáles son sus necesidades / motivaciones / creencias en el entorno descrito?) y "OBJETIVOS / METAS" (¿cuáles son sus objetivos a la hora de hacer "x" acciones? ¿cuál / cuáles son su mayor meta?). En la parte inferior izquierda, hay un logotipo de Creative Commons (CC BY-NC-SA) y el texto "Diseñado por: ThinkersCo". En la parte inferior derecha, hay el logotipo de "DESIGNPEDIA ThinkersCo" y el sitio web "WWW.DESIGNPEDIA.INFO WWW.THINKERSCO.COM".

Ilustración 3. Modelo de mapa para la realización de la entrevista Fuente: (Thinkers Co, 2018)

- **Definir**

En esta etapa el equipo se centra en recopilar la información recogida en la primera fase para después hacer una selección de aquello que sea útil para el proyecto. Con esa información se diseña un problema que tiene la persona modelo, el cual debemos de ser capaces de utilizar para crear nuestro producto innovador.

- **Idear**

En esta siguiente fase se tienen que proponer productos teóricos que se adapten al problema planteado en la etapa de definir. No basta con tener una idea buena, sino que hay que buscar una gama de ideas para poder elegir mejor, incluso llegar a juntar factores de distintas propuestas para mejorarlas.

- **Prototipar**

Siguiendo con la metodología y como ya se ha mencionado anteriormente, la siguiente fase es la de prototipado. En esta fase el equipo se centra en crear un prototipo que nos permita hacernos una idea de los problemas que tendría su procesado, así como su aspecto físico y posibles mejoras.

Cabe destacar que el prototipo será un conjunto entre el producto en sí más el envase que ya debe estar ideado.

- **Testar**

Es la última etapa de la metodología del design thinking y se basa en asegurar que el producto puede adaptarse a las expectativas de un mercado exigente. Consiste en poner a prueba las características del producto de forma teórica para ver sus puntos fuertes y en forma podemos catalogarlo.

Para analizar y razonar sobre las características de “GarbaYA” se siguió el modelo del árbol de tendencia de XTC (VILLA, L (2014))

Árbol de tendencias XTC™



Ilustración 4. Árbol de tendencias. Fuente: Merkactiva (2018)

3.2 PLAN DE NEGOCIO

El concurso Ecotrophelia exigía que dentro del proyecto a presentar se incluyera una start-up que fuera capaz de poner en el mercado de manera teórica al producto diseñado. Para realizar esta acción se tuvo que trazar tanto un plan de negocio como un plan de marketing que situaran a la empresa en un plan real.

Se decidió que la empresa se llamara FoodesaGroup, buscando un nombre que fuera moderno, internacional y que recordara a la industria alimentaria; pero sin apegarse al producto “GarbaYa” ya que esa función la cumpliría la marca de la línea, Guiso listo. Foodesa sería la start-up que comenzaría con los platos de legumbres en envases autocalentables, pero con un enfoque más global hacia los productos de quinta gama en un hipotético futuro.



Ilustración 5. Empresa del proyecto



Ilustración 6. Marca del producto

3.2.1 PLAN DE MARKETING (FUNDAMENTOS DE LA MERCADOTECNIA, 2014)

La empresa creada virtualmente se diseñó para suplir la necesidad real de productos equilibrados nutricionalmente añadiendo una comodidad en su consumo. El nicho de mercado es real ya que los productos procesados que se consumen con poca preparación en conjunto no son recomendables para un uso habitual.

Los clientes potenciales se definen como consumidores sin tiempo ni medios para preparar una comida equilibrada, como pueden ser oficinistas en su hora de descanso o gente joven con pocas habilidades culinarias. Seguidamente otro sector sería el de gente que practique deportes como escalada, alpinismo o senderismo ya que les permitiría una comida caliente en cualquier lugar del mundo.

El plan de marketing se realizó basándose en el análisis de las 4 P:

-Distribución (Place): La forma en que se distribuye el producto, así como la forma en que este llega a los consumidores

-Producto (Product): Cualquier bien, servicio, idea, persona, lugar, organización o institución que lo ofrezca a un mercado para su uso, consumición o adquisición y que a su vez satisface una necesidad.

-Precio (Price): Entendiéndolo como el valor que se le atribuye en un intercambio en relación con la satisfacción durante su consumo.

-Comunicación (Promotion): La estrategia que dependerá la compañía a la hora de comunicarse con los intermediarios además de con los consumidores finales

3.2.2 ANÁLISIS DAFO

El análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) es una herramienta que permite afrontar y descubrir el estado real de la empresa para poder trazar un marco de actuación. En este proyecto se usó para esclarecer las características comerciales del producto diseñado.

El análisis DAFO se divide en dos secciones:

-Por una parte, el análisis interno que describe las fortalezas y debilidades de la propia empresa.

-Por otro lado, el análisis externo que describe las amenazas y oportunidades en las que se moverá la empresa como contexto económico y competitivo.

3.2.3 ANÁLISIS CAME

El análisis CAME (Corregir, Afrontar, Mantener y Explotar) sirve como contrapartida del análisis DAFO, ya que consiste en corregir o potenciar los defectos y virtudes presentados previamente en este.

Los puntos básicos del análisis son:

-Corregir las debilidades ejerciendo una modificación.

-Afrontar las amenazas para que estas no se conviertan en un problema para la empresa en un futuro.

-Mantener las fortalezas manteniendo los puntos fuertes de manera que no se pierda ninguna ventaja.

-Explotar las oportunidades para crear una serie de medidas en el futuro que promueva el crecimiento.

3.3 EQUIPOS

A continuación, se muestran los equipos empleados en los ensayos para analizar las variables de color, textura y humedad.

3.3.1 COLOR

El equipo utilizado para el análisis de color fue un espectrofotómetro Konica Minolta CM 2600d (Konica Minolta, NJ, EEUU) con iluminante D65 y ángulo del observador 10°. Se empleó un sistema CIE L*a*b* en el que el parámetro L* es la claridad o luminosidad y a* y b* se corresponden con los índices de cromaticidad rojo- verde y amarillo-azul, respectivamente. Se realizaron 6 disparos en distintas zonas de cada muestra seleccionada.



Ilustración 7. Espectrofotómetro Konica Minolta CM 2600d.

3.3.2 TEXTURA

El equipo utilizado para el análisis de la textura fue un texturómetro TA-XTPlus (Stable Micro Systems Ltd Godalming, UK) con el cual se realizó un test de compresión (con un disco de 5 cm de diámetro que bajó una distancia de 1 cm) para poder comparar entre muestras de garbanzos frescos, liofilizados y rehidratados con calentamiento de 5,10,15 y 20 minutos.



Ilustración 8. Texturómetro TA-XTPlus

3.3.3 HUMEDAD

La determinación de la humedad se realizó en una estufa a vacío Selecta (Barcelona, España), a temperatura de 70°C hasta peso constante.



Ilustración 9. Estufa a vacío Selecta

3.3.4 LIOFILIZACIÓN

El equipo utilizado para el procesado fue un liofilizador Telstar Lyoalfa-6 (Terrasa-España)



Ilustración 10. Liofilizador Telstar Lyoalfa-6

4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 DESING THINKING

- *EMPATIZAR*

La entrevista para crear la persona ficticia quedó así:

- La persona ficticia se llamará Carlos.
- Escenario:
 - Reside en Valencia, aunque es de Puçol.
 - Es vegetariano desde hace poco tiempo.
 - Suele comprar pocos productos procesados.
 - No le gusta gastar tiempo en hacer la compra y compra especialmente los sábados
 - Trabaja como informático.
- Demográficas:
 - Acaba de cumplir 30 años.
 - Vive con su novio y dos perros.
 - Le encanta hacer deporte, especialmente escalada y senderismo.
 - Organiza escapadas a la montaña en grupo con amigos.
 - Se encarga de la comida de la casa.
- Motivaciones y creencias:
 - Piensa que consumir carne y pescado no es ético.
 - Aunque tiene demasiado gusto por los dulces siempre intenta controlarse y tener una dieta equilibrada.
 - Intenta ser mejor deportista.
 - Gasta mucho dinero en equipo de escalada.
 - Tiene un pensamiento muy positivo por todo lo considerado natural.
- Objetivos y metas.
 - Le encantaría viajar por el mundo para ver nuevos paisajes y escalar nuevas montañas.
 - Le gustaría hacer más amigos.
 - Quiere aprender más sobre nutrición y salud.

- Intenta conseguir un mejor puesto de trabajo en el que tuviera más tiempo libre.

A continuación, se muestra la plantilla del mapa de empatía empleado:



Ilustración 11. Mapa de empatía. Fuente: Fundamentos de la mercadotecnia

- **Piensa:**
 - Le da mucha importancia a la dieta
 - Le encanta hacer deporte y estar en forma.
 - Le gustaría que su pareja le acompañara más en su afición al montañismo.
 - Piensa que la sociedad debería darle más importancia a la nutrición.
- **Ve:**
 - Poca comida que le parezca saludable
 - Pocas opciones de comida preparada para vegetarianos
 - Gasta más tiempo del que le gustaría en elegir comida
 - Anuncios de productos sin aditivos
- **Escucha:**
 - Muchas críticas al azúcar excesivo en los alimentos.
 - Una corriente de pensamiento a favor de los supuestamente natural.
 - Mayor preocupación por la salud pública.
 - Muchos tipos de dietas milagro.

- Debilidades:
 - Le gustaría leer más.
 - Es muy impaciente.
 - Le dedica demasiado tiempo al trabajo.

- Fortalezas:
 - Hace mucho deporte.
 - Es muy profesional.
 - Cuida de su salud y de sus allegados todo lo que puede

- Dice y hace:
 - Hace mucho deporte, aunque dice que le gustaría hacer más.
 - Dice que cada vez le cuesta más elegir en el supermercado por desconocimiento.
 - Todas las vacaciones va con su pareja y sus mascotas a la montaña.

- *DEFINIR*

En nuestro caso el problema definido fue:

-Carlos es una persona muy deportista y activa. No le gusta esperar ni gastar mucho tiempo en su alimentación, aunque a su vez tiene interés por comer sano y le gustaría tener opciones que no le generasen dudas. Debido a esto necesita un producto cómodo, rápido y fácil de usar que le permita consumirlo en un contexto donde no exista facilidades.

- *IDEAR*

Entre las ideas más relevantes que tuvimos durante el trabajo en equipo estuvo la de batidos de legumbres y barritas de legumbres ya que eran ambos productos que se podían consumir durante una actividad deportiva. Elegimos las legumbres porque son un grupo de alimentos con insuficiente uso para sus cualidades nutricionales.

Finalmente abandonamos el paradigma de producto para consumir entre horas porque en el tema de alimentos para deportistas ya existen muchos productos similares. Debido a esto presentamos un alimento que sea para una comida entera, de esta forma también era un producto que se pudiera consumir por oficinistas o gente sin tiempo suficiente en general.

También le añadimos el hecho de estar liofilizado para poder ganar en vida útil y tener un producto final más ligero además de que al presentarlo en un envase autocalentable juntamos unas características que hacían muy cómodo su uso.

Así es como nació la línea de productos "*Guiso Listo*" que se centra en las legumbres como garbanzos, lentejas y alubias con la presentación ya mencionada.

- *PROTOTIPAR*

Aunque el concepto real de “GarbaYa” para este trabajo es mencionado siempre como garbanzos, en el proyecto de ecotrophelia se añadieron verduras deshidratadas para mejorar la receta.

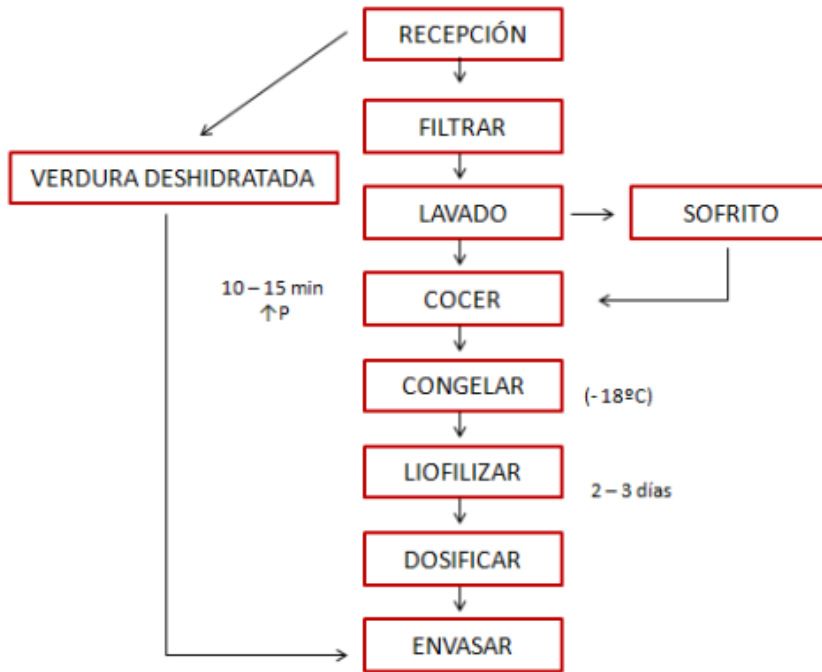


Ilustración 12. Procesado del proyecto

El producto final decidimos llamarlo “GarbaYa” haciendo referencia al tipo de legumbre usada, el garbanzo, y a la palabra ya para hacer referencia a su fácil uso además de su rapidez de consumo.

En cuanto al envase, destaca su cualidad de autocalentamiento. Esta función se puede explicar por la reacción exotérmica del CaO que experimenta al disociarse. El envase aprovecha esta naturaleza de la reacción de forma que almacena en dos compartimentos separados el agua y la sal de forma que, al presionar un botón presentado en la base de la lata, la separación se rompe y comienza la disociación.

Para facilitar el uso de este envase con el cual el consumidor no tiene casi ninguna experiencia previa se presentó estas sencillas instrucciones que plasman en 5 pasos como es un buen uso del producto. Aunque el envase y las instrucciones indican que el tiempo de calentamiento es de 4 minutos en realidad se indica por los análisis físico-químicos que es necesario 20 minutos. El tiempo de 4 minutos se debe a que es el prototipo anterior presentado en Ecotrophelia.



Ilustración 13. Esquema del envase.

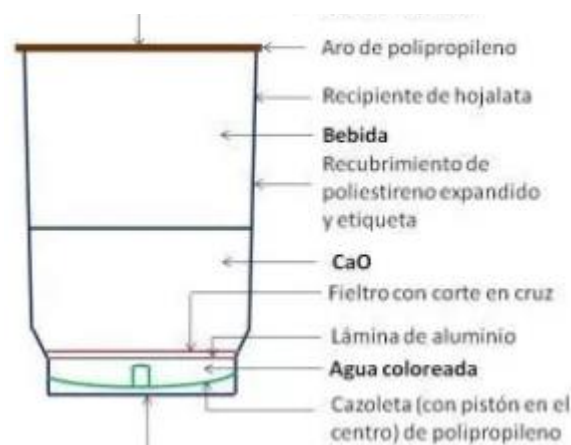


Ilustración 14. Etiqueta del envase.

EL envase consta de una capa de hojalata por la parte exterior y superior, una tapa de plástico que cubre el producto y el mecanismo del autocalentamiento ya mencionado por la base del producto, el cual separa los dos compartimientos con una capa de aluminio.

Finalmente, el producto se presentó con este aspecto final por la parte delantera:



Ilustración 15. Presentación del envase.

- **TESTAR**

Principalmente el producto “GarbaYa” sigue una línea de tendencia claramente práctica ya que su principal función es facilitar el consumo de una comida equilibrada en una variedad de contextos.

Las características de la línea de **practicidad** del árbol de XTC son:

- **Facilidad de manipulación:** Debido a que su funcionamiento se basa en añadir agua para rehidratar los garbanzos liofilizados y presionar un botón para activar el autocalentamiento, es bastante seguro añadir que es uno de los productos de 5 gama que menos preparación exige para poder consumirlo.
- **Ahorro de tiempo:** Si lo comparamos con un producto tradicional donde sea necesario preparar toda la cocción y el remojo es evidente que “GarbaYa” necesita de mucho menos tiempo para su preparación. Incluso si la comparación es frente a un producto de 5º gama, el hecho de tener que usar un electrodoméstico para calentarlo ya gasta mayor tiempo.
- **Nomadismo:** Aquí nace uno de los mayores sectores de población a los que acude el producto. Debido a que en una situación de movilidad o deporte de montañas no existe la posibilidad de cocinar una comida de manera práctica, “GarbaYa” soluciona este problema ya que es accesible en cualquier lugar del mundo mientras tengas un poco de agua para rehidratarlo.

Además de la línea de tendencia de la practicidad también se puede adjudicar al producto una línea basada en la salud ya que sigue principalmente alguna de sus características:

- **Producto vegetariano:** La receta se basa en productos vegetales sin ningún tipo de producto animal, así que es totalmente accesible tanto para vegetarianos como para veganos.
- **Naturismo:** El único procesado que sufre el producto es una liofilización por lo que el producto no necesita de aditivos ni de otros ingredientes con mucha transformación durante el proceso.

Una vez ya se han analizado las características que harían innovador y deseado para su público objetivo, prosigue el análisis de sus características fisicoquímicas.

4.2 PLAN DE MARKETING

- *VARIABLE DISTRIBUCIÓN*

La distribución de “GarbaYa” será semicerrada, ya que, no se pretende estar en el mayor número de puestos de venta porque implicaría adoptar una estrategia de liderazgo por costes, pero tampoco podemos tener una distribución cerrada, porque el nivel de productos como “Nespresso” tan exclusivo, no es lo que se pretende.

Por tanto, pese a que no se descartan canales de distribución como supermercados, el producto puede tener mayor impacto de ventas en tiendas especializadas estilo DECATHLON, ya que pensamos que existe mayor sintonía con nuestro público objetivo y se remarca un poco la exclusividad respecto a productos “similares” (Platos de legumbres precocinadas).

- *VARIABLE COMUNICACIÓN*

Objetivos de la comunicación:

Darnos a conocer como empresa (imagen, diferenciación, posicionamiento), en relación con el producto dar a conocer el envase autocalentable y las ventajas de la liofilización (informar).

Nuestra estrategia será la denominada como “pull”, ya que será el cliente el que tenga que desplazarse hacia el producto, en la que nos centraremos en la distribución en tiendas especializadas en deportes para el perfil del excursionista y, para el trabajador, los supermercados.

- **Publicidad:**

Emplearemos la televisión para los anuncios, para los trabajadores los anuncios se emitirán en la noche que es cuando llegan a casa y pueden ver la tele. Durante el horario laboral, pasaremos los anuncios por la radio ya que si están trabajando pueden estar escuchándola. Para los excursionistas, principalmente en página webs, blogs, perfiles de redes sociales relacionadas con el deporte. Luego, como secundario, lo dedicaríamos a televisión.

- Redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram):

Dada la actual necesidad de adaptación de las empresas a sus clientes y la demanda de éstos para que las empresas tengan en cuenta sus necesidades y opiniones, utilizaremos las redes sociales y nuestra página de internet, para poder tener un constante contacto con los clientes mediante el cual poder conocer sus opiniones y propuestas e intentar aplicarlas a nuestros productos.

Cabe destacar la importancia de estos medios en el caso de los clientes jóvenes y en general como medio para dar a conocer las características innovadoras del producto.

- Ferias de alimentación:

Estos eventos son idóneos para resaltar las cualidades de nuestro producto, promocionarlo y exponerlo. De este modo, nos permiten contactar con un mayor número de personas y poder captar clientes potenciales. Además, podemos darnos a conocer a nuevos proveedores que puedan interesarnos para la realización de todos los productos de nuestra empresa. La formación del equipo de ventas en este punto es clave, el conocimiento que deben tener del producto ha de ser muy claro. Por ello, y dado que en un principio nos centraremos en este tipo de eventos, la organización del equipo de ventas será sobre el producto. De esta forma, el consumidor podría cambiar su opinión sobre los productos liofilizados y verlos de mejor forma.

- *VARIABLE PRECIO*

El precio del producto se establece en torno a los 4 euros, el cual es alto en comparación con el mercado de productos de 5ª gama.

Se establece principalmente en función de la variable costes ya que a pesar de que la materia prima es bastante barata, el envase y especialmente la liofilización, que son los dos factores que otorgan valor añadido; producen un aumento importante de los costes.

Los beneficios se asignan teniendo en cuenta que no se puede subir mucho el precio dado que no es un producto premium y por tanto si los costes suponen 3,65 euros el resto del precio hasta 4 euros son beneficios para la empresa.

- *VARIABLE PRODUCTO*

- **Producto esencial o fundamental:** El producto se basa en los principios de comodidad aportada por el envase y tradición aportada por la receta.

La comodidad se encuentra en que se puede consumir el producto estés donde estés sin necesidad de calentar el agua como en otros productos de quinta gama, de esta forma en contextos de escalada o senderismo el consumidor puede tener una comida caliente sin ninguna preparación.

Por otro lado, el principio de la tradición incluye el de una receta saludable que contiene una legumbre como los garbanzos entre sus ingredientes, entre los beneficios más destacables incluyen un aporte de fibra, de proteínas de minerales y vitaminas y muy bajo contenido de azúcares simples y grasas saturadas.

- **Producto formal o real:**
 - Calidad: El producto se mueve en unos márgenes entre un producto con alto valor añadido y por tanto un precio alto, pero sin llegar a la categoría o imagen de producto premium ya que no encaja con una receta tradicional y a base de lentejas.
 - Diseño: Como se puede ver en la etiqueta el color predominante es el negro que encaja con el precio elevado para ser un producto de 5º gama junto con el logo que recuerda más a una imagen tradicional y de antaño ya que es lo que se buscaba.
 - Envase y embalaje: Debido a que el valor añadido es el servicio de autocalentable, el envase se tiene que ajustar a una seguridad y características que encajan con la lata que presentamos. Dicha lata sirve también como base para ingerir el contenido. Además, un extra que se podría añadir sería una cuchara pequeña de plástico que venga junto a la tapa del envase para ofrecer un servicio más completo.

- **Marca:** La marca de productos liofilizados a base recetas tradicionales sería Guiso Listo. Dicha marca tiene un diseño que evidentemente recuerda a una comida casera y saludable como son las lentejas.



Ilustración 16. Marca del producto

- **Producto ampliado o aumentado:** Debido a que el producto es alimentario ofrecería servicios muy comunes como son el de servicio y atención al cliente donde se le informaría de cómo usar el producto si existen dudas o se le atendería las quejas y sugerencias de mejora.

4.2.5 ANÁLISIS DAFO

Tabla 2. *Ánàlisis DAFO.*

ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO
<p style="text-align: center;"><u>DEBILIDADES</u></p> <p>Condiciones propias de la empresa que suponen un perjuicio para la misma</p>	<p style="text-align: center;"><u>AMENAZAS</u></p> <p>Condiciones externas a la empresa que suponen un riesgo negativo para la misma</p>
<p>> Un precio elevado del producto sin poder entrar en la categoría premium dado que la receta se basa en la simplicidad y la tradicionalidad.</p>	<p>> Un conocimiento no muy extenso de las propiedades beneficiosas de las legumbres.</p>
<p>> Nivel de experiencia bajo en la preparación y elaboración por parte de la empresa.</p>	<p>> Existe de otras marcas de legumbres en quinta gama con más experiencia y reconocimiento.</p>
<p style="text-align: center;"><u>FORTALEZAS</u></p> <p>Aspectos positivos de la empresa que suponen una ventaja respecto a nuestra competencia.</p>	<p>> Un consumo no demasiado amplio de las legumbres a nivel poblacional</p> <p>> Los productos autocalentable no tienen ninguna experiencia apreciable por los consumidores.</p>
<p>> Alto grado de vida útil y estabilidad.</p>	<p style="text-align: center;"><u>OPORTUNIDADES</u></p> <p>Aspectos positivos externos a la empresa que pueden llegar a suponer un beneficio.</p>
<p>> Valor añadido de envase autocalentable que ofrece una imagen innovadora.</p>	<p>> El consumo de legumbres es bajo en la población debido a su molesta preparación la cual nosotros damos hecha.</p>
<p>> Las legumbres cuestan de preparar en su proceso de cocción y remojo los cuales facilitan GarbaYá.</p>	<p>> Los garbanzos tienen un precio asequible por su alta producción nacional.</p>
<p>> Imagen saludable del producto y potencialmente atractiva para el consumidor.</p>	

4.2.6 ANÁLISIS CAME

Tabla 3. Análisis CAME

ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO
<u>CORREGIR DEBILIDADES</u>	<u>AFRONTAR AMENAZAS</u>
<p>> Realización de una campaña, tanto a nivel de redes sociales como publicidad audiovisual, para conseguir una mejor imagen del producto como plato preparado.</p>	<p>> Resaltar la diferencia con los demás productos de 5º gama mediante una estrategia de comunicación basada en la liofilización y en los envases autocalentable</p>
	<p>> Promover el conocimiento de los envases autocalentables y de los beneficios de introducir las legumbres en la dieta de manera habitual mediante un plan de comunicación.</p>
<u>MANTENER FORTALEZAS</u>	<u>EXPLOTAR OPORTUNIDADES</u>
<p>> Desarrollar una relación óptima con proveedores y distribuidores que nos permita tener siempre nuestro producto en el mercado con una formulación constante.</p>	<p>> Mediante una imagen del producto “healthy” podemos aprovechar el creciente interés de productos saludables.</p>
<p>> Mantener una estrategia de dominio de costes que nos permita competir con todos los productos y servicios que supongan una ración entera.</p>	<p>> Reflejar la innovación que supone mezclar un plato tradicional con la técnica de liofilización y los envases autocalentables.</p>

4.3 ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

Es imprescindible poner énfasis en que el objetivo de estos análisis físicoquímicos era averiguar el tiempo necesario de calentamiento del producto para así poder adecuar el envase cambiando su potencia y duración de la reacción. De esta forma comenzamos con un análisis de la humedad en diferentes tiempos de calentamiento.

4.3.1 HUMEDAD

Tabla 4 Humedad de las muestras.

Humedad	
Frescos	66,33%±2,48 ^a
Liofilizados	0,60%±1,26 ^b
5 minutos	51,12%±0,01 ^c
10 minutos	59,26%±0,01 ^d
15 minutos	62,39%±0,01 ^e
20 minutos	64,95%±0,02 ^a

El procedimiento fue poner tres muestras para cada tiempo como muestra la tabla para averiguar cual tenía una humedad similar a la de los garbanzos frescos (garbanzos frescos hace referencia a el típico bote de legumbres cocidas). Cuando marcaban un peso constante se sacaban de la estufa mencionada en el apartado de equipos.

Tras el estudio ANOVA, para un 95% de confianza se determinó que los valores de las muestras calentadas durante 20 minutos tenían una similitud significativa con las muestras de garbanzos frescos, por lo que ese era el tiempo que valorar para el envase. Todas las demás muestras tenían diferencias significativas. Además, se determinó que se debía rehidratar la muestra con un 65% respecto al peso final del producto.

4.3.2 COLOR

Tabla 5. Coordenadas CIELab.

Color	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	h (tono)	C (croma)	ΔE (diferencia de color)
Fresco	58,36±3,24 ^a	6,44±1,20 ^a	31,73±3,27 ^a	78,53±1,74 ^a	32,39±3,24 ^a	0±0
Liofilizado	71,80±4,24 ^b	4,76±1,93 ^b	25,57±7,58 ^b	79,39±3,85 ^a	26,05±7,65 ^b	88,53±6,53
20 minutos	58,48±2,69 ^a	6,24±1,19 ^a	31,20±3,00 ^a	8,58±1,94 ^b	31,84±3,05 ^a	74,89±2,56

Dado que el resultado de la humedad presentó que el calentamiento de 20 minutos ofrecía una humedad significativa a la de los garbanzos frescos se continuó con un análisis del color para este tiempo. Mediante un estudio de la Anova (para un 95% de confianza) se buscó si existían diferencias significativas entre las coordenadas CIELab de las muestras de garbanzos.

- En primer lugar, al comprobar las diferencias del parámetro L* no se encontró diferencias significativas entre la muestra fresca y la de 20 minutos, como si había entre las muestras liofilizadas con las demás. De esta forma podemos asegurar que la luminosidad de las muestras usadas no se ve afectada por el proceso de liofilización, rehidratación y calentamiento.
- La segunda coordenada que se analizó fue la a*, en la que no se encontró diferencias significativas estadísticamente entre las muestras frescas y las calentadas 20 minutos,

como si existían entre las muestras liofilizadas con las demás. Dado que la coordenada a* muestra colores rojos cuando es positiva y verdes cuando es negativa, (Chiralt y col, 2007) los valores de muestra, alrededor de 6, indican una tendencia al rojo, aunque dentro de una neutralidad.

- La coordenada b* tuvo los mismos resultados, es decir, no tenía diferencias significativas estadísticamente entre las dos muestras observadas (frescos y calentados 20 min) mientras que si existían entre las muestras liofilizadas con las demás. Dado que la coordenada b* indica propensión al color amarillo si es positivo y azul si es negativo podemos afirmar que un valor alrededor de 31 sugiere una tendencia hacia el amarillo, como es de esperar de un garbanzo.
- Respecto al valor del tono, era la única coordenada que demostraba que tenía diferencias significativas entre la muestra fresca y liofilizada con la calentada mientras que la fresca con la liofilizada no. Este hecho puede deberse al proceso de rehidratación y calentamiento.
- Por último, el valor del croma actuaba como la mayoría, presentando ninguna diferencia significativa entre la muestra fresca con la calentada mientras que la liofilizada presentaba con ambas.

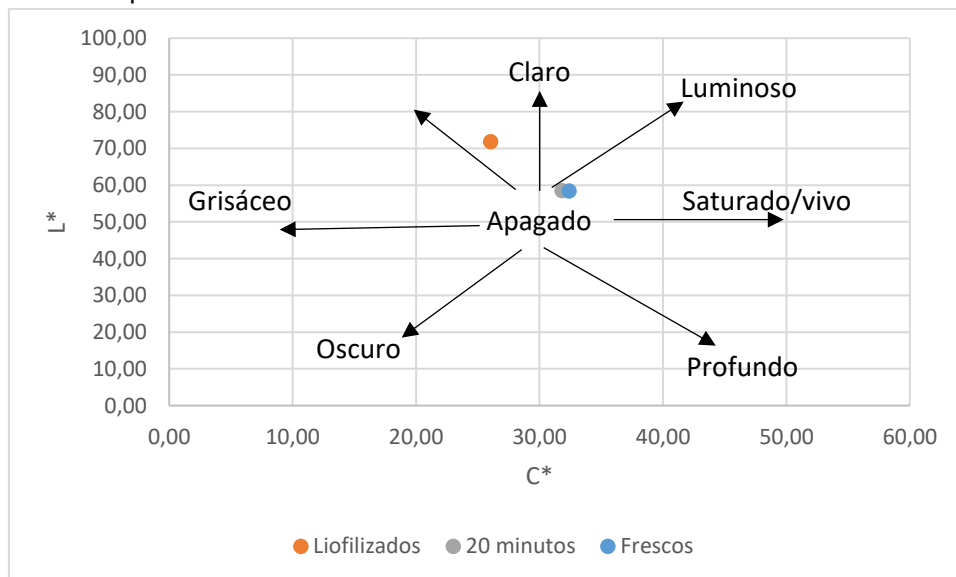


Ilustración 17. Esquema de color.

Como se puede observar en esta figura las muestras de garbanzos frescos y con un calentamiento de 20 minutos están muy próximas, al contrario que la muestra liofilizada.

4.3.3 TEXTURA

Tabla 6. Valores de textura.

Textura	Fuerza (g)	Área (g-sec)
Fresco	5191±405 ^a	9614±784 ^a
Liofilizado	5311±787 ^a	10163±774 ^a
5 minutos	1353±608 ^b	2364±673 ^b
10 minutos	1254±240 ^b	2228±510 ^b
15 minutos	858±193 ^b	1359±313 ^b
20 minutos	1144±400 ^b	1784±567 ^b

Tabla 8. Garbanzos frescos.

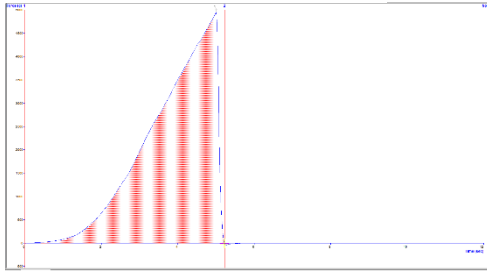


Tabla 7. Garbanzos liofilizados.

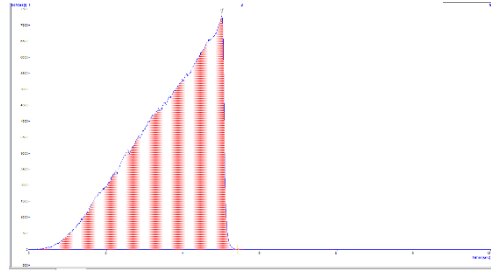


Tabla 9. Garbanzos calentados 5 min

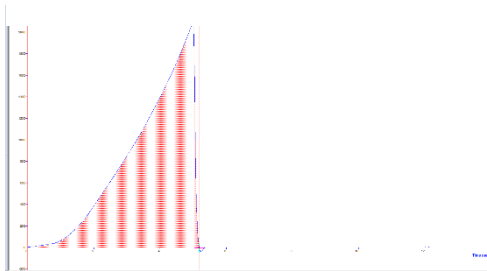


Tabla 10. Garbanzos calentados 10 min

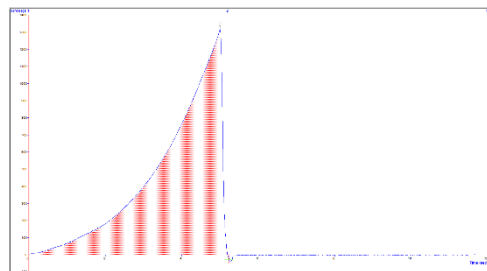


Tabla 11. Garbanzos calentados 15 min.

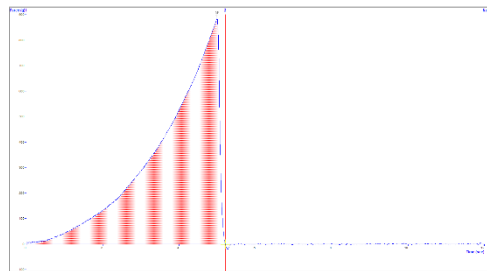
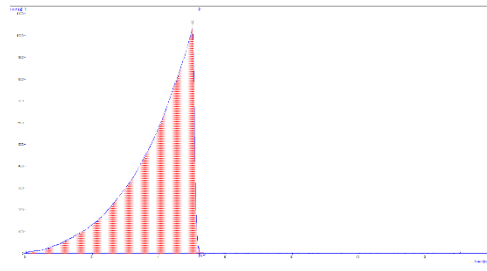


Tabla 12. Garbanzos calentados 20 min.



Finalmente se hizo un análisis de la textura entre los diferentes tiempos de calentamiento, las frescas y las liofilizadas mediante un estudio de la ANOVA para un 95% de la confianza.

Solo se encontró similitudes significativas entre las muestras liofilizadas con las frescas por un lado y todas las muestras rehidratadas y calentadas a diferentes tiempos por otro. Este hecho sugiere un error de forma a la hora de tomar los datos posiblemente por la forma geométrica de los garbanzos o incluso que el proceso de rehidratación produce muchos cambios en estas muestras.

El problema principal de la forma geométrica de los garbanzos es que al ser redonda crea muchos huecos entre cada semilla de forma que es imposible crear una capa superficial completamente plana. Este hecho hace que al tomar la medida de la textura siempre se empiece a tomar por el primer garbanzo que toca, aunque este separado del resto, este hecho puede cambiar considerablemente los valores obtenidos.

5.LIMITACIONES

Para continuar el presente proyecto se tendría que conseguir una forma de obtener los resultados de la textura evitando el problema que se comenta en su apartado.

También sería conveniente realizar un estudio de migración del envase dado que originalmente no estaba diseñado para un producto liofilizado que contaría con una vida útil mucho mayor que la del producto para el que fue diseñado.

Finalmente, otra opción viable que podría mejorar la viabilidad comercial sería la de añadir saborizantes para crear más variedad en la marca "Guiso Listo".

6.CONCLUSIONES

Como conclusiones del presente proyecto se podría extraer el éxito y utilidad de distintos apartados:

-El desing thinking es una herramienta muy útil en el camino de emprender e innovar en ideas nuevas y originales. Establece los pasos para seguir de manera ordenada un método donde el trabajo en equipo y la creatividad llevan a comprender las necesidades reales de los consumidores. Además, incluye algunas partes como el prototipado donde se pone en práctica la idea y demuestra una mayor viabilidad del proyecto al conocer sus posibles problemas.

-El producto "GarbaYa" tiene una gran innovación ya que combina la tradicionalidad de la receta de los garbanzos con la originalidad de un envase autocalentable que no se ve mucho en el mercado a pesar de sus ventajas junto a la liofilización que presenta una mayor comodidad. Aunque como desventajas del producto también se presentan el hecho de que el consumidor desconoce el producto y su envase además de su precio más elevado que sus competidores.

-Los análisis fisicoquímicos presentaban que el color y la humedad del producto eran aceptables si se calentaba la muestra unos 20 minutos. La prueba de la textura no presentó resultados fiables debido a las características del garbanzo.

-Para completar el estudio sería necesario realizar un estudio de migración del envase para el tiempo que se estableciera para un producto liofilizado, alrededor de 2 años. También sería conveniente realizar pruebas de mercado con saborizantes para crear así una gama más amplia de "Guiso Listo" con aceptación del consumidor.

Finalmente hay que destacar el producto presentado por Foodesa en Ecotrophelia consiguió llegar a la final nacional de este en Barcelona.

7. BIBLIOGRAFÍA

AECOSAN “*INFORME SOBRE LEGUMBRES, NUTRICIÓN Y SALUD*”

http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/noticias/2017/Informe_Legumbres_Nutricion_Salud.pdf Último acceso 18/07/2018

BROWN, T. (2008). Design Thinking. Harvard Business Review, América Latina, 1-10

Chiralt, A., Martínez, N., González, C., Talens, P., & Moraga, G. (2007). *Propiedades físicas de los alimentos*. Universitat Politècnica de València.

Design Thinking en Español. (2015). <http://designthinking.es/inicio/index.php> Último acceso el 28/07/2018

El blog de FIAB. (2018). <http://blog.fiab.es/index.php/tag/ecotrophelia/> Último acceso el 25/07/2018

Erosky consumer “*La mejor forma de cocinar las legumbres*”

http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/alimentos_a_debate/2007/09/13/166672.php Último acceso el 28/07/2018. Último acceso el 28/07/2018.

FAO (2016) *¿Qué son las legumbres?*

<http://www.fao.org/pulses-2016/news/news-detail/es/c/337279/> Último acceso el 18/07/2018

Fundación Española de la Nutrición (FEN). (2014). *Las legumbres en la alimentación*. Último acceso el 27/07/2018.

La nación (2018). “*Qué es el design thinking, el método para innovar que usan las grandes empresas*” <https://www.lanacion.com.ar/2132961-que-es-el-desing-thinking-el-metodo-para-innovar-que-usan-las-grandes-empresas>. Último acceso el 29/07/2018

Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. *Conoce lo que comes. Las legumbres*

http://www.alimentacion.es/es/conoce_lo_que_comes/bloc/legumbres/introduccion/ Último acceso el 18/07/2018.

Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. *Leguminosas grano y oleaginosas*.

<https://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/producciones-agricolas/cultivos-herbaceos/leguminosas-y-oleaginosas/> Último acceso el 28/07/2018.

RODRIGUEZ, A. (2014). *Fundamentos de la mercadotecnia*. Universidad de Guanajuato.

Romero, E. (2015). *Blog Esteban Romero*. <http://estebanromero.com/2016/10/una-introduccion-al-design-thinking-una-metodologiapractica/>

último acceso el 29/07/2018

Univerisdad de Barcelona(2014) *Tema 4. El proceso de la liofilización*

<http://www.ub.edu/talq/es/node/261> Último acceso el 29/07/2018

VILLA, L (2014). *Árbol de Tendencias de Innovación Alimentaria*.