



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería  
Maestría en Diseño e Innovación

DESARROLLO DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO COMO  
ALTERNATIVA DE ALIMENTACIÓN PARA PERSONAS DE LA  
TERCERA EDAD

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener grado de  
Maestra en Diseño e Innovación

Presenta:

LG. Guadalupe Dorantes Aspeitia

Dirigido por:

Dra. Margarita Contreras Padilla

SINODALES

Dra. Margarita Contreras Padilla  
Presidente

Dra. Marcela Gaytán Martínez  
Secretario

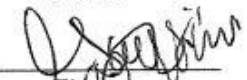
Dra. Ana Angélica Feregrino Pérez  
Vocal

MDI. Martha Lucía Saavedra Rivera  
Suplente

Dra. María de la Luz Reyes Vega  
Suplente

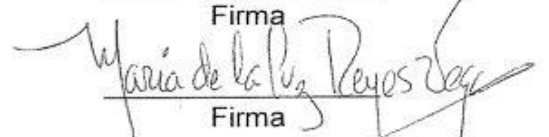
Dr. Manuel Toledano Ayala  
Director de la Facultad


  
Firma

  
Firma

  
Firma

  
Firma

  
Firma

  
Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña  
Director de Investigación y  
Posgrado

Centro Universitario  
Querétaro, Qro.  
Febrero 2019  
México

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue, utilizando las herramientas de la innovación, el desarrollo de un producto alimenticio, considerando las necesidades del consumidor, evaluando la textura con las características sensoriales y nutrimentales adecuadas para personas de la tercera edad que tengan alguna deficiencia bucodental que impida su buena alimentación. Las condiciones dentales afectan a los ancianos en la selección de alimentos, consumo y calidad nutricional, por lo que mantener una dentadura natural y funcional requiere una dieta saludable, con las texturas adecuadas para dar un suministro nutritivo y satisfactorio. Se realizó un estudio de pre-factibilidad para garantizar las características que debía tener el producto, se realizaron los prototipos del producto, análisis microbiológicos, análisis de perfil de textura (TPA), en el cual se midió la adhesividad y la dureza del producto por medio de pruebas instrumentales y sensoriales, así como análisis bromatológico y vida de anaquel del producto final. Adicionalmente, se diseñó la etiqueta y se seleccionó el envase. La adhesividad se midió en el arroz, las muestras se clasificaron por diferentes tiempos de cocción y la dureza se utilizó en las verduras (zanahoria), las muestras se clasificaron por diferentes tiempos de cocción al vapor. También se realizó un análisis sensorial de textura para evaluar la aceptación del producto con el consumidor donde se evaluó la dureza de las verduras y la adhesividad del arroz. De acuerdo a los resultados de aceptación del análisis sensorial por parte de los panelistas encuestados, la muestra de arroz tipo 3 con 30 min de cocción y las verduras de la muestra 4 con 12 minutos de cocción al vapor son las que presentan los mejores atributos para garantizar una buena textura. Se consiguió que el producto final tuviera las características nutrimentales deseadas, con una vida de anaquel de mes y medio, la textura y un sabor agradable. El análisis financiero indica que es viable la producción de este alimento.

**Palabras Clave:** Alimento, tercera edad, textura, adhesividad, dureza, análisis sensorial.

## **ABSTRACT**

The objective of this work was, using the innovation tools, to develop a food product considering the needs of the consumer, evaluating the texture and nutritional characteristics for seniors who have some oral deficiency that prevent their feeding. Oral problems affect elderly in the selection of food, their consumption and their nutritional quality, so maintaining a natural and functional denture requires a healthy diet, with the right textures for a nutritious and satisfying supply. A pre-feasibility study was carried out to guarantee the characteristics that the product must have. Product prototypes were produced, and microbiological analysis, texture profile analysis (TPA, adhesiveness and hardness) were performed on the product by means of instrumental and sensory tests, as well as bromatological analysis and shelf life of the final product. In addition, the label was designed and the container selected. The adhesiveness was determined in the rice, the samples were classified by the cooking (in water or steam cooking) times and the hardness of the vegetables (carrot). A sensory texture analysis was also carried out to evaluate the acceptance of the product by the consumers where the temperature of the vegetables and the stickiness of the rice were the independent variables. According to the results of the acceptance of the sensory analysis the panelists provided, the sample of rice type 3 with 30 minutes of cooking time and the vegetables of sample 4 with 12 minutes of steaming were those that presented the best attributes to guarantee a desirable texture. It was concluded that the final product had the desired nutritional characteristics, with a shelf life of a month and a half, the appropriate texture and a pleasant taste. The financial analysis indicates that the production of this food is viable.

**Keywords:** food, texture, adhesiveness, hardness, sensory analysis, third age.

## **Agradecimientos**

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico recibido a lo largo de 2 años para poder desarrollar mi investigación.

A la Universidad Autónoma de Querétaro por ser mi segunda casa desde que tengo memoria y siempre brindarme su sustento y respaldo en toda mi educación.

Al Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Querétaro del Instituto Politécnico Nacional por dejarme hacer uso de sus instalaciones, así como de su equipo.

A La Casa del Jubilado y Pensionado del Estado de Querétaro por permitirme entrar y realizar mis pruebas con todos sus integrantes, de igual manera agradezco a todas las personas de la tercera edad que colaboraron en los análisis.

A la Doctora Margarita que fue mi guía a lo largo de la maestría, sin ella habría estado perdida, gracias por su apoyo, su comprensión y por compartir sus conocimientos con sus alumnos la quiero Doctora.

Agradezco a mi sínodo la Doctora Marcela, la Doctora Maria de la Luz, la Doctora Angèlica y a la Maestra Marthalu, por ayudarme y apoyarme cuando màs necesite de ustedes, son mujeres magnificas algún día quiero ser como ustedes.

A la Maestra Veronica Garfias por su ayuda en la imagen y etiqueta del producto.

A Fatima Ledesma por todos los días preocuparte por nosotros, fuiste como una mamá en el CAIDEP.

A mis compañeros y amigos de clase Karen, Cristian, Guanda, sin ustedes la maestría no habría sido tan divertida gracias por estar en las buenas y en las malas, los quiero mucho. Pero sobre todo a Edgar, eres como un hermano para mi te adoro.

A mis padres y hermano porque sé que siempre puedo contar con ustedes, son mi familia los amo.

A mi esposo que siempre me anima a salir adelante y a superarme, te amo.

Y por último a mi hijo, que me acompaño y aguanto conmigo el final de la maestría, gracias hijo te amo.

## Dedicatoria

*A mis abuelitas, mi Mamalili y mi Luli, este proyecto está inspirado en ustedes, gracias por ayudarme desde el cielo.*  
*A mis padres, con su ejemplo y el amor que me dan tengo las armas para salir adelante.*  
*Y a mi hijo para que, así como mis padres lo fueron para mí, yo sea un ejemplo para ti.*

# ÍNDICE

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| ÍNDICE .....  | iv                            |
| Índice de tablas .....  | ix                            |
| Índice de Figuras.....  | x                             |
| Índice de Ecuaciones .....  | x                             |
| Agradecimientos .....   | iv                            |
| Dedicatoria.....  | v                             |
| RESUMEN .....   | ¡Error! Marcador no definido. |
| I.INTRODUCCIÓN .....  | 1                             |
| II. ANTECEDENTES.....   | 3                             |
| 2.1. Innovación tecnológica .....   | 3                             |
| 2.2. Problemática del adulto mayor.....   | 5                             |
| 2.2.1. Esperanza de vida.....   | 5                             |
| 2.2.1.1 Causas del aumento de la esperanza de vida en México .....  | 5                             |
| 2.2.1.2 Cronología de avances en la salud en México .....   | 9                             |
| 2.2.2. Malnutrición en la tercera edad.....   | 11                            |
| 2.2.3 Principales enfermedades causadas por una mala alimentación en las<br>personas de la tercera edad. .... | 12                            |
| 2.3. Aumento de la población de la tercera edad .....   | 14                            |
| 2.4. Discapacidad .....   | 15                            |
| 2.5. Problemas dentales .....   | 16                            |
| 2.6. Industria alimentaria .....  | 17                            |
| 2.7. Productos alimenticios para la tercera edad en el Mercado .....  | 18                            |
| 2.8. Características en los alimentos para las personas de la tercera edad. ....                              | 18                            |
| 2.8.1. Alimentos con textura modificada .....   | 20                            |
| 2.8.2. Necesidades nutrimentales .....  | 20                            |
| 2.8.2.1. Necesidades energéticas .....  | 20                            |
| 2.8.2.2. Necesidades de proteínas.....  | 21                            |
| 2.8.2.3. Necesidades de hidratos de carbono .....   | 21                            |
| 2.8.2.4. Necesidades de lípidos .....   | 22                            |
| 2.8.2.5. Necesidades de vitaminas y de minerales .....  | 22                            |
| 2.8.3. Ingredientes en el producto .....  | 23                            |
| 2.8.3.1. Arroz.....   | 23                            |
| 2.8.3.2. Amaranto .....   | 24                            |
| 2.8.3.3. Zanahoria.....   | 24                            |
| 2.8.3.4. Jitomate .....   | 24                            |
| 2.8.3.5. Chayote .....  | 25                            |
| 2.8.3.6. Calabacita .....   | 25                            |
| 2.8.3.7. Papa.....  | 25                            |
| 2.8.3.8. Pollo .....  | 26                            |
| 2.9. Envasado al vacío .....  | 26                            |
| 2.9.1. Avances en envasado de alimentos .....   | 27                            |
| 2.10. Descripción del problema .....  | 28                            |
| 2.11. Justificación .....   | 28                            |
| III. METODOLOGIA.....   | 30                            |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.1. Hipótesis .....  | 30        |
| 3.2. Objetivos.....   | 30        |
| 3.2.1. Objetivo General .....                                 | 30        |
| 3.2.2. Objetivos Específicos.....                             | 30        |
| 3.4. Cuadro Metodológico Experimental .....                   | 32        |
| 3.5. Estudio de Pre-factibilidad.....                         | 33        |
| 3.5.1. Lluvia de ideas .....                                  | 33        |
| 3.5.2. Mercado .....  | 33        |
| 3.5.3. Control .....  | 34        |
| 3.5.4. Estudio de mercado.....                                | 34        |
| 3.6. Conceptualización .....                                  | 34        |
| 3.7. Formulación.....   | 34        |
| 3.8. Normas de regulación .....                               | 35        |
| 3.9. Pruebas microbiológicas .....                            | 36        |
| 3.10. Análisis sensorial de preferencia del consumidor.....   | 37        |
| 3.11. Optimización .....                                      | 37        |
| 3.12. Determinación de humedad.....                           | 38        |
| 3.13. Textura .....   | 38        |
| 3.13.1. Análisis de textura del arroz .....                   | 39        |
| 3.13.1.1. Análisis sensorial de textura con arroz.....        | 39        |
| 3.13.1.2. Medición instrumental del Arroz .....               | 40        |
| 3.13.2. Análisis de textura de las verduras (zanahoria) ..... | 40        |
| 3.13.2.1. Análisis sensorial de textura para zanahoria .....  | 41        |
| 3.13.2.2. Medición instrumental de verduras (zanahoria).....  | 42        |
| 3.13.3. Análisis Estadísticos .....                           | 42        |
| 3.14. Pruebas bromatológicas .....                            | 42        |
| 3.14.1 Determinación de sodio (método de Mohr).....           | 43        |
| 3.15. Envase y etiqueta.....                                  | 44        |
| 3.16. Vida de anaquel.....                                    | 45        |
| 3.17. Corrida financiera .....                                | 45        |
| 3.18 Grupo de enfoque .....                                   | 46        |
| <b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>                       | <b>47</b> |
| 4.1. Lluvia de Ideas .....                                    | 47        |
| 4.2. Mercado .....  | 47        |
| 4.3. Productos similares en el mercado .....                  | 49        |
| 4.4. Encuestas .....  | 51        |
| 4.5. Conceptualización .....                                  | 57        |
| 4.6. Ingredientes.....  | 58        |
| 4.7. Formulaciones y muestras .....                           | 58        |
| 4.8. Análisis microbiológicos .....                           | 61        |
| 4.9. Análisis sensorial de preferencia.....                   | 62        |
| 4.10 Determinación de humedad.....                            | 63        |
| 4.11. Análisis de textura de los ingredientes .....           | 64        |
| 4.11.1. Análisis sensorial de textura de arroz .....          | 64        |
| 4.11.1.1. Adhesividad del arroz, medición instrumental .....  | 64        |

|   |    |
|---|----|
| <b>4.11.2. Textura de verduras (zanahoria)</b> .....                | 65 |
| <b>4.11.2.1. Resultado sensorial de textura con zanahoria</b> ..... | 65 |
| <b>4.11.2.2. Pruebas con texturómetro zanahoria</b> .....           | 66 |
| <b>4.12. Optimización instrumental del proceso</b> .....            | 67 |
| <b>4.13. Análisis bromatológicos</b> .....                          | 68 |
| <b>4.14. Envase y etiqueta</b> .....                                | 69 |
| <b>4.15. Vida de anaquel</b> .....                                  | 71 |
| <b>4.16. Corrida financiera</b> .....                               | 72 |
| <b>V. CONCLUSIONES</b> .....  | 77 |
| <b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICAS</b> .....                         | 79 |
| Anexo 1 .....   | 84 |
| Anexo 2 .....   | 86 |
| Anexo 3 .....   | 88 |
| Anexo 4 .....   | 91 |



## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Tiempo de cocción de las muestras de arroz evaluadas .....     | 39 |
| <b>Tabla 2.</b> Tiempo de cocción de las muestras de zanahoria evaluadas ..... | 41 |
| <b>Tabla 3.</b> Control de productos en el mercado .....                       | 51 |
| <b>Tabla 4.</b> Ingredientes .....   | 58 |
| <b>Tabla 5.</b> Muestras de Jitomate .....                                     | 59 |
| <b>Tabla 6.</b> Muestras de Verduras .....                                     | 60 |
| <b>Tabla 7.</b> Muestra de Arroz .....   | 60 |
| <b>Tabla 8.</b> Análisis Microbiológico .....                                  | 61 |
| <b>Tabla 9.</b> Optimización .....   | 67 |
| <b>Tabla 10.</b> Resultados bromatológico .....                                | 69 |
| <b>Tabla 11.</b> Microbiológicos de Vida de Anaquel .....                      | 71 |
| <b>Tabla 12.</b> Estimación de vida útil .....                                 | 72 |
| <b>Tabla 13.</b> Costeo del producto .....                                     | 72 |
| <b>Tabla 14.</b> Corrida Financiera .....                                      | 74 |

## Índice de Figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Suplementos Alimenticios Nutri Co. ....   | 49 |
| <b>Figura 2.</b> Medimeal, sopas, gelatinas y pudines.....                                       | 50 |
| <b>Figura 3.</b> Seven Premium, raciones individuales y congeladas.....                          | 50 |
| <b>Figura 4.</b> Frecuencia de Consumo por tipo de productos.....                                | 52 |
| <b>Figura 5.</b> Complicaciones que presentan las personas .....                                 | 53 |
| <b>Figura 6.</b> Productos Especiales que compran .....  | 54 |
| <b>Figura 7.</b> Agrado de textura .....   | 54 |
| <b>Figura 8.</b> Sabores preferidos .....  | 55 |
| <b>Figura 9.</b> Colores de agrado presentes en el alimento .....                                | 56 |
| <b>Figura 10.</b> Conceptualización del producto .....   | 57 |
| <b>Figura 11.</b> Medias de resultados análisis sensorial .....                                  | 62 |
| <b>Figura 12.</b> Resultados Análisis sensorial de adhesividad del arroz .....                   | 64 |
| <b>Figura 13.</b> Resultados de adhesividad medición instrumental de las muestras de arroz ..... | 65 |
| <b>Figura 14.</b> Resultado análisis sensorial de dureza de las muestras de zanahoria .....      | 66 |
| <b>Figura 15.</b> Resultado de dureza en las muestras de zanahoria.....                          | 67 |
| <b>Figura 16.</b> Porcentaje de ingredientes.....  | 68 |
| <b>Figura 17.</b> Envase tipo Jarr 300ml.....  | 69 |
| <b>Figura 18.</b> Etiqueta .....   | 70 |
| <b>Figura 19.</b> Organigrama .....  | 73 |
| <b>Figura 20.</b> Foto representativa del grupo de Enfoque 1 .....                               | 74 |
| <b>Figura 21.</b> Foto representativa del grupo de Enfoque 2 .....                               | 75 |
| <b>Figura 22.</b> Gráfica de medias de resultados sensorial.....                                 | 76 |
| <b>Figura 23.</b> Intención de compra del producto final.....                                    | 76 |

## Índice de Ecuaciones

|  |    |
|--|----|
| <b>Ecuación 1.</b> Metodo de Mohr.....                       | 43 |
| <b>Ecuación 2.</b> Tasa Interna de Retorno.....              | 45 |
| <b>Ecuación 3.</b> Tasa de Rendimiento Mínima aceptada ..... | 46 |
| <b>Ecuación 4.</b> Payback.....                              | 46 |
| <b>Ecuación 5.</b> Punto de equilibrio.....                  | 46 |

## I. INTRODUCCIÓN

La innovación se define como la transformación de una idea en un producto o equipo vendible, nuevo o mejorado; en un proceso operativo en la industria o el comercio, o en una nueva metodología para la organización social. Cubre todas las etapas científicas, técnicas, comerciales y financieras, necesarias para el desarrollo y comercialización exitosa del producto, proceso o servicio social nuevo o mejorado. El acto por el cual se introduce por primera vez un cambio tecnológico en un organismo o empresa se denomina innovación (Fernández-Quijada, 2013).

La vejez es una etapa de la vida como cualquier otra, y existen diferentes definiciones para ella, ya sea científicas, biológicas, médicas, geriátricas, psicológicas, etc. Algunos autores definen la vejez a partir de los 60, otros a partir de los 65-70. El envejecer es comúnmente experimentado fisiológicamente con un progresivo decline de las funciones orgánicas y psicológicas, como una pérdida de las capacidades sensoriales y cognitivas, diferentes para cada individuo. Las personas de la tercera edad requieren mayor atención médica ya que son más vulnerables a las enfermedades, aunque existen casos en que los ancianos viven una larga vida sana hasta prácticamente su muerte (tercera-edad, 2018).

Los censos poblacionales realizados por el INEGI (2010) nos indican que el crecimiento de la población de la tercera edad está en ascenso, esto hace pensar que la pirámide poblacional está por invertirse como sucede en países europeos. Cada vez serán menos jóvenes y más ancianos, se debe pensar en soluciones y aportaciones para mejorar su calidad de vida en esos años de vida a la que todos llegarán.

En México, así como en Latinoamérica, gran parte de las personas mayores de 60 años padecen una deficiente salud bucodental debido a que visitan con menor frecuencia al dentista y la pérdida de dientes es inminente, no por efecto de la edad, sino por enfermedades crónicas mal controladas y una mala higiene bucal (Velázquez-Olmedo *et al.*, 2014).

El mal estado de salud bucodental afecta las actividades que realizan con regularidad, como son las dificultades vinculadas con comer, hablar, lavarse los dientes, relajarse, dormir, trabajar y disfrutar el contacto con la gente. La pérdida

de los dientes naturales puede limitar la gama de alimentos consumibles, en especial el aporte de proteínas y fibras (Gutiérrez, 2016).

La condición nutricional reducida tiene repercusiones notables en la salud de las personas de la tercera edad y es probable que anteceda al desarrollo de la afección dental y tal vez lo propicie. Entre menos dientes tenga el adulto mayor acentúa la modificación de la capacidad de comer, lo cual podría alterar el estado nutricional de los ancianos con estos padecimientos. Se ha informado que las condiciones dentales afectan a los ancianos en la selección de alimentos, consumo y calidad nutricional, por lo que mantener una dentadura natural y funcional requiere una dieta saludable rica en frutas y vegetales, un suministro nutritivo satisfactorio (Contreras *et al.*, 2013).

Por ello, la importancia de la textura en los alimentos para el adulto mayor es primordial, además de cualidades funcionales y nutricionales. Como ya se mencionó anteriormente, la falta de dientes y las prótesis dentales mal ajustadas, entre otros, hacen que a menudo sea imposible masticar eficientemente. Por otra parte, los alimentos que son demasiado blandos, o demasiado líquidos también pueden dar lugar a problemas y pueden tener consecuencias peligrosas, tales como dificultad en la respiración aguda o infección causada por restos de alimentos que no podían ser completamente expulsados del tracto respiratorio. Actualmente no existen en el mercado productos alimenticios enfocados a la tercera edad que no sean líquidos, por lo cual el propósito de este trabajo es desarrollar una alternativa de alimentación con texturas suaves y masticables adecuadas para este sector de la población.

## II. ANTECEDENTES

### 2.1. Innovación tecnológica

Es el conjunto de actividades científicas, tecnológicas, financieras y comerciales que permiten introducir productos nuevos o mejorados en el mercado nacional o extranjero, introducir servicios nuevos o mejorados, implantar procesos productivos o procedimientos nuevos o mejorados, introducir y validar técnicas de gerencia y sistemas organizacionales nuevos o mejorados, con los que se presta atención sanitaria y que se aplican en nuestras fábricas y empresas. Por tanto, la innovación tecnológica es la que comprende los nuevos productos y procesos y los cambios significativos, desde el punto de vista tecnológico, en productos y procesos (Escobar-Yendez, 2000).

Se entiende que se ha aplicado una innovación cuando se ha puesto en el mercado (innovación de productos) o se ha utilizado en un proceso de producción (innovación de procesos). De acuerdo con Fernández-Quijada (2013), las innovaciones se clasifican según su impacto en: ·

- Radicales (disruptivas)
- Incrementales (progresivas)
- Cambios en los sistemas tecnológicos
- Cambios en los paradigmas tecnológicos

Innovaciones radicales: Son aquellas que abren nuevos mercados, nuevas industrias o nuevos campos de actividad en la esfera cultural, en la administración pública o en los servicios. Las innovaciones radicales incluyen avances que cambian la naturaleza de los productos y servicios (Dodgson *et al.*, 2008).

Innovaciones incrementales: Son aquellas que producen cambios en tecnologías ya existentes para mejorarlas, pero sin alterar sus características fundamentales. Las innovaciones incrementales incluyen los "millones de pequeñas cosas" que implican cambios menores en los productos existentes, que Mejorar acumulativamente el rendimiento de los productos y servicios (Dodgson *et al.*, 2008).

Cambios en los sistemas tecnológicos: Son combinaciones de innovaciones radicales e incrementales, que unidas a innovaciones en actividades organizativas y gerenciales, provocan efectos en diferentes esferas de la producción o permiten el surgimiento de otras.

Cambios en los paradigmas tecnológicos: Son los que han promovido las revoluciones industriales y corresponden a tecnologías o cambios en los sistemas tecnológicos, cuyo amplio espectro de aplicación afecta las condiciones de producción de todos los sectores de la economía, como han sido los casos de la máquina de vapor y la microelectrónica. (Escobar-Yendez, 2000).

A lo largo de los años cuando los alimentos iniciaron a tener un proceso de conservación, se comenzó la innovación y la implementación de la tecnología, que ayudó a facilitar el consumo y manejo de los alimentos, lo que nos lleva a la actualidad en donde la implementación de nuevas tecnologías, procesos y productos, son factores para lograr el liderazgo entre las empresas a nivel mundial. Las principales vías de innovación en el sector de alimentos son la creación de nuevos productos, con apoyo de profesionales en la ciencia de los alimentos, donde se basan principalmente en la composición física, microbiológica y química de los alimentos y en desarrollar formas para procesar, preservar, empacar o almacenar alimentos y con la creación de los nuevos productos se comienza la integración de ingredientes nuevos que aportan beneficios a la salud, nuevos canales de ventas, tipos de envases y distribución. Principalmente estos son los aspectos que hay que considerar para innovar y poder llegar al consumidor (Cruz-Vera, 2015).

Innovar puede identificarse como la mejora en las formas en que las industrias producen y comercializan cosas, por ejemplo, cambios de productos, modificaciones en los procesos, nuevas formas de organización de la empresa o de distribución de sus productos. En particular, en las empresas dedicadas a procesar alimentos, la innovación puede aparecer en diferentes niveles: Los ingredientes novedosos (para sustituir o disminuir grasa, azúcar, sal en las formulaciones, adición de antioxidantes) y la forma en que se obtienen o se incorporan a un alimento (en nano emulsiones, microencapsulados, etc.) buscando la facilidad de uso, la sustentabilidad del proceso, el aprovechamiento de características bioactivas, la maquinaria que se utiliza o las condiciones a que se somete un alimento. Las nuevas formas de comercialización (redes sociales,

tiendas especializadas, etc.). El surgimiento de nuevos grupos de mercado por las tendencias de alimentación (vegetarianos, veganos, deportistas, consumidores de productos orgánicos, etc.) (Ramirez-Ortiz, 2015).

## **2.2. Problemática del adulto mayor**

### **2.2.1. Esperanza de vida**

La esperanza de vida es un índice que se toma en cuenta para determinar cuánto se espera que viva una persona en un contexto social determinado. Este índice dependerá del sexo, nivel de educación, de las condiciones sanitarias, de las medidas de prevención, del nivel económico, de la atención de la salud como política de estado, etcétera (INEGI, 2017a).

Según las Estadísticas Sanitarias Mundiales 2016, publicadas por la Organización Mundial de la Salud, las personas están viviendo más años en todo el mundo. Si nos basamos en los promedios mundiales, la esperanza de vida de una niña nacida en 2012 es de alrededor de 73 años, mientras que la de un niño varón nacido el mismo año, es de 68 años. Estas cifras representan seis años más que el promedio mundial de esperanza de vida para un niño nacido en 1990 (OMS, 2018).

En México, la esperanza de vida ha aumentado considerablemente; en 1930 las personas vivían en promedio 34 años; 40 años después en 1970 este indicador se ubicó en 61; en el 2000 fue de 74, en 2014 es de 75 y en el 2017 es de 79 años (INEGI, 2017a).

Las mujeres viven en promedio más años que los hombres, en 1930, la esperanza de vida para las personas de sexo femenino era de 35 años y para el masculino de 33. Para el 2010 este indicador fue de 77 años para mujeres y 71 para los hombres, en 2014, se ubicó en poco más de 77 años casi igual para las mujeres, y en 72 años para los hombres (INEGI, 2017).

#### **2.2.1.1 Causas del aumento de la esperanza de vida en México**

Durante principios del siglo XX México presentó cambios importantes en lo referente a la vida social y la salud, ya que el 91% de los habitantes pertenecían al

sector más pobre de la población, la higiene era pésima, no se contaba con agua entubada, letrinas higiénicas, baños y drenaje (Sanfilippo-Porras, 2010).

La alimentación de los trabajadores era uniformemente monótona e insuficiente y consistía en hojas con piloncillo, gordas de maíz y frijoles con una gran cantidad de bebida, pulque. Las masas no contaban, los peones y los jornaleros morían de hambre o de viruela; lo importante era mantener un cordón sanitario entre la gente “decente” y para eso bastaban 35,430 vacunaciones en el Distrito Federal y la distribución a los estados de 5,273 tubos de linfa, sólo después de la proclamación de la Constitución, la vacunación sería oficialmente implantada y forzosa cuatro años después (Sanfilippo-Porras, 2010).

En la década de los años veinte, las invasiones de Estados Unidos en el siglo pasado cedieron el lugar a una especie de imperialismo científico que entonces se hizo claro con el apoyo técnico y material que dio la Fundación Rockefeller a las campañas contra la fiebre amarilla y la uncinariasis. Esta institución, a partir de 1921, participó activamente en la formación de sanitaristas y en acciones de medicina preventiva y salud pública en México. El sector salud se caracterizó por tres aspectos en la década de 1930-40 se dio continuidad de los programas de salud; iniciación de los servicios de salud institucional y atención médica al medio rural. Estas características se manifestaron en las siguientes acciones: el 18 de agosto de 1931 se promulgó la Ley Federal del Trabajo que fue un avance importante en la protección del trabajador. La ley es de carácter humanitario y, además de los problemas de salud relativos al trabajo, se refiere a aspectos como invalidez, vejez y defunción. La Constitución Política de 1917 plasmó demandas sociales básicas al crear, mediante el artículo 16, el Departamento de Salubridad. La creación del Instituto Mexicano del Seguro Social en 1943; en los siguientes 20 años surgieron el Hospital Central Militar, el Hospital de La Raza, el Centro Médico Nacional, el Centro Médico 20 de noviembre y, como el primero de los hospitales de financiamiento privado, el Hospital Americano British Cowdray (Flisser, 2009).

De 1958 a 1970 se pensó que la salud pública era una herramienta para alcanzar el desarrollo del país. No sólo se trató de prevenir o tratar las enfermedades sino de rehabilitar y también de investigar como una forma más científica de luchar contra lo que afecta la salud. Con esta idea se impulsaron los



institutos, aumentaron los servicios de salud, las campañas nacionales de vacunación, la capacidad hospitalaria.

En las ciudades el cambio fue favorable, las leyes de trabajo impiden la explotación de los trabajadores, la jornada de trabajo es la universalmente admitida, los descansos semanales y las vacaciones son obligatorias las prestaciones médicas forzosas, y la ley obliga a los patrones a dar justa indemnización al trabajador, en caso de accidente o de enfermedad profesional. En el deber de mejorar la salud de los mexicanos la Revolución cumplió, en definitiva, con las más urgentes tareas. El éxito de las grandes campañas sanitarias y la inminente erradicación del paludismo, de la oncocercosis, del mal del pinto y de la lepra, pronto permitieron construir uno de los más preciados galardones para los gobiernos revolucionarios, aunque todavía quedaba en pie resolver los problemas de la atención médica en relación a los padecimientos cardiovasculares, mentales y tumorales (Rivera-Tapia, 2003).

En 1960 surgió el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE). Después apareció el Instituto Nacional de Protección a la Infancia (INPI), e incluso se creó una acción sanitaria indigenista. El ISSSTE y el INPI, ahora DIF, realizan hasta la actualidad una labor encomiable en beneficio de los trabajadores dependientes del gobierno y de los niños. A partir de 1930 se progresó en la lucha contra las enfermedades infecciosas. Esa fue una buena época en la historia de México. Las secuelas de la Revolución se habían superado y la crisis económica de los años ochenta todavía estaba lejos. Florecieron las artes y la ciencia. En los informes de gobierno se destacan los programas en beneficio del agua potable y el alcantarillado, en beneficio de la mujer y el niño. Los antibióticos ya eran de uso común. La población en general estaba vacunada contra las principales enfermedades infecciosas. El número de habitantes todavía permitía una vida digna en la ciudad y estaba en su apogeo una nueva clase media, educada. Desgraciadamente, al mismo tiempo se había gestado la gran corrupción que padecemos ahora, situación que al afectar al país económicamente y socialmente ha afectado también a la salud pública en general (Rodríguez de Romo and Rodríguez Pérez, 1998).

Flisser (2009) hace mención al gran crecimiento poblacional observado a partir del periodo posrevolucionario tiene gran impacto en la salud pública. El número de mexicanos aumentó de 13 millones en 1900 a 20 millones en 1940 y de 37 millones en 1960 a 70 millones en 1980, llegando en 2005 a 103 millones de habitantes, la práctica médica progresa de manera estable y reconoce a la higiene como valor prioritario, tanto en las personas como en la comunidad, debido a esto último surge la salud pública como interés nacional.

En las últimas décadas, la forma de enfermar y morir se ha transformado radicalmente en México. Mientras en los años 30 del siglo pasado, las diarreas y los problemas gastrointestinales, junto con la gripe y la neumonía, representaban las principales causas de muerte, nueve décadas después las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y el cáncer se han convertido en los padecimientos más mortíferos para los mexicanos, esto se llama transición epidemiológica y tiene su origen en el aumento de la esperanza de vida de la población y el cambio en el estilo de vivir.

En 1940 un mexicano tenía una esperanza de vida de 50 años, pero hoy puede vivir, en promedio, 77 años gracias a la mejoría en la higiene y el acceso a servicios estamos viviendo más tiempo, lo que ha provocado que nos estemos exponiendo a cosas que antes no. En los años 40 del Siglo XX, el cáncer, por ejemplo, era la decimocuarta causa de muerte en el país, pero en siete décadas el padecimiento escaló a tal grado que actualmente se ubica entre las primeras tres, esta enfermedad ha existido desde siempre. Lo que pasa es que ahora ya se alcanza a presentar por la edad a la que llegan las personas, como antes una persona se moría joven, aunque se hubiera expuesto a algunos factores, no tenía infartos, ni cáncer, ni presión alta porque se moría por una infección antes.

El desplazamiento de los padecimientos infecciosos por las enfermedades crónico degenerativas se explica por el conjunto de varios factores, entre los que destacan la mejoría en las condiciones sanitarias de la población, así como la aplicación de programas específicos de salud tales como la vacunación. Si bien las enfermedades diarreicas y las infecciones respiratorias prevalecieron con altos niveles de mortalidad durante la primera mitad del siglo XX, a través de los programas de salud pública se lograron impactos notables como la erradicación de

la viruela, la eliminación de la poliomielitis y el sarampión, el control de la difteria, tosferina y tétanos neonatal. Actualmente tenemos menos riesgo de enfermedades infecciosas, porque ya tenemos vacunas, agua limpia, mejor acceso a servicios, Sin embargo, en algunos aspectos la salud pública mexicana ha retrocedido. Por ejemplo, el cólera, enfermedad de la pobreza, ha vuelto a aparecer. En el umbral del siglo XXI México vive una situación muy semejante a la que existió antes de la Revolución de 1910, las enfermedad y muerte la estamos reemplazando por enfermedades debidas a malos hábitos que estamos teniendo: mala alimentación, falta de actividad física, el sedentarismo y el estrés (Rodríguez de Romo and Rodríguez Pérez, 1998).

#### **2.2.1.2 Cronología de avances en la salud en México**

- 1917- Constitución Política, Artículo 6 sobre el departamento de Salubridad.
- 1920- Se controla la Influenza Española
- 1921- Se crea la Fundación Rockefeller, crea campaña contra la Fiebre amarilla y la uncinariasis
- 1930 - Alexander Fleming descubre el antibiótico más utilizado en el mundo, la penicilina, en México se crean programas de salud, servicios de salud institucionales y se empieza a dar atención medica al medio rural.
- 1931- Se crea la Ley Federal del trabajo para dar protección a los trabajadores
- 1936- Erradicación de la Septicemia, Prontostyl primera sulfamida
- 1940- Antibióticos al alcance de todos
- 1943- Creación del Instituto del Seguro Social (IMSS)
- 1944- Se erradica la tifoidea
- 1948- Fundación de la Organización Mundial de la Salud
- 1950- Erradicación de la Viruela y el paludismo deja de ser causa de muerte
- 1952- Primer marcapasos para el corazón
- 1959- Fundación del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

- 1960- Se intensifica la Campaña Nacional para la erradicación del paludismo
- 1963- Se erradica la fiebre amarilla
- 1970- Se caracterizó por su impulso a las estrategias de vacunación y por la expedición de leyes y reformas en materia salud, como el Código Sanitario, los derechos reproductivos, el establecimiento del Cuadro Básico de Medicamentos del Sector Público y la regulación ambiental.
- 1973- Aplicación de vacunas contra seis enfermedades: tuberculosis, poliomielitis, difteria, tosferina, tétanos, y sarampión. En esos mismos años se volvió obligatorio el uso de la Cartilla Nacional de Vacunación.
- 1983- Se eleva a rango constitucional el Derecho a la Protección de la Salud a toda la población radicada en territorio nacional, y queda establecido en el artículo 4º. de nuestra Carta Magna
- 1988- Fundación del CONASIDA
- 1992- Se establece la Semana nacional de Vacunación
- 1998- En 1998 se promovió el registro de nuevos procedimientos de diagnóstico y medicamentos útiles en el manejo del VIH.
- 1999- Se modificó el esquema básico de vacunación, extendiéndose a 10 enfermedades. Se incluyó la vacuna pentavalente (que sustituye a la DPT), y se agregó los inmunógenos contra influenza y hepatitis B.
- 2000- Creación del Centro Nacional de Trasplantes
- 2001- Se establece la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios
- 2008- Creación del Instituto Nacional de Geriátrica
- 2012- Aplicación universal y gratuita de la vacuna contra el VPH
- 2013- Lanzamiento de la Estrategia Nacional para la Prevención y el Control del Sobrepeso, la Obesidad y la Diabetes.
- 2015 en adelante- los avances tecnológicos en salud, farmacogenética, farmacogenómica, exoesqueletos, robots cirujanos, nanobots para combatir el cáncer, etc.

### **2.2.2. Malnutrición en la tercera edad.**

A menudo, se pasan por alto los problemas de nutrición de la tercera edad, lo que puede traer complicaciones muy serias tales como deshidratación, anemia, déficit de vitaminas (B12, C, tiamina...), déficit de folato, desequilibrio de potasio, anorexia, gastritis atrófica, etc. El deterioro cognitivo puede ser causado por tantos factores no nutricionales que es fácil pasar por alto causas nutricionales potenciales, como deshidratación, desequilibrio del potasio, anemia ferropénica y déficit de muchas de las vitaminas hidrosolubles. En estos casos, si un especialista lo cree conveniente, se puede recurrir a suplementos de minerales y vitaminas, sobre todo; una dieta alta en proteínas y nutrientes es esencial para prevenir posibles problemas de nutrición que una vez llegada la edad adulta conlleva a problemas irreversibles (tercera-edad, 2018).

Lo que nos dice “tercera-edad.org” es que la malnutrición es un estado derivado de una dieta incorrecta, desequilibrada o insuficiente, o por un metabolismo inadecuado de los alimentos. En cualquier caso, hay una serie de signos que pueden alertar de un estado nutricional deficiente en el anciano, como:

- Falta de apetito.
- Cansancio.
- Pérdida exagerada de peso.
- Anemia (debido al déficit de hierro, vitamina B12, vitamina E y/o ácido fólico).
- Rasguños, o heridas que tardan bastante tiempo en cicatrizar.
- Aparición de úlceras o heridas cuando las personas permanecen mucho tiempo en una cama (encamados), localizadas en la zona de presión o roce.
- Alteraciones en la vista debidas a la falta de distintos tipos de vitaminas.
- Exceso de tiempo en soldar el hueso en una fractura.
- Mayor facilidad de hemorragias (debido al déficit de la vitamina K).
- Deterioro de la demencia, en caso de padecerla. (Contreras *et al.*, 2013).

### **2.2.3 Principales enfermedades causadas por una mala alimentación en las personas de la tercera edad.**

- ✓ Diabetes: La diabetes es una enfermedad crónica que se origina en el páncreas. (MedlinePlus, 2018).

La insulina es una hormona producida por el páncreas. Su principal función es el mantenimiento de los valores adecuados de glucosa en sangre, permite que la glucosa entre en la célula, en donde se transforma en energía para que funcionen los músculos y los tejidos. Además, ayuda a que las células almacenen la glucosa hasta que su utilización sea necesaria.

En las personas con diabetes hay un exceso de glucosa en sangre (hiperglucemia) ya que no se distribuye de la forma adecuada. Los especialistas advierten que, si los pacientes no siguen el tratamiento adecuado, los tejidos pueden acabar dañados y se pueden producir complicaciones muy graves en el organismo. En la diabetes hay una importante predisposición genética, pero también el estilo de vida y la alimentación juegan un papel importante. Esta enfermedad se asocia con el sedentarismo, las comidas calóricas y ricas en grasas saturadas, etc. Según el Instituto Nacional de la Diabetes y las Enfermedades Digestivas y Renales, una alimentación saludable para diabéticos debe limitar el consumo de alimentos azucarados, grasas y alcohol, incorporar a la dieta frutas y verduras, alimentos integrales y comer porciones más pequeñas (SANAR, 2014).

- ✓ Enfermedades cardiovasculares: Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son un grupo de desórdenes del corazón y de los vasos sanguíneos, entre los que se incluyen:
  - La cardiopatía coronaria: enfermedad de los vasos sanguíneos que irrigan el músculo cardíaco;
  - Las enfermedades cerebrovasculares: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan el cerebro;
  - Las artropatías periféricas: enfermedades de los vasos sanguíneos que irrigan los miembros superiores e inferiores;
  - La cardiopatía reumática: lesiones del músculo cardíaco y de las válvulas cardíacas debidas a la fiebre reumática, una enfermedad causada por bacterias denominadas estreptococos;

- Las cardiopatías congénitas: malformaciones del corazón presentes desde el nacimiento; y
- Las trombosis venosas profundas y embolias pulmonares: coágulos de sangre (trombos) en las venas de las piernas, que pueden desprenderse (émbolos) y alojarse en los vasos del corazón y los pulmones.

Los ataques al corazón y los accidentes vasculares cerebrales (AVC) suelen ser fenómenos agudos que se deben sobre todo a obstrucciones que impiden que la sangre fluya hacia el corazón o el cerebro. La causa más frecuente es la formación de depósitos de grasa en las paredes de los vasos sanguíneos que irrigan el corazón o el cerebro. Los AVC también pueden deberse a hemorragias de los vasos cerebrales o coágulos de sangre. Los ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares (ACV) suelen tener su causa en la presencia de una combinación de factores de riesgo, tales como el tabaquismo, las dietas malsanas y la obesidad, la inactividad física, el consumo nocivo de alcohol, la hipertensión arterial, la diabetes y la hiperlipidemia (OMS, 2017).

La principal causa del incremento de peso es la ingesta superior a las necesidades del organismo, especialmente en lo que refiere a grasas, azúcares y harinas, así como el exceso de sal en la alimentación puede causar hipertensión arterial. El colesterol se encuentra en los alimentos de origen animal como las carnes, huevos, mantequilla y derivados

✓ Neumonía: Las neumonías se desarrollan cuando un germen infeccioso invade el tejido pulmonar. Estos gérmenes pueden llegar al pulmón por tres vías distintas: por aspiración desde la nariz o la faringe, por inhalación o por vía sanguínea.

La neumonía está causada por bacterias y por virus u otros microorganismos, como hongos o parásitos. La bacteria más frecuente que causa la neumonía es el neumococo (*Streptococcus pneumoniae*) y, entre los virus, el más frecuente es el de la gripe”, que otras bacterias que intervienen con frecuencia causando la neumonía son la *legionella* y el *mycoplasma*. “Respecto a los gérmenes que provocan la neumonía, la incidencia depende del lugar de adquisición de la patología y de las enfermedades del propio paciente” (Dmedicina, 2015).

✓ Osteoporosis: La osteoporosis es una enfermedad sistémica esquelética que se caracteriza por una disminución de la masa ósea y un deterioro de la microarquitectura de los huesos, lo que supone un aumento de la fragilidad de los huesos y del riesgo de sufrir fracturas. Esta patología es asintomática y puede pasar desapercibida durante muchos años hasta que finalmente se manifiesta con una fractura (Dmedicina, 2015).

Los azúcares, las carnes y las grasas favorecen el desarrollo de la enfermedad. Para prevenirla, la recomendación incluye el consumir de alimentos derivados de la leche, pescado y los granos. Evitar los alimentos procesados y consumir más que aporten calcio (MedlinePlus, 2018).

### **2.3. Aumento de la población de la tercera edad**

El aumento de personas de 60 y más años en nuestro país es debido a la mayor esperanza de vida y está creciendo a un ritmo que duplicará al de la población total del país.

En el año de 1930, el monto de la población nacional alcanzaba los 16.6 millones de habitantes, desde entonces, el incremento poblacional ha ocurrido de manera sostenida. Prácticamente, en ocho decenios el monto de la población se septuplicó, ya que el Censo de Población y Vivienda 2010 contabilizó 112.3 millones de habitantes. Aunque a un ritmo diferente, el tamaño de la población de 60 y más años también en términos absolutos ha aumentado de manera sostenida.

En 1930, en México la población de adultos mayores era menor al millón de personas, esto es, 5.3% de la población total. El Censo de Población y Vivienda INEGI (2015), contabilizó 10.1 millones de adultos mayores lo que representa 9.0% de la población total. Desde la década de los cuarenta las tasas de crecimiento promedio anual son superiores al 3.0%, debido principalmente al descenso de la mortalidad y al alargamiento de la esperanza de vida.

México es un país de niños y de jóvenes, sin embargo, la transición demográfica presenta el momento actual con una menor cantidad y proporción de niños. La evolución responde a los cambios ocurridos en la fecundidad a partir de la década de los años setenta. En consecuencia, se prevé que mayores



proporciones de personas de 60 y más años alcancen esta etapa de vida, así como una modificación radical en la estructura por edades de la población al disminuirse la base de la pirámide de edad e incrementarse la cúspide, que representa las edades avanzadas (INEGI, 2015).

#### **2.4. Discapacidad**

El envejecimiento trae en los individuos y en especial conforme avanza la edad, la presencia y manifestación de deterioro físico y enfermedades crónicas degenerativas, mismas, que ocasionan en las personas de 60 años y más, dificultades para desarrollar actividades de la vida diaria de manera independiente. En México actualmente se han agudizado las condiciones de vulnerabilidad de los grupos sociales más desprotegidos como son en este caso las personas adultas mayores en condiciones de soledad, abandono, discriminación, discapacidad, así como víctimas del maltrato en sus diversas expresiones o los riesgos asociados a la protección social. Observando las tendencias del incremento poblacional que registra cerca de 10.5 millones de adultos mayores en México, lo que representa 9.0%, es decir, casi 1 de cada 10 habitantes del país, por lo tanto, es evidente la demanda de la asistencia social (Hernández *et al.*, 2017).

En países del mundo, el envejecimiento poblacional ha tomado mayor importancia en los últimos años; las personas en edad avanzada conforman uno de los grupos con mayor vulnerabilidad, misma que se incrementa si tienen alguna limitación, es por ello que conocer las características sociodemográficas de las personas en edad de 60 y más años con limitación en la actividad, resulta elemental, para tener un panorama de la situación en que se encuentran (INEGI, 2015).

La población adulta mayor con alguna limitación en la actividad creció poco más del triple, en 2000 se registraron 745 mil casos que representan 10.7% de la población de 60 y más años, para el censo de 2010 la cifra se encontró en 2.8 millones, lo que representa 26.3 por ciento (Hernández *et al.*, 2017).

## 2.5. Problemas dentales

En México, así como en Latinoamérica gran parte de las personas mayores de 60 años padecen una deficiente salud bucodental, visitan con menor frecuencia al dentista y la pérdida de dientes es inminente, no por efecto de la edad, sino por enfermedades crónicas mal controladas y una mala higiene bucal (Díaz Cárdenas *et al.*, 2012).

De acuerdo con algunas proyecciones, se espera que en las próximas décadas el perfil epidemiológico bucodental se caracterice por una elevada incidencia de caries dental y enfermedad periodontal, por lo que las necesidades de atención a las personas de la tercera edad aumentarán en grado considerable según Sánchez-García *et al* (2017) los conceptos contemporáneos de salud sugieren que el estado bucodental debe definirse como el bienestar físico, psicológico y social en relación con el estado de la dentición, así como tejidos duros y blandos de la cavidad bucal. En consecuencia, esta definición propone que para medir la salud bucodental no sólo deben utilizarse índices que cuantifiquen la presencia o gravedad de una afección (bienestar físico), sino suplementarlos con medidas de bienestar psicológico y social (Gutiérrez, 2016)

La dependencia hacia otra persona ocurre cuando la persona de la tercera edad tiene dificultad de realizar actividades de la vida cotidiana como comer, hablar, lavarse los dientes, relajarse, mantener el estado emocional normal (sin enojos), dormir, trabajar y disfrutar el contacto con la gente. Gutiérrez (2016) dice que la pérdida de los dientes naturales puede limitar la gama de alimentos consumibles, en detrimento del aporte de proteínas y fibras en particular.

La condición nutricional reducida tiene repercusiones notables en la salud de la población anciana y es probable que anteceda al desarrollo de la afección dental y tal vez lo propicie. Entre menos dientes tenga el adulto mayor acentúa la modificación de la capacidad de comer, lo cual podría alterar el estado nutricional de los ancianos con estos padecimientos. Se ha informado que las condiciones dentales afectan a los ancianos en la selección de alimentos, consumo y calidad nutricional, por lo que mantener una dentición natural y funcional requiere una dieta saludable rica en frutas y vegetales, un suministro nutritivo satisfactorio (Sánchez-García *et al.*, 2017).

## **2.6. Industria alimentaria**

Se denomina industria alimentaria a aquellas unidades económicas dedicadas principalmente a la elaboración, conservación y envasado de productos alimenticios para consumo humano y para animales (Manufactura, 2014).

Entre las principales firmas de la industria alimentaria en México se encuentran:

- Conservas La Costeña
- Conservas La Torre
- Unilever de México
- Kraft 9Foods de México
- JUMEX
- Industrias Bimbo
- MASECA
- MINSA
- Sabritas
- Nestlé
- Alpura
- Grupo Sigma Alimentos
- La Moderna

Además de ser una industria consolidada, tiene áreas de oportunidad atractivas para la inversión y la reconversión, tales como:

- Producción de alimentos con contenido nutricional mejorado para combatir la obesidad y la desnutrición;
- Producción de alimentos con colorantes bio-amigables, alimentos con alto índice de inocuidad o para el tratamiento de alergias;
- Alimentos para adultos mayores y/o personas propensas a padecer o padeciendo enfermedades crónico-degenerativas (Manufactura, 2014).

## **2.7. Productos alimenticios para la tercera edad en el Mercado**

Un alto número de personas mayores de 65 años viven y comen solos razón por la cual los fabricantes optan por presentar los productos en raciones individuales y casi listas para su consumo, e incluso los reparten a domicilio (Ajinomoto, 2018).

La empresa Nutri Co, tiene en el mercado una línea de gelatinas y polvos a partir de productos deshidratados, que agregando agua tienen un aspecto muy parecido al de alimentos naturales, con propiedades nutricionales similares. A partir de estos productos se pueden preparar cremas de tomates o zanahoria, udon (fideos gruesos japoneses), filetes de pollo y de atún o incluso hamburguesas (NutriCo, 2015).

Nipón Ajinomoto también desarrolla desde 2009 este tipo de artículos dentro de su línea de alimentos 'Medimeal', dentro de sus productos se encuentran: sopas, gelatinas, pudines y otros formatos, y han sido concebidos, poniendo el énfasis en el sabor (Ajinomoto, 2015).

Seven & I HD, el quinto mayor productor del mundo en su sector, está promoviendo una línea 'Seven premium' especialmente dirigida a las personas que viven solas y las de edad avanzada, que incluye raciones individuales y congeladas (Pijin, 2015).

En México no se tiene ningún tipo de desarrollo alimenticio enfocado a esta finalidad o mercado.

## **2.8. Características en los alimentos para las personas de la tercera edad.**

Un desafío al que se enfrenta el sector es que las percepciones sensoriales necesarias para la palatabilidad de los alimentos - vista, tacto, olfato y gusto disminuyen a medida que los seres humanos envejecen. Mientras que el sabor es el factor más importante para todos los consumidores, la textura de los alimentos puede ser una mayor preocupación para los consumidores de más edad que los más jóvenes, ya que, según Peter Halley (2014) en el Instituto Australiano de Bioingeniería y Nanotecnología, el 40% de las personas mayores tienen problemas para masticar y deglutir. Por ello, la importancia de la textura en los alimentos para el adulto mayor es primordial.

En el desarrollo de productos alimenticios y de bebidas para el consumidor de más edad, los fabricantes tienen un número de factores a tener en cuenta, además de cualidades funcionales y nutricionales. El proceso de envejecimiento se acompaña de disminución de la eficiencia en la percepción sensorial, la cual se define como la combinación de olfato (olor), gustación (sabor), sensaciones químicas y no químicas en la piel (tacto), la visión, la audición y la cinestesia (movimientos del cuerpo)(Halley *et al.*, 2014).

Esta es la forma en que un individuo recibe información sobre el sabor, la temperatura, el color, el aspecto de un alimento, y la textura por lo que esta disminución funcional puede conducir a una disminución de la palatabilidad de los alimentos y la falta de desarrollo de la saciedad sensorial específica. Halley (2014) propone que esto podría explicar el hecho de que en los países occidentales la población de edad avanzada es el grupo demográfico más grande en riesgo de dieta inadecuada y la malnutrición.

Los desarrolladores de productos tienen que tener en cuenta las pérdidas sensoriales que experimentan estas personas en la formulación de sus alimentos y bebidas, mientras que al mismo tiempo han de darse cuenta de que no todos los sentidos y no todos los consumidores se ven afectados de la misma manera (Cichero, 2016).

La textura a menudo se da por sentado. Los actos de la masticación (masticación) y la deglución juegan un papel muy importante no sólo en la ingesta de nutrientes, sino también en una experiencia gastronómica agradable.

Esto se hace difícil cuando la salud dental comienza a degradarse y el flujo de saliva disminuye. La falta de dientes y el uso de prótesis dentales tienen impacto en el acto de la masticación y reducen las fuerzas al masticar. Además, la eficiencia también puede verse afectada por una disminución en las fuerzas al morder y masticar atribuida a los cambios relacionados con la fuerza muscular según la edad (Halley *et al.*, 2014).

Los alimentos destinados a las personas mayores no sólo deben saber bien y ser sanos, sino que también deben ser fáciles de masticar y tragar, ya que estos dos procesos básicos alimentarios tan a menudo dan problemas en las personas mayor. Los espacios entre los dientes, dientes flojos, y prótesis dentales mal ajustadas a menudo hacen que sea imposible masticar eficientemente. Pero

los alimentos que son demasiado blandos, o demasiado líquido también pueden dar lugar a problemas y también pueden tener consecuencias peligrosas, tales como dificultad en la respiración aguda, o infección causada por restos de alimentos que no podían ser completamente expulsados del tracto respiratorio (Cichero *et al.*, 2013).

### **2.8.1. Alimentos con textura modificada**

Al igual que la textura de los alimentos se pierde con el triturado, el sabor de la comida también cambia y los alimentos pueden llegar a ser menos aceptables. Mejorar el sabor y la apariencia de los alimentos con modificación de texturas ayudará a mejorar la aceptabilidad y el disfrute de estos alimentos. El uso de espesantes y gelatinas puede ayudar a la textura de ciertos alimentos (Wedding, 2014).

Se pueden evitar los efectos indeseables en la textura de alimentos modificados a través del diseño de alimentos específicos y los alimentos pueden ser formulados para satisfacer las necesidades especiales de este grupo objetivo en particular. Exactamente cómo hacer esto era el objetivo de Karin Wedding y sus colegas del Instituto Sueco de Alimentación y Biotecnología (SIK).

Una vez que se ha modificado la textura, el sabor se convierte en un sentido muy importante que se utiliza para identificar la comida. Mejora el sabor natural de los alimentos puede ayudar con el reconocimiento de los mismos.

Los alimentos más dulces son los preferidos por las personas mayores. Añadir un poco de azúcar u otro edulcorante mejora la aceptabilidad de algunos alimentos con modificación de texturas como las verduras dulces, mientras que la adición de sal, salsa o un potenciador del sabor se recomienda en las carnes. Sirviendo los "alimentos calientes, calientes" y " los fríos, fríos" se mejora el sabor y la aceptabilidad también mejora el sabor de los alimentos (Carpenter *et al.*, 2009).

### **2.8.2. Necesidades nutrimentales**

#### **2.8.2.1. Necesidades energéticas**

En las personas de edad avanzada las necesidades energéticas totales disminuyen entre un 5 - 10% por década a partir de los 65 años. Esto se debe, por

una parte, al descenso del gasto metabólico basal por disminución de la masa celular activa, que sucede con el transcurso de los años, y, por otra, a la reducción de la actividad física (Arbonés *et al.*, 2013)

Las Recomendaciones Dietarias (*Recommended Dietary Allowances* RDA) del buscador Nacional Council para la población norteamericana, aconsejan un aporte energético después de los 51 años de edad de 25 - 30 Kcal /Kg /día, estableciendo una disminución de las raciones promedio de energía de 600 Kcal /día en varones y 300 Kcal en mujeres. Hay que tener en cuenta que el ejercicio físico mantenido en las personas de 60 años en adelante, al aumentar el gasto energético y evitar, en parte, la disminución de la masa muscular y con ello la del metabolismo basal, permite aumentar el aporte energético, que debe estar en consonancia con el grado de actividad física y, en todo caso, debe ayudar al mantenimiento del peso corporal (Salinas, 2005).

#### **2.8.2.2. Necesidades de proteínas**

Las recomendaciones según Salinas (2005) al igual que para el adulto, de 0,8g por Kg por día y un mínimo del 12% del total calórico, aunque algunos estudios indican para personas mayores de setenta años, ingestas de 1g por kg por día para evitar un balance negativo de nitrógeno.

Las necesidades de aminoácidos esenciales parece que son, al igual que en adultos más jóvenes, del 19% de las necesidades proteicas, por lo que las personas de edad avanzada pueden combinar proteínas de elevada calidad (leche, huevos, pescado y carne) con otras menos ricas en aminoácidos esenciales (de origen vegetal) para cubrir dichas necesidades (Salinas, 2005).

#### **2.8.2.3. Necesidades de hidratos de carbono**

Se recomienda como en otros grupos de edad que los carbohidratos aporten entre el 55-60% de la energía total consumida, con predominio de polisacáridos, presentes en cereales, legumbres y en algunas verduras y hortalizas. Los diferentes tipos de fruta proporcionarían azúcares mono y disacáridos, además de vitaminas y minerales. Como las personas de edad son más susceptibles de padecer estreñimiento, su alimentación debe contener una cantidad de fibra de unos 20 - 25

g /día o 10 g /1000 Kcal, a partes iguales entre fibra soluble (leguminosas, algunas frutas y verduras y frutos secos) e insoluble (cereales integrales, pan, piel de las frutas y algunas verduras) para asegurar una motilidad intestinal normal. Un aporte superior puede ocasionar molestias digestivas y disminuir la absorción de algunos minerales (Salinas, 2005).

En cuanto al azúcar y sus derivados se recomienda ser flexibles y, sobre todo, razonables, ya que estos hidratos de carbono pueden ser una fuente de energía muy útil en personas con poco apetito, al ser un alimento de fácil aceptación en este grupo de edad.

#### **2.8.2.4. Necesidades de lípidos**

Aunque, en general, las recomendaciones de lípidos en las personas de edad avanzada son similares a las de los adultos más jóvenes, 30 - 35% del total energético, es aconsejable una cierta flexibilidad en ellos. A partir de los 65 años se discute la eficacia de las dietas muy restrictivas en grasa para prevenir el riesgo cardiovascular y, por otra parte, los alimentos ricos en lípidos son de una gran palatabilidad, así como una fuente concentrada de energía, características ambas muy necesarias en personas con poco apetito y que rechazan comidas abundantes (Salinas, 2005).

#### **2.8.2.5. Necesidades de vitaminas y de minerales**

En la edad avanzada, la biodisponibilidad de micronutrientes puede estar alterada, por cambios fisiológicos, presencia de enfermedades, consumo de medicamentos, etc. y, aunque las necesidades de micronutrientes, no difieren significativamente de las de los adultos jóvenes, al hacer las recomendaciones hay que tener consideraciones especiales en algunos de ellos (Arbonés *et al.*, 2013).

Vitamina D. Parece ser que está disminuida la síntesis a través de la piel hasta un 25% respecto a la que sintetizan las personas más jóvenes y, junto con la falta de exposición al sol de muchas personas mayores, la inmovilidad, la enfermedad, etc., la menor ingestión y la disminución de la capacidad renal para activarla, la deficiencia de esta vitamina en personas de la tercera edad. Las recomendaciones se han aumentado a partir de los 70 años hasta 15 mg /día o 600 UI, por lo que es



necesario el consumo de suplementos de vitamina D si no hay suficiente exposición al sol.

Vitamina B<sub>12</sub>. La deficiencia de esta vitamina aparece con más frecuencia en las personas de edad avanzada como consecuencia de la menor secreción de factor intrínseco y de ácido, debidos a la atrofia gástrica relacionada con la edad, siendo recomendable en estos casos, el consumo de alimentos fortificados en este nutriente o incluso, suplementos orales o parenterales del mismo.

Ácido fólico. La deficiencia en esta vitamina puede ser consecuencia de una menor absorción por la hipoclorhidria gástrica o del consumo de fármacos.

Calcio. Está justificado aumentar la ingestión de este elemento por encima de las recomendaciones para adultos jóvenes (800 mg) hasta 1200 mg /día, para compensar la pérdida ósea y la menor absorción que se puede producir con la edad. En la mujer postmenopáusica podrían ser necesarios hasta 1.500 mg /día para evitar un balance de calcio negativo. Los estudios epidemiológicos parecen demostrar que aumentando la ingestión de calcio disminuye la pérdida de masa ósea. La mejor forma de conseguir este aporte de calcio es aumentar el consumo de leche o derivados lácteos a tres o cuatro raciones diarias.

Hierro. En la vejez es frecuente la deficiencia de hierro, aunque parece debido fundamentalmente a pérdidas sanguíneas, sobre todo intestinales, más que a un aumento de las necesidades reales.

Sodio. Las recomendaciones para el sodio son iguales que para el resto de la población, es decir, la menor cantidad posible, teniendo en cuenta que en este grupo de edad es frecuente la hipertensión arterial (Arbonés *et al.*, 2013).

### **2.8.3. Ingredientes en el producto**

Los ingredientes que se pretenden utilizar en la elaboración del producto son: arroz, amaranto, zanahoria, jitomate, calabaza, papa, chayote y pollo. A continuación, se hace una breve descripción de los beneficios de cada uno de ellos.

#### **2.8.3.1. Arroz**

El arroz (*Oryza sativa*) es un cereal que es buena fuente de fibra, tiene un alto contenido de minerales como el calcio y el hierro, también es rico en vitaminas,

como el niacina, la vitamina D, la tiamina y la riboflavina. Contiene una muy baja cantidad de grasas saturadas y colesterol, por lo que es un alimento saludable para el corazón se considera que es bueno para la piel, para el mantenimiento de los niveles de azúcar en la sangre y mejora la digestión (Alimentos.org, 2016) (Zhou *et al.*, 2002).

#### **2.8.3.2. Amaranto**

El amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*) es un pseudocereal con un relevante contenido en proteínas y aminoácidos, en especial lisina que es un aminoácido esencial. Son significativos los contenidos de grasa, fibra y minerales calcio, magnesio, hierro y fósforo. Los beneficios a la salud son aporte de nutrientes a los huesos, oxigenación tisular, mantenimiento de nervios y sistema cardiaco (Tironi and Añón, 2010), (Mendoca *et al.*, 2009).

#### **2.8.3.3. Zanahoria**

La zanahoria (*Daucus carota*) presenta un alto contenido de carbohidratos y fibra. Es fuente de beta-caroteno o pro-vitamina A, vitamina E y de vitaminas del grupo B como los folatos y la vitamina B3 o niacina. De los minerales, destacan potasio, fósforo, magnesio, yodo y calcio. Los beneficios a la salud son ayuda a la estabilidad de las células sanguíneas, posee acción antioxidante, mantiene un buen funcionamiento digestivo, de la piel y del sistema nervioso (Rendón *et al.*, 2015); (Alimentos.org, 2016)

#### **2.8.3.4. Jitomate**

El jitomate (*Solanum lycopersicum*), rico en licopeno, puede prevenir el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y ciertos tipos de cánceres. Respecto a los mecanismos protectores se ha observado que el jitomate presenta actividades anti plaquetarias, protectora del endotelio, antioxidante etc. Los minerales mayoritarios son calcio, potasio, magnesio (Palomo *et al.*, 2010).

### **2.8.3.5. Chayote**

*Sechium edule*, también conocido como “chayote” es una cucurbitácea originaria de Mesoamérica; siendo las principales regiones de cultivo de este fruto en México: Veracruz y Estado de México. Comúnmente su procesamiento es por medio de cocción en agua o en vapor y la parte de consumo es únicamente de la pulpa, es una fruta que contiene vitamina C, antioxidantes, alto en fibra y muy pocas calorías, no tiene colesterol, ni grasas saturadas, tiene bajo contenido de almidón y un alto contenido en agua. Una porción contiene 2.2 gramos de fibra, 22.4 mg de calcio y 165 mg de potasio, así como 1.1 gramos de proteínas y aminoácidos esenciales (Galván *et al.*, 2017).

### **2.8.3.6. Calabacita**

La calabacita (*Cucurbita pepo*) se considera originaria de México y de América Central, de donde fue distribuida hacia a América del Norte y Sur. El calabacín es una verdura que contiene 1,88 gramos de proteínas, 2 gramos de carbohidratos, 1,91 gramos de azúcar por cada 100 gramos y no tiene grasa, aportando 23,20 calorías a la dieta. Entre sus nutrientes también se encuentran las vitaminas A, K, B9 y C, ayuda a la formación y mantenimiento de los dientes, tejidos y huesos, aunque de forma menos abundante también brinda vitamina B6, C y K.

En cuanto a los minerales aporta cobre, magnesio, manganeso y potasio, nutrientes que ayudan al buen funcionamiento de los huesos, corazón, cerebro y otros órganos (Cerón-González *et al.*, 2010).

### **2.8.3.7. Papa**

La papa (*Solanum tuberosum*) El 79% de su composición es agua, y el resto es una mezcla de carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales. Su contenido proteico es bajo comparado con el de los granos, pero tiene todos los aminoácidos esenciales, el organismo no puede sintetizar y necesitan ser incorporados a través de los alimentos. El valor biológico de sus proteínas es muy alto. Contiene una gran cantidad de vitamina C, hierro, potasio, magnesio, calcio y muy poco sodio. Los carbohidratos que la forman son principalmente almidones, por lo cual su asimilación lenta provee el organismo de energía de forma pareja y constante, no

como sucede cuando se incorpora azúcar. Sustancia que se asimila de golpe. Por lo tanto, la papa es muy buen alimento para quien tenga trastornos del metabolismo de los hidratos de carbono, como por ejemplo la resistencia insulina o diabetes tipo II (Tennina, 2017).

#### **2.8.3.8. Pollo**

La carne de pollo tiene diversas propiedades organolépticas y nutricionales para el consumidor; posee proteínas de alta calidad debido a que contiene todos los aminoácidos esenciales en la dieta del humano; La pechuga de pollo es un tipo de carne que contiene 22,20 gramos de proteínas, no contiene carbohidratos, contiene 6,20 gramos de grasa por cada 100 gramos y no contiene azúcar, aportando 145 calorías a la dieta. Entre sus nutrientes también se encuentran las vitaminas B9, C, B3 y K. contiene además niacina y es una fuente moderada de riboflavina, tiamina, ácido ascórbico, sodio, potasio, magnesio, calcio, hierro, fósforo, azufre, cloro y yodo. También es económica y sus fibras son suaves y fáciles de digerir (Arenas Hernández *et al.*, 2010).

#### **2.9. Envasado al vacío**

El vacío es un modo de conservación de alimentos muy práctico y sencillo. Se trata de extraer el aire que rodea al producto que se va a envasar. De este modo se consigue una atmósfera libre de oxígeno con la que se retarda la acción de bacterias y hongos que necesitan este elemento para sobrevivir, lo que posibilita una mayor vida útil del producto. El envasado al vacío se complementa con otros métodos de conservación ya que después, el alimento puede ser refrigerado o congelado. Una atmósfera libre de oxígeno retarda la acción de bacterias y hongos, posibilitando una mayor vida útil del alimento (Gimferrer, 2009).

Es uno de los métodos que se emplea para envasar productos como el café, arroz o las especias. Lo más novedoso en este tipo de envasado, es el envasado al vacío tipo "skin", es decir un envasado que recubre al alimento totalmente como una segunda piel (Rodríguez-Sauceda *et al.*, 2014).

### **2.9.1. Avances en envasado de alimentos**

El envase tiene un papel fundamental en la conservación de los alimentos y en las últimas décadas se han realizado considerables innovaciones, en materiales y sistemas de envasado, con indudable relevancia en la comercialización de alimentos más seguros, saludables y apetecibles. En este campo, cabe indicar, en primer lugar, la incorporación de atmósferas, que ha permitido, por ejemplo, prolongar la vida útil de alimentos refrigerados o la comercialización de productos deshidratados con mejor calidad organoléptica (Herrero and Ávila, 2016).

Aunque el envasado en atmósferas modificadas Herrero y Ávila (2016) nos dicen que es una estrategia actualmente muy extendida en la comercialización de alimentos de diversa naturaleza, es todavía una línea importante de investigación. Cuando se habla de envasado en atmósferas (atmósfera protectora) se entiende la eliminación, o sustitución del aire, que rodea al producto contenido por un gas, o una mezcla de gases, más adecuado para el mantenimiento y conservación de su calidad higiénica, nutritiva y organoléptica. El envase estará fabricado con materiales con las características de impermeabilidad requeridas. Los gases más empleados son CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub> y como elemento inerte o de relleno N<sub>2</sub>. Las mezclas y proporciones de los gases se optimizan en función de las características y vías de alteración del producto a conservar. Mucho más reciente es la aparición en el mercado de envases “activos” que contribuyen o se oponen al deterioro de los alimentos que contienen.

En la actualidad, el diseño de esos envases, o de este procedimiento de envasado, son objetivo de una gran variedad de líneas de investigación. Secuestrantes de oxígeno, absorbentes de etileno, de olores, de vapor, así como compuestos antimicrobianos de diversa naturaleza se han incorporado a los envases como elementos “activos” (inicialmente incluidos en elementos accesorios y en la actualidad incorporados al material que constituye el envase). A la lista de nuevos envases pueden agregarse aquellos que contribuyen, simplemente, al adecuado consumo del producto que contienen (Cruz, 2009).

Ejemplos de esta naturaleza pueden considerarse los indicadores tiempo-temperatura, para alimentos refrigerados o congelados, indicadores de temperatura preferente de consumo o envases fabricados en materiales (suceptores) que contribuyen al cocinado de los alimentos en sistema microondas. Para finalizar, no

puede olvidarse el avance y mejora de las líneas de envasado aséptico, sin el cual no sería posible la aplicación de muchas de las nuevas tecnologías o la optimización de la esterilización térmica (Herrero and Ávila, 2016).

## **2.10. Descripción del problema**

La población de la tercera edad va en aumento, según la Organización Mundial de la Salud del 2015 al 2050 la proporción de la población mundial mayor de 60 años se multiplicará casi por dos, pasando del 12% al 22%, esto quiere decir que 1 de cada 5 habitantes será parte de la tercera edad (OMS,2015). En México la cantidad de personas de 60 años y más es aproximadamente de 11.7 millones, lo que representa 9.7% de la población total, de acuerdo con la CONAPO para el 2050 tres de cada 10 personas tendrán más de 60 años (CONAPO, 2015). Todo esto debido a que la esperanza de vida va en aumento, en México según datos de la INEGI, en 2010 la cifra llegó a 75 años y ahora en el 2015 llegó a 77 años. Conforme avanza la edad, la presencia y manifestación de deterioro físico y enfermedades crónico degenerativas, ocasionan en las personas de 60 años y más, dificultades para desarrollar actividades de la vida diaria de manera independiente (INEGI, 2015).

La industria farmacéutica y de dispositivos médicos ya cuenta con algunos productos y soluciones para atender las necesidades de los adultos mayores de 60 que viven solos o que requieren asistencia, sin embargo, en cuestión de productos alimenticios es común encontrar opciones para niños o para personas que cuidan la línea, pero no hay productos especiales para las personas de la tercera edad que viven solas, o necesitan una alimentación especial y que prefieren comer algo preparado antes que cocinar. Pese a que es un mercado con un gran potencial, el segmento de la tercera edad está poco explorado y atendido por la industria mexicana (Manufactura, 2014).

## **2.11. Justificación**

Debido al aumento de la esperanza de vida, la población de la tercera edad va en crecimiento, por lo que atender su salud y calidad de vida es actualmente una prioridad social y sanitaria. El envejecimiento trae en los individuos la presencia y

manifestación de deterioro físico y enfermedades crónico degenerativas, mismas, que ocasionan en las personas de 60 años y más, dificultades para desarrollar actividades de la vida diaria de manera independiente, una de ellas es su alimentación. La industria alimentaria en México tiene áreas de oportunidad atractivas para la inversión y la innovación como es la creación y desarrollo de alimentos con el aporte nutricional y textura que se necesitan para personas de la tercera edad y/o personas propensas a padecer o padeciendo problemas de masticación o deglución de los alimentos. Este tipo de productos alimenticios actualmente no existen en el mercado mexicano y existen muy pocos en el mercado internacional.

### **III. METODOLOGIA**

#### **3.1. Hipótesis**

El desarrollo de productos alimenticios puede asociarse a los requerimientos nutrimentales, fisicoquímicos y de aceptación sensorial de la población de la tercera edad para crear una alternativa de alimentación funcional para este sector.

#### **3.2. Objetivos**

##### **3.2.1. Objetivo General**

Desarrollar un producto alimenticio innovador enfocado a las necesidades nutrimentales, de textura y de sabor que requiere la población de la tercera edad; y así crear y ofrecer al mercado una nueva alternativa de alimentación funcional.

##### **3.2.2. Objetivos Específicos**

1) Efectuar un estudio sobre la situación actual de las personas de la tercera edad y qué pasa en el mercado con este público.

2) Realizar diferentes formulaciones y procedimientos para obtener 2 o 3 prototipos que cumplan con las características deseadas.

3) Realizar los análisis microbiológicos para verificar que cumple con las normas de inocuidad que rigen para este tipo de productos alimenticios.

4) Realizar las evaluaciones sensoriales para determinar cuál de las formulaciones hechas tienen la mejor aceptación entre el público que será el consumidor objetivo.

5) Evaluar las características bromatológicas y las propiedades fisicoquímicas del producto de acuerdo a las normas de la AOAC para verificar que cumple con las características necesarias para las personas de la tercera edad, así como el aporte calórico del mismo, datos que se necesitan para la información nutrimental de la etiqueta.

6) Elegir marca, logotipo, empaque, colores y etiqueta para una presentación agradable y reconocible al público.



7) Efectuar las pruebas de vida de anaquel al producto para determinar la caducidad del mismo.

8) La corrida financiera para determinar costos, gastos y precio del producto.

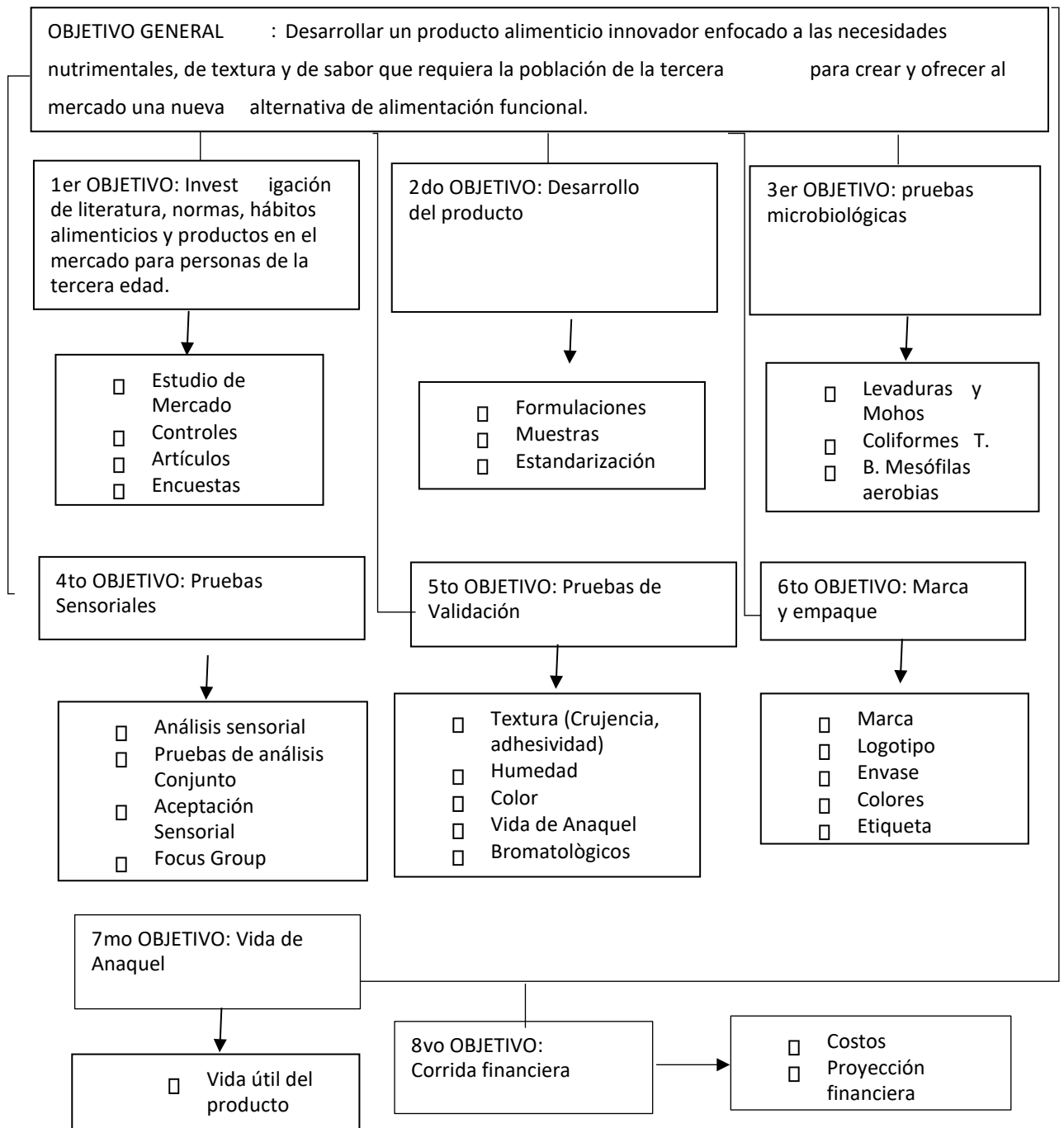
### **3.3. Infraestructura disponible**

Se cuenta con las instalaciones del CAIDEP, Centro Académico de Innovación y Desarrollo de Productos-UAQ. Este centro posee instalaciones para realizar el desarrollo de las fórmulas de los prototipos del producto (laboratorio de estandarización de fórmulas), instalaciones para realizar el Focus Group (Laboratorio multimedia) y el Laboratorio de análisis sensorial.

También se cuenta con algunos equipos para el desarrollo de los productos como serian licuadora industrial, horno, estufas. Así como algunos equipos para pruebas fisicoquímicas como colorímetro portátil, potenciómetro, y un refractómetro. Además, se cuenta con una cámara climática para realizar las pruebas de vida de anaquel.

Se contó con el Centro de Investigación de Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional Unidad Querétaro para realizar pruebas de textura.

### 3.4. Cuadro Metodológico Experimental



### **3.5. Estudio de Pre-factibilidad**

El estudio consistió en una investigación para conocer si el proyecto a desarrollar es viable, determinando las ventajas y desventajas que puede traer este, conociendo al público al cuál va dirigido el desarrollo, para percibir cuáles son sus deseos y necesidades, buscando en el mercado qué existe actualmente y crear una innovación que satisfaga al público para poder garantizar su aceptación.

#### **3.5.1. Lluvia de ideas**

La lluvia de ideas es probablemente la técnica más antigua y más conocida, al menos de nombre. Su creador, Alex Osborn, lo describió en su libro *Applied Imagination*, publicado el 1954, aun cuando él ya lo venía utilizando desde el 1939. Sus objetivos principales son: llevarnos a romper las limitaciones habituales del pensamiento y producir un conjunto de ideas entre las que poder escoger, es útil para atacar problemas específicos más que los generales.

#### **3.5.2. Mercado**

Cerca de 10 por ciento de la población mexicana son mayores de 60 años, pero se espera que para el 2050 ese porcentaje casi se duplique lo que aportará “madurez” a un mercado creciente de oferta de productos y servicios enfocados a los consumidores de la tercera edad, conocido como “Grey Market”. En México, hay servicios de guarderías, seguros, pensiones, enfermería, agencias de viajes, centros de llamadas, universidades, clubes de entretenimiento, talleres culturales y gimnasios con ofertas especializadas para este segmento poblacional, sin embargo, en cuestión de alimentación es muy poco explorado (Hernandez, 2014).

La agencia de investigación de mercado De la Riva encontró que los adultos mayores son altamente activos, contrario a lo que se piensa por lo que deberían ser considerados por las marcas en el mercado: “Consumen al igual que cualquier otro segmento, el punto es que no sienten que las marcas les estén hablando a ellos, sienten que la comunicación siempre es hacia los jóvenes y el punto es que este segmento tiene el tiempo y sobre todo el dinero para gastar”.

### **3.5.3. Control**

Se realizó una investigación de mercado tratando de encontrar productos alimenticios en el mercado destinados a personas de la tercera edad, o de fácil consumo para ellos.

### **3.5.4. Estudio de mercado**

El estudio de mercado se realizó para determinar que atributos son los más valiosos y preferidos para el consumidor objetivo, utilizando la técnica de análisis conjunto para:

- Conocer la importancia que los usuarios (reales y potenciales) otorgan a los atributos concretos que caracterizan al producto.
- Conocer los atributos específicos que mayor atractivo suscita en las personas de la tercera edad y, simultáneamente, los atributos que podrían perjudicar en mayor medida el grado de atraktividad del producto.
- Realizar simulaciones hipotéticas que se asemejen a lo que consumen, para identificar si algunos posibles cambios podrían aumentar las preferencias por éstos.
- Posibilita, también, conocer el "precio estratégicamente ideal" de un producto.

### **3.6. Conceptualización**

En la conceptualización se tomó en cuenta la lluvia de ideas, el mercado al cual va dirigido el producto, el control de los productos del mercado actual y los resultados del estudio de mercado realizado a través de la encuesta.

### **3.7. Formulación**

El desarrollo del producto alimenticio innovador se enfocó a las necesidades nutrimentales, en los aspectos de macronutrientes (carbohidratos, proteínas, lípidos) y micronutrientes (vitaminas y minerales) basados en la literatura, el producto alimenticio se basó en los requerimientos nutricionales calculados, y en el estudio de mercado que se realizó, donde se indicó cuáles eran las preferencias de consumo tomando en cuenta textura, sabor, olor y calidad. Comenzando con 3 diferentes formulaciones considerando el método de conservación que se quiere aplicar.

### 3.8. Normas de regulación

Las normas alimentarias constituyen una forma de organizar y controlar el complejo sistema de elaboración y producción de alimentos para asegurar una mejor calidad e inocuidad en los alimentos

#### ***Código de prácticas de higiene pre cocidas y cocinadas CAC/RCP39-19931***

- Evaluación de peligros asociados con el cultivo, recolección, elaboración y manufactura.
- Establecimientos: exentas de olores, humo y polvo.
- Desagüe adecuado y limpieza
- Espacio suficiente para el trabajo
- Instalaciones para evitar la entrada de animales

Zona de manipulación de alimentos

- Suelos fáciles de limpiar, no absorban y debe haber desagües.
- Paredes color claro, no absorbentes, lavables y fácil limpieza.
- El techo debe ser blanco igual que las paredes peor con salientes de vapor, humo y otras sustancias.

Los recipientes para materias no comestibles y desechos:

- Herméticos, de metal o cualquier otro material impermeable, de fácil limpieza, eliminación y poder ser utilizados fácilmente.
- Marcar el equipo de utilización con materias primas no comestibles □ Uso de guantes

#### ***NORMA CODEX stan 53-1981 Sodio***

- Bajo contenido de sodio en alimentos
- Para evitar problemas de hipertensión
- Retención de líquidos
- Mala circulación

Regula restringe o elimina el sodio

- Se considera pobres en sodio lo que en su elaboración no se le agregó el sodio, 120mg/100g
- Pobres en sodio 40mg/100g.

***NORMA DE CONSERVACIÓN DEL VACIO NOM-021-RECNAT-2000***

- Lavado del frasco de vidrio sumergirlo por 15 min en solución de cloro 100mg/1kg
- Marca el tipo de envasado en productos con acidez baja o alta para ver cuál tipo de envase es el conveniente

***NOM-002-SCFI-2011, Para productos preenvasados-Contenido neto Tolerancias y métodos de verificación.***

• La Norma Oficial Mexicana establece las tolerancias y los métodos de prueba para la verificación de los contenidos netos de productos preenvasados y los planes de muestreo usados en la verificación de productos que declaran su contenido neto en unidades de masa o volumen.

***NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.***

En la norma presente se establecen los requisitos mínimos de buenas prácticas de higiene en el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y sus materias primas a fin de evitar su contaminación a lo largo de sus procesos.

**3.9. Pruebas microbiológicas**

Se analizaron coliformes totales, hongos, levaduras y mesófilos aerobios para confirmar que el producto estuviera dentro de los estándares que la Norma Oficial Mexicana 251 y la Norma de Conservación del Vacío NOM-021-RECNAT-2000, para garantizar la inocuidad del mismo. Se realizaron con apoyo de la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Para garantizar la inocuidad del producto de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-247-SSA1-2008, también para asegurar las buenas prácticas de fabricación mencionadas en la NOM-251-SSA1-2009 con las siguientes especificaciones:

- Directrices de disposiciones generales (limpieza de suelos, superficies, equipos y utensilios).
- Almacenamiento de materias primas y producto.
- Control de operaciones como manejo adecuado de las materias primas y elaboración de producto.
- Las buenas prácticas de higiene que deben seguirse son higiene personal, uso correcto de indumentaria de trabajo, lavado adecuado de manos, cabello recogido, uñas recortadas y sin esmalte, no usar joyería, prescindir de plumas, lapiceros u objetos desprendibles en los bolsillos superiores de la vestimenta en las áreas de producción y usar zapato cerrado.

### **3.10. Análisis sensorial de preferencia del consumidor**

Las Pruebas sensoriales son para determinar qué fórmula y qué procedimiento es el más aceptado por el público consumidor. Se utilizó un formato con escala hedónica para las pruebas. Para este tipo de pruebas se contó con el apoyo de “*La Casa del Jubilado y el Pensionado del Estado de Querétaro*”.

Estas pruebas permiten conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor. El formato utilizado para el análisis se muestra en el Anexo 4.

### **3.11. Optimización**

La optimización se hizo de acuerdo a los resultados arrojados en las pruebas sensoriales. Se seleccionó una fórmula en base a la textura y tiempo de cocción y un procedimiento para optimizar el proceso, con el que se obtuvo el producto con las características de mayor aceptación entre los consumidores objetivo.

Para ello, se determinó la humedad de la muestra total y la de cada uno de los ingredientes; así como el perfil de textura de los ingredientes más relevantes de la mezcla: zanahoria y arroz.

### **3.12. Determinación de humedad**

Se realizó la determinación de la humedad a través del método (944.02) AOAC (2002) que se describe brevemente a continuación. Se pesaron 2 gramos de muestra en una charola, después se colocaron en una estufa a 110 °C por 2 horas hasta obtener peso constante. A continuación, se calculó el porcentaje de humedad por diferencia de peso. Este método se realizó para analizar por separado el contenido de humedad de la parte de verduras, de la parte del arroz y también se examinó una muestra en conjunto de los ingredientes. Todas las pruebas se realizaron por triplicado.

### **3.13. Textura**

Se realizó un análisis de perfil de textura (TPA), este tipo de análisis ha ido tomando fuerza en la actualidad para muchas de las empresas de alimentos y se describe como “el procedimiento instrumental para medir, cuantificar y desarrollar nuevos parámetros relacionados con la textura”, este tipo de análisis usando equipos como el texturómetro ha ayudado a las empresas a determinar variables como dureza, adhesividad, fracturabilidad y demás variables reológicas a través de variables físicas medibles (Villada, 2016).

En este trabajo se medirá la dureza y la adhesividad que contiene el producto. El término adhesividad se refiere “Al trabajo necesario para despegar del plato de compresión de la muestra o el trabajo necesario para despegar el alimento de una superficie (paladar)” y el término dureza se refiere a “la fuerza máxima que tiene lugar en cualquier tiempo durante el primer ciclo de compresión. Se refiere a la fuerza requerida para comprimir un alimento entre los molares o entre la lengua y el paladar, se expresa en unidades de fuerza” (Hleap and Velasco, 2012).

Estás 2 variables toman importancia en el trabajo realizado ya que el alimento no debe ser muy adhesivo ya que no sería de fácil deglución y gusto, también la dureza ya que al tratarse de alimento para personas de la tercera edad estos no deben tener demasiada dureza para su fácil masticación y deglución debido a los problemas dentales que padecen.



### 3.13.1. Análisis de textura del arroz

El método de cocción del arroz se llevó a cabo utilizando 300g de arroz por 750ml de agua, 10ml de aceite y 3g de sal. La cocción se realizó dejando remojar el arroz en agua durante media hora, para después escurrirlo, aparte se puso a calentar una olla a fuego medio con el aceite, una vez caliente se agregó el arroz, cuando el arroz se volvió traslucido se agregó el agua, se tapó la olla y se bajó el fuego y se dejó a cocción por diferentes tiempos 20, 25 y 30 min.

El tiempo óptimo para saber que el arroz está cocido varía en la cantidad y en el tipo de arroz que se está utilizando, para este desarrollo utilizando arroz tipo Morelos, en esta investigación el tiempo mínimo se halla cuando al presionar algunos granos entre dos placas, el 90% del grano no tiene centro opaco, esto sucedió a los 20 min, el tiempo óptimo se halló a los 25 min cuando el grano no presentaba centro opaco y a los 30 min el grano presentaba características de suavidad sin llegar a gelatinizar.

Las pruebas de textura del arroz se realizaron utilizando las muestras dependiendo el tiempo de cocción, se observan a continuación en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Tiempo de cocción de las muestras de arroz evaluadas

| Muestra | Tiempo de cocción del arroz (min) |
|---------|-----------------------------------|
| 1       | 20                                |
| 2       | 25                                |
| 3       | 30                                |

#### 3.13.1.1. Análisis sensorial de textura con arroz

Se realizó una prueba descriptiva, en este tipo de prueba se pretende definir las propiedades del alimento y medirlas lo más objetivamente posible. En este caso no interesa las preferencias de los jueces, sino cuál es la intensidad de los atributos del alimento (Caruajulca y Carina, 2017). Se aplicó la prueba solicitando el apoyo de personas de la tercera edad, en la prueba se preguntó en una escala del 1 al 9 ¿Cuál era la calificación que le daban en gusto general de textura? a cada una de las tres muestras de arroz con diferentes tiempos de cocción 20, 25 y 30 min. Se

realizó la prueba a 30 personas de las cuales 22 eran mujeres y 8 hombres en un rango de edad de entre 60 y 85 años, en la cual se les entregaron las tres muestras del arroz junto con un consentimiento informado y la hoja en que venían las preguntas antes mencionadas. Antes de las pruebas sensoriales se le realizó un análisis microbiológico bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-247SSA1-2008 para garantizar la inocuidad del producto.

### **3.13.1.2. Medición instrumental del Arroz**

En el análisis de textura para el arroz se midió la adhesividad de los tres tipos diferentes de cocción con 5 repeticiones cada una. Se utilizó el analizador de textura TA-XT Plus, junto con el software Nexygen Plus, con la sonda P/75 que tiene una superficie circular de 4.417 mm<sup>2</sup> aplicando el método descrito por Lyon *et al.* (1999), se toman 2 g de la muestra y se distribuyen de forma que no se solapen los granos de arroz formando una capa simple sobre la base de muestreo. Se realiza una compresión de doble ciclo, con un émbolo que presiona la muestra realizando un recorrido de 3.6 mm hasta situarse a 0.4 mm de la base con una velocidad de 1 mm/s. Se graficaron los resultados fuerza vs tiempo, obteniéndose dos curvas por muestra y a partir de ellas se obtiene el atributo de adhesividad en la textura.

TA-adhesividad, se define como el área bajo la curva de fuerza de cualquier pico negativo de compresión, fuerza negativa que representa el trabajo para separar el émbolo de la muestra (Irurzun Echauri, 2013).

### **3.13.2. Análisis de textura de las verduras (zanahoria)**

En este prototipo después de hacer un estudio de mercado la selección de verduras que se incluyeron fueron papa, calabacita, chayote y zanahoria. La cocción de las verduras se llevó a cabo tomando 250g de verduras sometiéndola a una cocción al vapor. Las verduras se lavaron, se desinfectaron y se les quitó la cascara, después se cortaron en cubos de 1cm x 1cm, se colocaron en una vaporera estándar con 300ml de agua una vez que el agua tomó su punto de ebullición, se tapó el recipiente se dejaron a cocción por 5, 7, 9, 12 y 15 min.

Debido a la variedad de verduras y que cada una tiene diferente tiempo de cocción para las pruebas de textura se decidió tomar como parámetro a la zanahoria ya que es la verdura con mayor firmeza.

Para las verduras en este caso las zanahorias, la mejor forma de cocción para minimizar la destrucción de vitaminas y minerales, es utilizando una vaporera bajo estas condiciones se inactivan las enzimas que pueden producir oscurecimiento. Basándose en las cantidades y tiempos de cocción de esta investigación a los 5 min de cocción al vapor, la zanahoria presenta una textura al dente, el concepto viene a indicar que está cocido y que ofrece alguna resistencia (firmeza) al diente cuando es mordido, a los 15 min de cocción la zanahoria aun presenta cualidades de color y de firmeza sin sobrecocerse, pero presenta la suavidad necesaria para ser aplastada por el paladar sin un mayor esfuerzo.

Las pruebas de textura de zanahoria se realizaron utilizando las muestras dependiendo el tiempo de cocción, se observan a continuación en la Tabla 2

**Tabla 2.** Tiempo de cocción de las muestras de zanahoria evaluadas

| Muestra | Tiempo de cocción de la verdura (min) |
|---------|---------------------------------------|
| 1       | 5                                     |
| 2       | 7                                     |
| 3       | 9                                     |
| 4       | 12                                    |
| 5       | 15                                    |

### 3.13.2.1. Análisis sensorial de textura para zanahoria

Para realizar el análisis sensorial se solicitó el apoyo en la evaluación a personas de la tercera edad. Se quería conocer, de acuerdo al gusto de los panelistas, cuál era la muestra de zanahoria más dura, la más suave y la que más les agrado. De las 5 diferentes muestras debían seleccionarlas de acuerdo a su preferencia en una escala de aceptación del 1 al 5 donde el valor 1 significa muy duro y el 5 muy suave. Se realizó la prueba a 30 personas de las cuales 21 eran mujeres y 9 hombres en un rango de edad de entre 60 y 85 años. Antes de las pruebas sensoriales se le realizó un análisis microbiológico bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-247SSA1-2008 para garantizar la inocuidad del producto.

### **3.13.2.2. Medición instrumental de verduras (zanahoria)**

En el análisis de textura para la zanahoria se midió la dureza de los 5 tipos diferentes de cocción con 6 repeticiones cada una. Se utilizó el analizador de textura TA-XT Plus junto con el software Nexygen Plus, P/10 Sonda cilíndrica 10 mm Ø. Se tomó un cubo de zanahoria de 1cm x 1cm de la parte media del tubérculo. Se realizó una compresión de doble ciclo, con un émbolo que presiona la muestra realizando un recorrido de 3.6 mm hasta situarse a 0.4 mm de la base con una velocidad de 1 mm/s. Se graficaron los resultados de fuerza vs tiempo, obteniéndose dos curvas por muestra y a partir de ellas se obtuvo el atributo de textura (dureza).

TA-dureza, altura del pico de la primera curva: máxima fuerza durante el primer ciclo de compresión (Irurzun Echauri, 2013).

### **3.13.3. Análisis Estadísticos**

Para las pruebas sensoriales se realizaron las pruebas de Kruskal- Wallis, con un nivel de confianza del 95%. Para las pruebas instrumentales se realizó un análisis ANOVA con diferentes niveles de variación según el caso y con un nivel de confianza del 95%. Los estadísticos se analizaron con el software Statgraphics Centurion XVI.

### **3.14. Pruebas bromatológicas**

Pruebas Físico-Químicas. Se realizarán pruebas bromatológicas, que incluyen fibra, lípidos (extracto etéreo), proteínas, de acuerdo a las normas y metodologías propuestas por la AOAC 2002. Se hicieron con apoyo de la Facultad de Química.

Se determinó la composición proximal del alimento analizando:

- Contenido de humedad (método 925.10)
- Cenizas (método 942.05)
- Proteínas (método 920.15)
- Lípidos (método 920.39)
- Carbohidratos (se calculó por diferencia)

### 3.14.1 Determinación de sodio (método de Mohr)

Este método se utiliza para determinar iones cloruro mediante una valoración de precipitación, donde el ión cloruro precipita como AgCl (cloruro de plata), utilizando como patrón una solución de AgNO<sub>3</sub> (nitrato de plata) de concentración conocida y como indicador el K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> (cromato de potasio) que comunica a la solución en el punto inicial una coloración amarilla y forma en el punto final un precipitado rojo ladrillo de Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> (cromato de plata) observable a simple vista. Utilizando la siguiente ecuación para los resultados.

**Ecuación 1.** Metodo de Mohr

$$\% \text{ de Nacl} = \frac{(0.0585)(N \text{ AgNO}_3) \left( (V_1 - V_2) \right)}{m} * 100$$

### 3.15. Envase y etiqueta

El concepto de producto hablando de marketing es que es un conjunto de características y atributos tangibles (forma, tamaño, color) e intangibles (marca, imagen, servicio) que el comprador acepta, como algo que va a satisfacer sus necesidades.

Algunos de los atributos que favorecen al producto son:

- Envase. Elemento de protección del que está dotado el producto y que tiene, junto al diseño, un gran valor promocional y de imagen.
- Marca, nombres y expresiones gráficas. Facilitan la identificación del producto y permiten su recuerdo asociado a uno u otro atributo
- Imagen del producto. Opinión global que se crea en la mente del consumidor según la información recibida, directa o indirectamente, sobre el producto (Marketing XXI, 2018).

Se llevó a cabo la elección de envase utilizando catálogos de proveedores de este tipo de materiales. En el criterio de selección se consideró el que conserve mejor las características del producto, que permita un fácil uso del producto y la relación costo/beneficio.

Diseño de marca y etiqueta contando con apoyo de un diseñador para definir la imagen y estrategia para una mercadotecnia adaptada al objetivo primario. El objetivo de esto es crear una identidad de marca y un slogan que logre en el público una identificación plena. Crear valor en el producto para plasmar las ideas generadas en una marca, un envase, un empaque, siempre manteniendo la calidad y atributos que requiere el mismo (Cruz, 2009).

El diseño gráfico del envase debe presentarse de manera llamativa y cumplir con todas sus especificaciones:

- Marca, nombre del producto, logotipo, colores corporativos y tipografía, colores, formas del envase, ergonomía, materiales.

- Ingredientes del producto, contenido energético, especificaciones, leyendas de prevención, origen, contenido neto, instrucciones de uso.
- Código de barras, normas oficiales.

### 3.16. Vida de anaquel

La vida de anaquel de un alimento es el periodo de tiempo que transcurre entre la producción o envasado del producto alimenticio y el punto en el cual el alimento, pierde sus cualidades fisicoquímicas y organolépticas.

Se monitoreará el crecimiento microbiológico una vez a la semana sometiendo el producto a una temperatura de 4°C con tres muestras para cada semana

Para medir y comprobar los resultados se graficaron y se utilizó la ecuación lineal o regresión lineal para determinar el crecimiento microbiano desde el primer día hasta el último y así obtener una predicción cercana a la vida útil del producto.

### 3.17. Corrida financiera

Para la corrida financiera, se determinaron los costos (los gastos incurridos en la producción, administración y venta de los productos o servicios), de los insumos, gastos de equipo y el costo que se fijará al cliente y consumidor, un organigrama de la empresa y una proyección financiera calculando:

TIR (Tasa Interna de Retorno) que es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión, es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

**Ecuación 2.** Tasa Interna de Retorno

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1 + TIR)} + \frac{F_2}{(1 + TIR)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1 + TIR)^n} = 0$$

TREMA tasa de Rendimiento Mínima aceptada, es la tasa que representa una medida de rentabilidad, la mínima que se exigirá al proyecto cubrir los gastos.

**Ecuación 3.** Tasa de Rendimiento Mínima aceptada

**TREMA**= Inflación + prima de riesgo

PAYBACK para poder sobre llevar la empresa en las altas y bajas del mercado y poder alcanzar el punto de equilibrio deseado donde se verán en cuanto tiempo se recupera toda la inversión y se empiezan a ver ganancias

**Ecuación 4.** Payback

$$Payback = \frac{I_0}{F}$$

- $I_0$  es la inversión inicial del proyecto
- $F$  es el valor de los flujos de caja

Punto de equilibrio es un concepto de las finanzas que hace referencia al nivel de ventas donde los costos fijos y variables se encuentran cubiertos.

**Ecuación 5.** Punto de equilibrio

$$P.E. = \frac{\text{Costos fijos}}{\frac{\text{Costos variables}}{1} - \text{Ventas totales}}$$

### 3.18 Grupo de enfoque

Se aplicó una prueba de grupo de enfoque con un panel de 50 consumidores, la edad que corresponde al mercado meta del producto el rango de edad de 60 a 91 años. El método utilizado fue una prueba afectiva de nivel de agrado, con una escala del 1 al 9. La encuesta aplicada a los panelistas se muestra en el anexo 3.



## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. Lluvia de Ideas**

A continuación, se muestra los resultados de la lluvia de ideas planteada en este proyecto:

- Falta de disponibilidad de productos en el mercado: actualmente en el mercado no existen productos alimenticios que no sean bebidas.
- Crear una alternativa de alimentación: será una opción para el consumidor
- Texturas adecuadas: el alimento debe ser lo suficientemente blando, pero con la textura suficiente para poder ser masticado
- Nutrientes adecuados y suficientes: los nutrimentos necesarios para una persona de la tercera edad
- Sabor y apariencia: que sea agradable a su paladar y tenga una apariencia apetitosa

### **4.2. Mercado**

Un alto número de personas mayores de 65 años viven y comen solos, razón por la cual los fabricantes optan por presentar los productos en raciones individuales y casi listas para su consumo, e incluso los reparten a domicilio (Ajinomoto, 2015).

El mercado de servicios y productos exclusivos para el sector de la tercera edad tiene un valor estimado de mil 200 millones de pesos anuales, de los cuales alimentos y bebidas, así como salud representan 66 por ciento (López, 2017).

Datos que arroja la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) del año 2016 que forma parte del INEGI indican que el ingreso corriente monetario individual asciende a \$2,962 pesos en promedio mensual para las mujeres y a \$8,730 pesos para los hombres que reportan ingresos tanto de una pensión como los que siguen laborando. Sin embargo, estos datos tienen un coeficiente de variación no significativo debido a la desigualdad de los ingresos de la población, es decir, hay observaciones con valores altos –atípicos– en la parte superior de la distribución de ingreso, sobre todo en los hombres. La distribución

de ingreso indica que 75% de las mujeres con ingresos tiene percepciones menores a \$3,005 pesos, mientras que 75% de los hombres tiene ingresos menores a \$5,902 pesos. Alimentos es el principal rubro de gasto de los hogares, este rubro de consumo representa el 38% del gasto, seguido por transporte (18% del gasto) y vivienda (12% del gasto) (CONSAR, 2018).

En este desarrollo se tomó en cuenta la población de la tercera edad a partir de los 65 años en adelante, del municipio de Querétaro del Estado de Querétaro. En México son alrededor de 12 millones de adultos mayores, actualmente Querétaro cuenta con 2, 038, 372 habitantes el 5.7% de la población forma parte del grupo al cual va dirigido el proyecto. Como mercado meta se utilizó este sector, aunque también se consideró como posibles clientes personas con familiares de la tercera edad o personas con problemas de masticación (INEGI, 2015).

### 4.3. Productos similares en el mercado

Una de las empresas punteras en este nicho de mercado es la especializada en suplementos alimenticios Nutri Co, que ha lanzado una línea de gelatinas y polvos a partir de productos deshidratados que se pueden observar en la figura 1, que una vez reconstituidos tienen un aspecto muy parecido al de alimentos naturales y propiedades nutricionales similares. A partir de estos productos se pueden preparar cremas de tomates o zanahoria, udon (fideos gruesos japoneses), filetes de pollo y de atún o incluso hamburguesas, alimentos que en su textura original serían difíciles de comer para personas que hayan perdido piezas dentales o con problemas para ingerir (NUTRI Co., 2018).



**Figura 1.**Suplementos Alimenticios Nutri Co.

El gigante alimentario nipón Ajinomoto también ha desarrollado desde 2009 este tipo de artículos dentro de su etiqueta 'Medimeal', concebidos con la intención de reforzar las funciones digestivas, estimular el apetito y aumentar el aporte nutricional. Sus productos están disponibles como sopas, gelatinas, pudines y otros formatos, se pueden observar en la figura 2 los cuales han sido concebidos "poniendo el énfasis en el sabor, un factor que tradicionalmente ha sido ignorado en los alimentos de uso médico (Ajinomoto, 2018).



**Figura 2.** Medimeal, sopas, gelatinas y pudines

Así mismo, el grupo de comercio minorista Seven & I HD, el quinto mayor del mundo en su sector, está promoviendo una línea con la etiqueta 'Seven premium' especialmente dirigida a las personas que viven solas y las de edad avanzada, que incluye raciones individuales y congeladas (Ver figura 3) (Seven & i HC, 2018).







**Figura 3.** Seven Premium, raciones individuales y congeladas

Como se puede observar en la Tabla, de los 4 productos que se muestran, el primero es una sopa Campbell's. Esta fue elegida debido a su fácil consumo al tener únicamente que abrirla, vaciar su contenido, agregar la misma cantidad de agua, igualando al contenido del producto y calentar. El segundo producto es una sopa de fideos japoneses con verduras y pequeños trozos de pescado deshidratados llamada *UDON*, se eligió de igual manera por su fácil consumo al tener únicamente que vaciar agua hirviendo al envase, o bien, retirar del envase y poner a hervir en agua caliente. El problema con este tipo de sopas deshidratados son su bajo contenido de nutrientes y su alto contenido en sodio. El tercer producto seleccionado es un *Gerber de arroz con verduras y pollo etapa Junior* con pequeños trocitos de los ingredientes sin ser todo puré; este es el producto que tiene más

parecido con el producto a desarrollar en esta investigación, sin embargo, los nutrientes y las características sensoriales que contiene van enfocadas a un público infantil y el consumo de este no es el adecuado para una persona de la tercera edad. Y por último como cuarto producto en la tabla se eligió *Ensure*, debido a que este suplemento alimenticio es el más reconocido como producto alimenticio para la tercera edad, pero no es un alimento, es una bebida.

En esta parte se recalcará que después de hacer la búsqueda de controles llegamos a la conclusión que no existen productos alimenticios en el mercado mexicano que estén enfocados a personas de la tercera edad.

**Tabla 3.** Control de productos en el mercado

| PRODUCTO<br>Por 100g                          | Imagen  | HIDRATOS<br>DE<br>CARBONO<br>(g) | PROTEINAS<br>(g) | GRASAS<br>(g) | KCAL      | SODIO<br>(Mg) | FIBRA<br>(g) | Precio  |
|---|---|----------------------------------|------------------|---------------|-----------|---------------|--------------|---------|
| Sopa<br>Campbell's<br>Tallarines con<br>pollo |   | 3,2                              | 1,2              | 3,6           | 21,2 kcal | 331           | 0,4          | \$21.00 |
| Udon tallarines                               |  | 33,3                             | 3,5              | 32.02         | 436 kcal  | 1,8           | 0,8          | \$49.00 |
| Gerber<br>de verduras<br>con pollo            |  | 7                                | 2,8              | 2,8           | 58 kcal   | 200           | 0,48         | \$24.90 |
| Ensure<br>de vainilla                         |  | 16,45                            | 3                | 2,5           | 103,7kcal | 80,1          | 1,2          | \$43.00 |

#### 4.4. Encuestas

Se utilizó la técnica de Análisis Conjunto, porque en el proyecto que se está desarrollando lo que más interesa es identificar, cuáles son las características más importantes que una persona de la tercera edad, necesita o desea a la hora consumir sus alimentos, en caso de que tengan algún tipo de discapacidad dental.

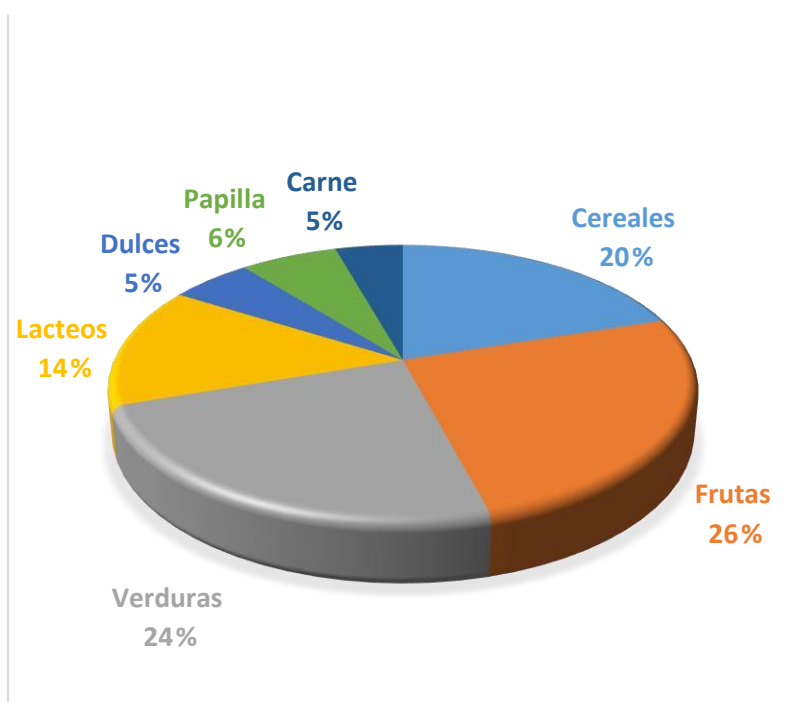
Los resultados que se deseaban identificar, eran cuáles son las características organolépticas (olor, color, sabor, textura) más importantes que debe tener un alimento para personas de la tercera edad, con algún tipo de discapacidad, para

poder saber si el producto que se piensa desarrollar está cumpliendo con estas necesidades, deseos y poder configurarlo de una manera adecuada para el mercado.

La logística que se aplicó fue acudir a un centro donde se conglomeran personas de la tercera edad, como La Casa del Jubilado y Pensionado del Estado de Querétaro, para pedirles su apoyo con la encuesta (Ver Anexo 2).

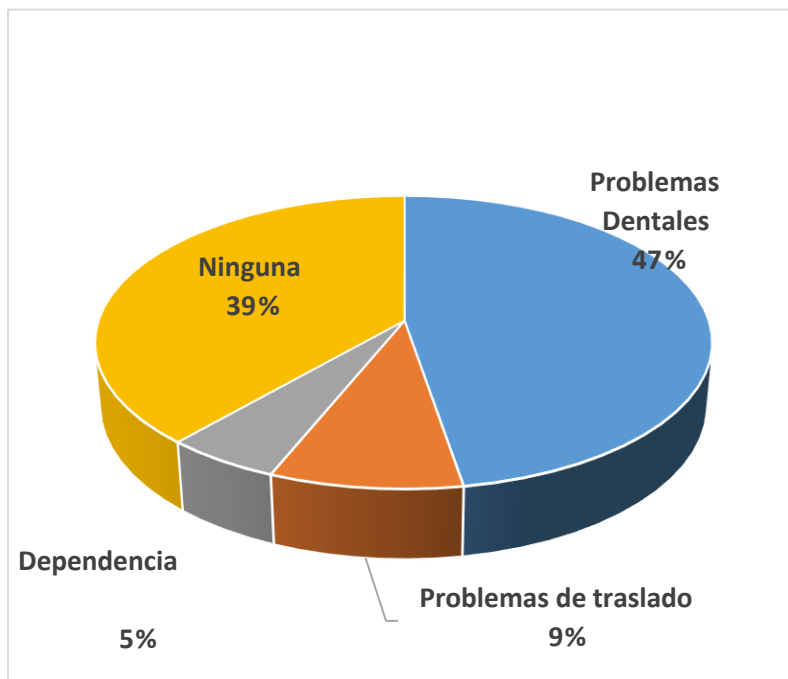
Se encuestaron a 60 personas 48 mujeres y 12 hombres, con un rango de edad de 60 a 92 años. A continuación, se presentan los resultados donde se ilustran las gráficas de pastel con las preguntas y los porcentajes obtenidos.

En la Figura 4 se muestran las respuestas a la pregunta: ¿Cuáles son los alimentos que consumen con mayor frecuencia? Los resultados muestran que los alimentos de mayor consumo son las frutas con un 26%, le siguen las verduras con 24% y los cereales con un 20%.



**Figura 4.** Frecuencia de Consumo por tipo de productos

En la Figura 5 se muestran los resultados a la pregunta: ¿Qué tipo de complicaciones tenían? A lo que contestaron que el 47% de los encuestados tiene problemas dentales, problemas de traslado el 9% y dependencia hacía otra persona el 5%. El 39% contestó que no tienen ninguna.



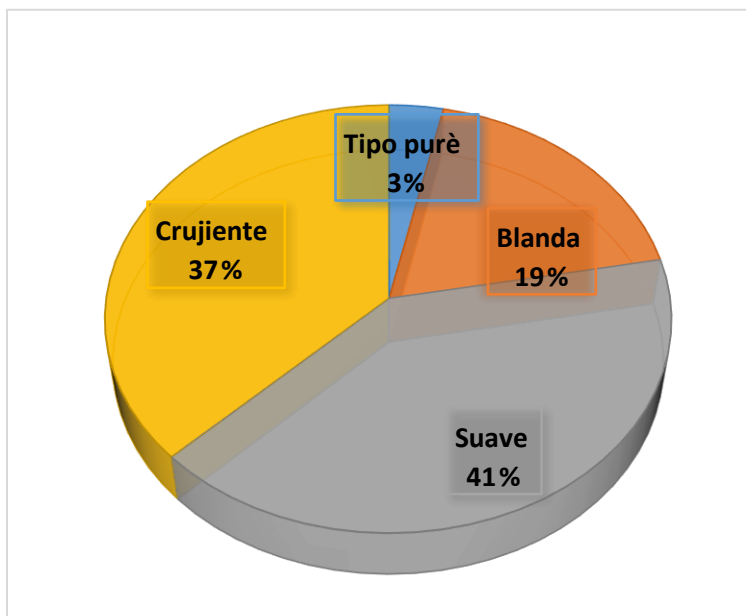
**Figura 5.** Complicaciones que presentan las personas

En la Figura 6, la pregunta fue: ¿Qué tipo de productos especiales para la tercera edad compran en el mercado? a lo que el 88% contestó que no compraban ni consumían ningún tipo de producto especial el 5% compra suplementos alimenticios, 3% gerber, 2% malteadas especiales, 2% papillas y también se puso la opción de si consumían alguna comida especial para personas de la tercera edad para verificar si conocían la existencia de alguna en el mercado a lo que ningún encuestado seleccionó esta opción debido a que no conocían ninguno.



**Figura 6.** Productos Especiales que compran

En la Figura 7 se pregunta: ¿Qué textura les gusta consumir en sus alimentos? Las opciones más elegidas fueron 2: el 41% seleccionó la textura suave y el 37% crujiente.



**Figura 7.** Agrado de textura



En la Figura 8 se cuestiona el tipo de sabor preferido a su paladar, los tres sabores que fueron más populares fue el Agridulce con un 31%, el Salado con 30% y el Dulce con 26% de aceptación.

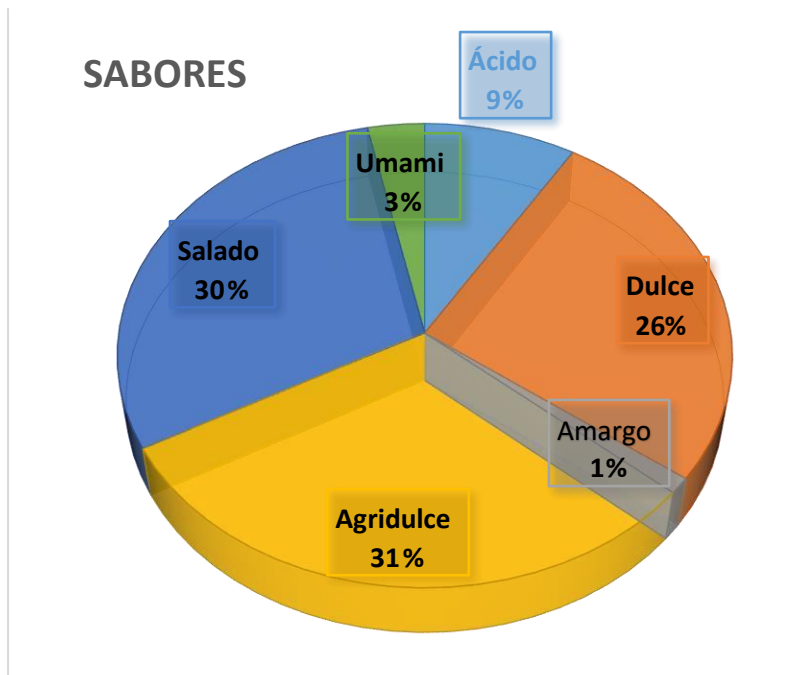
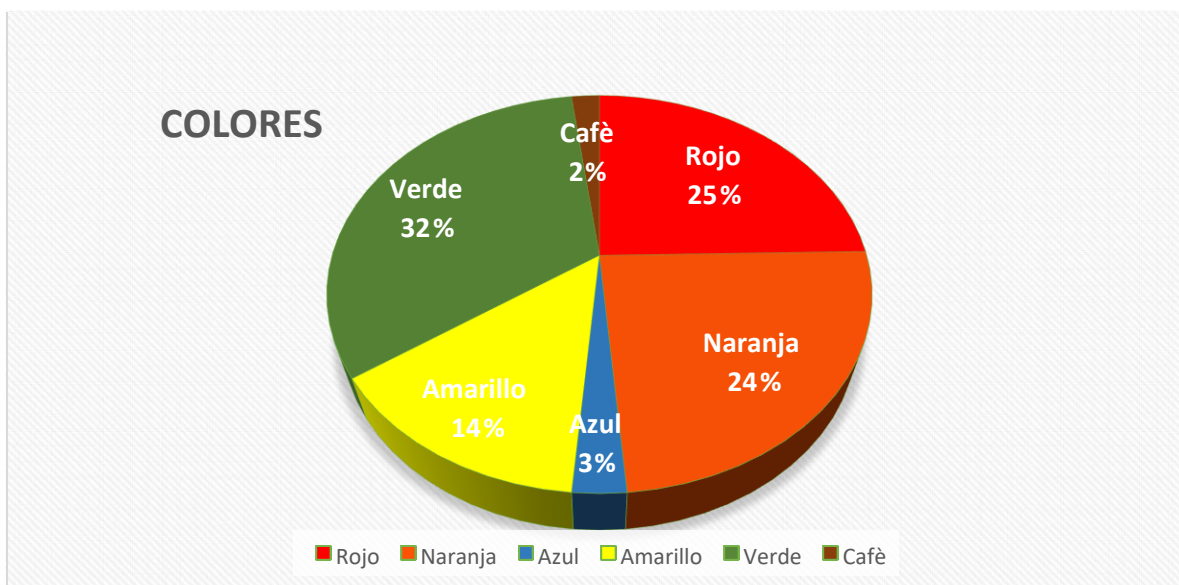


Figura 8. Sabores preferidos

En la Figura 9 se preguntó: ¿Qué colores les agradaría que tuviera un alimento? A lo que contestaron que el color que más les gusta es el color verde con 32%, seguido por el color rojo con 25%, naranja con 24% y amarillo con 14%. En relación con que el sabor agridulce tuvo el mayor porcentaje esto se debe a que la mayor parte del público encuestado era el femenino.



**Figura 9.** Colores de agrado presentes en el alimento

En conclusión, a partir de los resultados de la encuesta, respecto al producto a desarrollar, se llegó a que la mayor parte de los encuestados sufren de problemas dentales, como lo menciona Gutiérrez (2016), referente a que en México el 90% de la población de la tercera edad, sufren padecimientos dentales, con la pérdida parcial o total de los dientes, la función masticatoria de las personas de la tercera edad se ve afectada, por lo que estos deben de modificar su dieta

Los alimentos que más consumen son frutas, verduras y cereal, pues no consumen ningún tipo de producto especial, ya que evitan todo tipo de conservadores, antioxidantes o edulcorantes, y prefieren todo natural. Según la Profeco al momento de elegir un producto alimenticio, los adultos de 60 a 74 años son quienes más revisan la información nutrimental. La mayoría (82%) no toma en cuenta las características que se anuncian en la publicidad. Sin embargo, al momento de elegir una marca, para el 38% de ellos es importante la calidad del producto. Otro 30% considera la relación precio calidad de los artículos alimenticios que compra, es decir, son un grupo exigente respecto a las características de los productos que consumen (PROFECO, 2016).

Las texturas a pesar de que la mayoría tiene problemas dentales les gusta los productos crujientes, pero al mismo tiempo lo suave, por lo que se infiere, que el alimento a desarrollar debe de tener texturas masticables.

Los sabores de más agrado fueron el agridulce, el salado y el dulce; los colores verde, naranja, rojo y amarillo, haciendo la observación que todos estos colores deben de ser naturales y no usando colorantes. Una ventaja que también se encuentra en esta pregunta es, que al no conocer ningún tipo de alimento especial para personas de la tercera edad en el mercado significa que efectivamente no lo hay y esto representa una gran área de oportunidad.

#### 4.5. Conceptualización

La Figura 10 ilustra las ideas que conceptualizan el producto a desarrollar, mismo que es una alternativa de alimentación para adultos de la tercera edad ya que no sería un alimento que se tenga que consumir a diario necesariamente si no otra posibilidad de alimento cuando presenten los problemas de masticación o alguna discapacidad para poder alimentarse como normalmente lo hacen. Este tiene las características sensoriales adecuadas y deseadas por el consumidor hablando de la textura adecuada a su dentadura, con los macro (carbohidratos, proteínas, lípidos) y micro nutrientes (minerales) que necesita una persona de la tercera, sin conservadores, todo natural y de un sabor salado, pero bajo en sodio.



**Figura 10.** Conceptualización del producto

#### 4.6. Ingredientes

Los Ingredientes seleccionados para la formulación del producto se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4.** Ingredientes

|                 |
|-----------------|
| Amaranto        |
| Arroz           |
| Jitomate        |
| Papa            |
| Zanahoria       |
| Chayote         |
| Calabaza        |
| Pollo           |
| Ajo             |
| Cebolla         |
| Aceite de Oliva |
| Sal             |

#### 4.7. Formulaciones y muestras

Se hicieron varias formulaciones para identificar cuál era el mejor tratamiento y técnica que se le darían a los diferentes ingredientes, para que en conjunto se volvieran en un alimento atractivo al público con las características antes mencionadas.

En la Tabla 5 se explica el proceso por el cual se decidió como sería el tratamiento que le daría al jitomate, después de tres muestras experimentales. Se eligió la muestra v-03 ya que estéticamente se veía mejor, pues no se mezclaba con el arroz, y mantenía unidos a los ingredientes.

**Tabla 5.** Muestras de Jitomate

| MUESTRA    | IMAGEN  | INGREDIENTE | TEXTURA                            | OBSERVACION   |
|------------|---|-------------|------------------------------------|---|
| V-01 (X3)  |  | Jitomate    | Crudo                              | El jitomate provocó la descomposición de los demás ingredientes en menor tiempo |
| V-02 (X3)  |  | Jitomate    | Licuido y cocido                   | Se mezcló todo dando una apariencia a caldo de verduras                         |
| V- 03 (X3) |  | Jitomate    | Licuido, cocido y con un espesante | Estéticamente se ve mucho mejor, no se mezcla con los demás ingredientes        |

En la Tabla 6 se muestran los resultados de los diferentes tiempos de cocción que se le dio a las verduras por medio de una cocción al vapor. La muestra que se eligió fue la v-03, de acuerdo al parámetro físico de firmeza, que presentaban las verduras al tacto y de fácil masticación.

**Tabla 6.** Muestras de Verduras

| Muestra   | Tiempo | Ingrediente                              | Textura           | Observación  |
|-----------|--------|--|-------------------|--|
| v-01 (x2) | 5 min  | Calabazas, papas, zanahorias y chayotes. | Firme y dura.     | Presenta una firmeza, pero con dureza al momento de masticación.<br>Color agradable.   |
| v-02 (x2) | 8 min  | Calabazas, papas, zanahorias y chayotes. | Firme, poco dura. | Es firme, no tiene presencia de dureza marcada al momento de masticación, color se empieza a oxidar.                                       |
| v-03 (x2) | 11 min | Calabazas, papas, zanahorias y chayotes. | Firme, suave.     | Presentan una cocción ideal ya que son firmes al tacto pero al momento de la masticación es muy fácil mascarlos.<br>Color se ve disminuido |

En la Tabla 7 también se muestra los diferentes tiempos de cocción que se le dio al arroz para lograr una textura suave, sin ser pegajosa. La muestra que se eligió fue la A-01.

**Tabla 7.** Muestra de Arroz

| Muestra   | Imagen  | Tiempo | Ingrediente | Textura              | Textura Observaciones   |
|-----------|---|--------|-------------|----------------------|---|
| A-01(x2)  |  | 30min  | Arroz       | Firme, esponjoso     | El arroz presentó una textura firme cocinado ser pegajoso, alcanzó el nivel de cocción ideal y no tenía partes crudas |
| A-02 (x2) |  | 20min  | Arroz       | Firme y medio cocido | El arroz presentó firmeza, pero no se cocinó de manera homogénea dejando partes duras.                                |
| A-03 (x3) |  | 25 min | Arroz       | Espeso y suave       | El arroz se cosió no era pegajoso, pero el grano tenía mucha textura no tenía la textura que se buscaba.              |

#### 4.8. Análisis microbiológicos

Los resultados del análisis microbiológico efectuado, se muestran en la Tabla 9. El análisis Microbiológicos se basaron en la Norma Oficial Mexicana NOM-247SSA1-2008, utilizando estos métodos en el análisis:

- ✓ Bacterias Mesófilas Aerobias: NOM-092 SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. Límite Permisible 10,000
- ✓ Coliformes Totales: NOM-113-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Determinación de bacterias Coliformes en placa. Límite Permisible <30.
- ✓ Mohos y Levaduras: NOM-111-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. Límite Permisible <300.

**Tabla 8.** Análisis Microbiológico

| <b>Días</b>                                 | <b>BMA<br/>(ufc/g)</b> | <b>Coliformes<br/>Totales(ufc/g)</b> | <b>Hongos y<br/>Levaduras<br/>(ufc/g)</b> |
|---|------------------------|--------------------------------------|---|
| 1   | <10                    | <10                                  | <10                                       |
| Límites<br>Permisibles Nom-<br>247SSA1-2008 | 10,000                 | <30                                  | 300                                       |

Como se observa en la Tabla 8, los resultados se encuentran por debajo de los límites permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-247SSA1-2008, lo cual garantiza la inocuidad del producto. Por lo tanto, se pudo continuar con las pruebas sensoriales al consumidor.

#### 4.9. Análisis sensorial de preferencia

Debido a que sólo fue una muestra, con una escala del 1 al 9, la mejor opción para comprobar los resultados estadísticamente, fue sacando la media de todos los resultados, para poder encontrar un resultado de aceptación o de negación.

El análisis sensorial se realizó con panelistas para medir las características sensoriales y la aceptabilidad del producto alimenticio. Los sentidos son vitales para realizar una adecuada evaluación sensorial, por esta razón resulta necesario analizar el funcionamiento y el rol que juega cada uno de ellos en una evaluación sensorial (Flores, 2015).

En este caso los resultados fueron favorables, ya que todos se acercan a la calificación con mayor grado de preferencia (9). Para las preguntas 3 y 5, el resultado óptimo era que escogieran un valor intermedio ya que la escala era del 1 al 9 siendo la mayor calificación 9 y la menor 1, debido a que, en la escala el 1 y el 9 eran opciones muy extremas, en el caso de la pregunta 3 se cuestionaba la cantidad de sal en el producto y en la pregunta 5 la facilidad de masticación que no fuera ni muy duro ni demasiado blando. (ver figura 11).

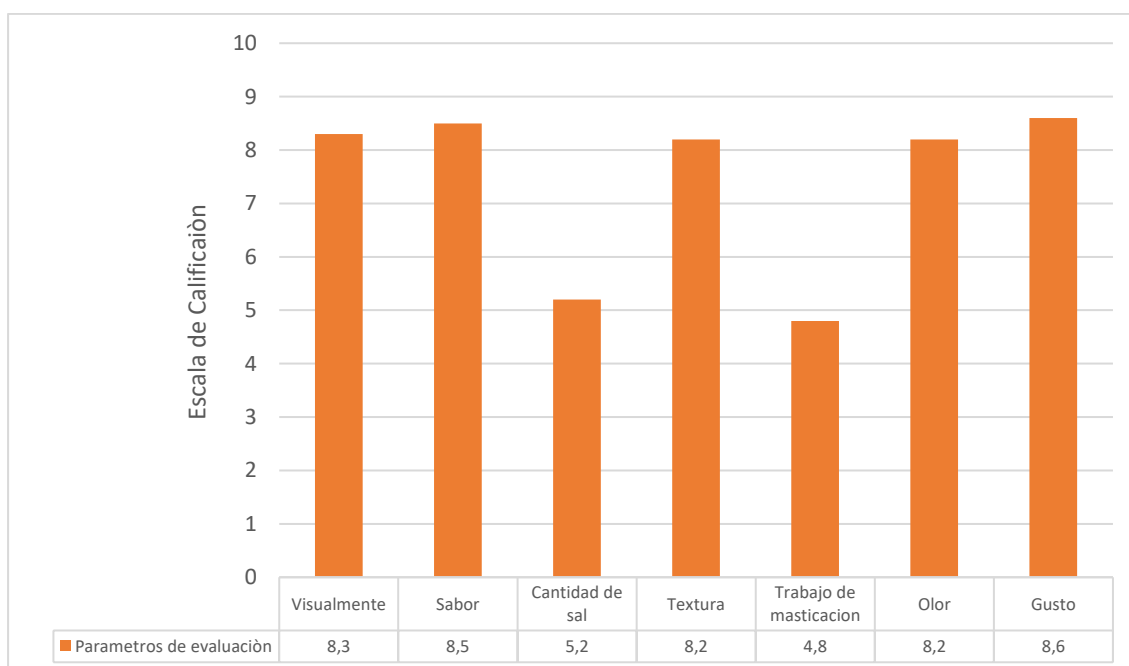


Figura 11. Medias de resultados análisis sensorial



#### **4.10 Determinación de humedad**

Los resultados obtenidos tras la prueba de humedad en el caso del arroz obtuvieron un 68% de humedad, las verduras un 89.56% y del producto total fue de 75.80% de humedad, ninguna de las tres pruebas realizadas demostró diferencia estadística significativa entre las muestras.

El requisito general de la preparación oral es reducir los alimentos a una textura que sea segura para tragar y evitar lesiones en la mucosa de la cavidad oral, la faringe y el esófago (Peyron *et al.*, 2011) Para lograr esto, se ha informado que el contenido de humedad del bolo final para alimentos a base de cereales es de alrededor del 50% (Loret *et al.*, 2011).

Para otros alimentos, el contenido de humedad se logra a través de la humedad inherente en los alimentos y la suplementación con saliva que se libera durante la masticación y la preparación oral. Los alimentos que su contenido de humedad y agua es alto necesitan poca saliva añadida, mientras que los alimentos con baja humedad y muy secos requieren más saliva y más masticación para humedecer el bolo. Por lo general las personas de la tercera edad eligen alimentos de textura blanda lo cual implica alimentos con humedades altas y texturas suaves (Cichero, 2016).

Normalmente hay tres niveles de modificación de la textura de los alimentos, estos incluyen alimentos que son blandos, picados y húmedos o en puré molidos (Cichero *et al.*, 2013). Más recientemente, la Iniciativa Internacional de Normalización de la Dieta para la Disfagia (IDDSI) publicó descriptores internacionales para la modificación de la textura de los alimentos para personas con dificultades para tragar (International Disphagia Diet Standardization Initiative - IDDSI 2015). El marco IDDSI es de ocho niveles (0-8) que aborda la modificación de la textura de alimentos y bebidas en un solo nivel (IDDSI, 2016). Los alimentos para personas con dificultades de tragar y deglutir, requieren que la textura sea suave y que el alimento sea suave y húmedo (Cichero, 2016). Por lo que el producto que se está desarrollando a pesar de tener una humedad alta, cumple con las características necesarias de deglución de una persona de la tercera edad.

## 4.11. Análisis de textura de los ingredientes

### 4.11.1. Análisis sensorial de textura de arroz

. Los resultados que arrojó el análisis estadístico fue que la muestra 3 (30 min) comparada con las muestras 1 y 2 de 20 y 25 min respectivamente, es la elegida por los jueces ya que presentaba la textura más suave sin llegar a ser adhesiva al paladar y sin perder su forma natural. (Ver figura 12)

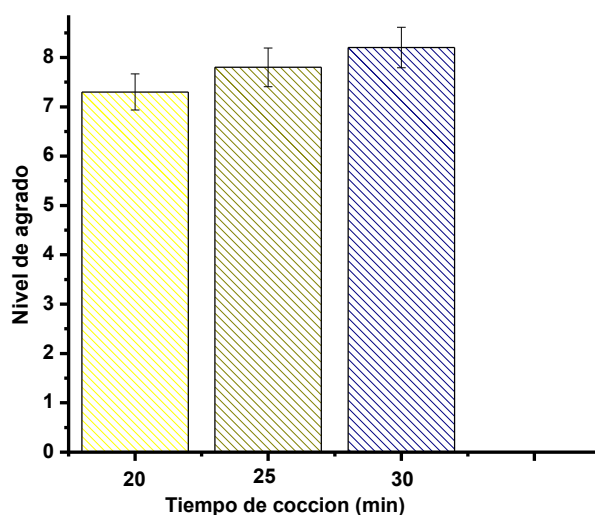
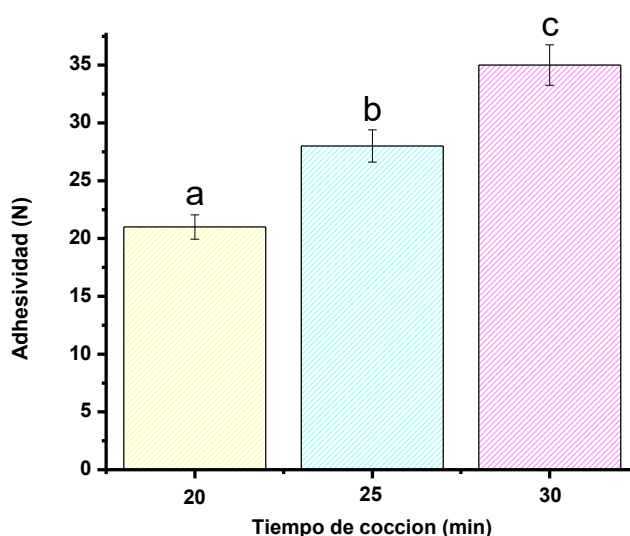


Figura 12. Resultados Análisis sensorial de adhesividad del arroz

#### 4.11.1.1. Adhesividad del arroz, medición instrumental

En el análisis de textura instrumental para el arroz se midió la adhesividad de los tres tipos diferentes de cocción, los resultados arrojados en el estadístico fueron que existe una diferencia significativa entre las muestras, debido a esto se eligió la muestra que presentó las mejores características de aceptación sensorial y la mejor adhesividad que fue la muestra 3 con 30 minutos de cocción esto significa que a la hora de hacer la compresión del alimento en el paladar y los molares no cuesta trabajo la separación, sigue conservando su forma y no presenta una adhesividad elevada, cabe destacar que ninguna de las muestras presenta una adhesividad elevada. Ghasemi y col. (2009), informaron de que la dureza y la adhesividad están relacionados con el proceso deshidratación de los granos de almidón; durante la cocción, los granos de arroz absorben la humedad y se expanden en gran medida

en comparación con su tamaño inicial. La expansión de grano provoca rupturas y lixiviación de amilosa, los componentes de la lixiviación pueden ser responsable de una disminución en la dureza y un aumento de la adhesividad de arroz cocido. León y Ramos-Carreres (2002), en un estudio que realizaron sobre la calidad del arroz mencionan que “a mayor adhesividad menor consistencia” lo que indica que los resultados obtenidos en el análisis el arroz puede tener una sensación agradable para los consumidores. (Ver figura 13)

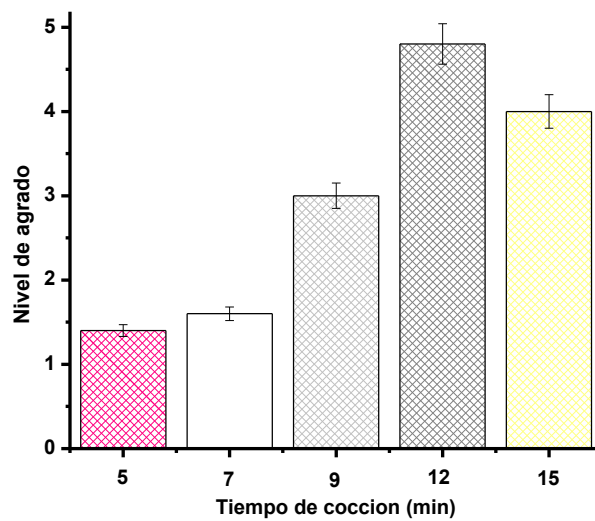


**Figura 13.** Resultados de adhesividad medición instrumental de las muestras de arroz

#### **4.11.2. Textura de verduras (zanahoria)**

##### **4.11.2.1. Resultado sensorial de textura con zanahoria**

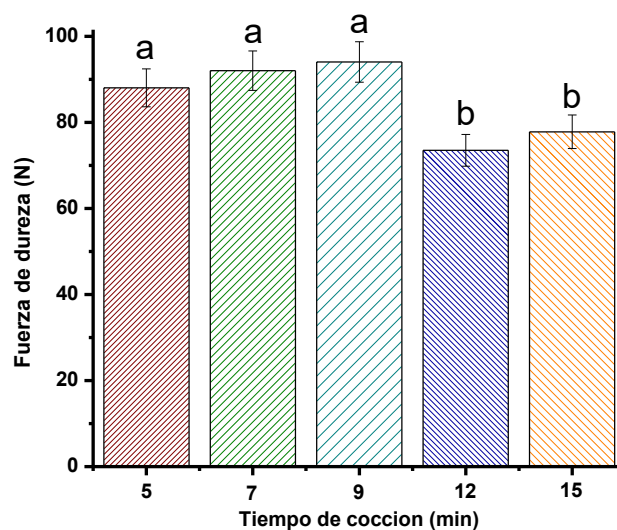
De acuerdo a los resultados del análisis estadístico realizado para la evaluación sensorial, la muestra 1 y 2 son consideradas las más duras, esto es debido a que son las muestras que se sometieron al menor tiempo de cocción el cual fue de 5 y 7 minutos. Por otro lado, la muestra 5 con un tratamiento de 15 minutos de cocción fue la que se consideró la más blanda. La elegida por los panelistas de acuerdo al nivel de agrado fue la muestra 4 (12 min), ya que presentaba una textura más blanda, pero con una consistencia firme y masticable (Ver figura 14)



**Figura 14.** Resultado análisis sensorial de dureza de las muestras de zanahoria

#### 4.11.2.2. Pruebas con texturómetro zanahoria

Se encontraron diferencias significativas en cuanto a la prueba de dureza, las muestras de 4 (12min) y 5 (15min) no muestran diferencia estadística con respecto a las demás muestras y estas son la más blandas como se puede observar en la Gráfica 4, la muestra 4 (12 min) es la más blanda por lo que se puede deducir que fue la razón por la cual fue la más aceptada en los análisis sensoriales aplicados a los consumidores. Se realizó un ANOVA con diferentes niveles de variación según el caso y con un nivel de confianza del 95%. Poelman y col. (2017) mencionan en su investigación que la alta dureza de vegetales implica una velocidad lenta para comer, lo que generalmente es beneficioso desde una perspectiva de salud pública, pero puede hacer que sea difícil satisfacer el agrado del consumo de verduras. Para aumentar la aceptación de la ingesta de verduras y hortalizas, las propiedades sensoriales pueden ser modificadas, y la aceptación por las verduras puede ser variada a través de estrategias sensoriales como el uso de condimentos o aderezos que mejoren su aceptación al paladar. (Ver figura 15)



**Figura 15.** Resultado de dureza en las muestras de zanahoria

#### 4.12. Optimización instrumental del proceso

Una vez aprobado el producto sensorialmente, para optimizar y estandarizar el producto, se seleccionaron los tiempos de cocción a una temperatura de ebullición de 100 °C utilizados para los diferentes ingredientes como se puede observar en la tabla 9, los cuáles fueron:

**Tabla 9.** Optimización

| Ingrediente     | Tiempo de Cocción/ 100°C |
|-----------------|--------------------------|
| <b>Arroz</b>    | 30min                    |
| <b>Verduras</b> | 12min                    |

Los porcentajes de los ingredientes finales en la formulación, quedaron como se muestra en la Figura 13, con un 38% de cereal (arroz), 19% de jitomate, 8% de zanahoria, 8% de calabaza, 8% de chayote, 8% de papa, 4% de pollo, 4% de amaranto, 3% de cebolla y 2% ajo. (Ver figura 16)

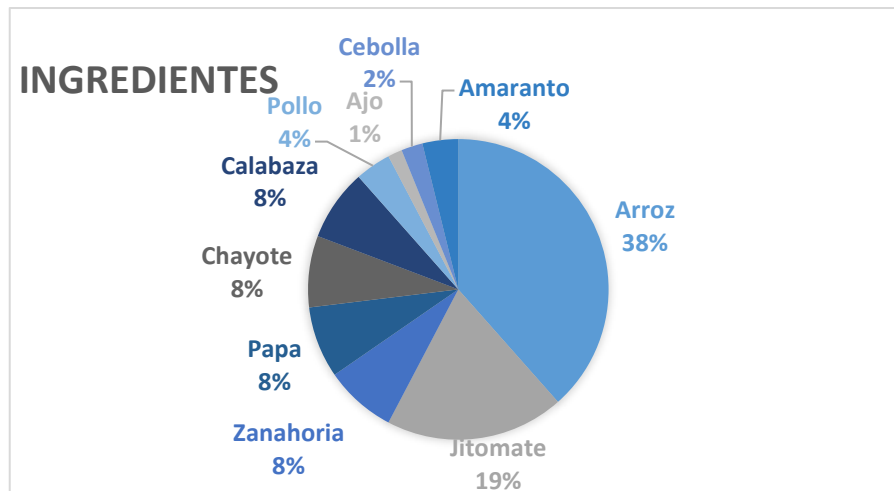


Figura 16. Porcentaje de ingredientes

#### 4.13. Análisis bromatológicos

El cálculo de los resultados se hizo en base húmeda, se tomaron 100 gramos de cada muestra. Con finalidad estadística el análisis se hizo por triplicado. En la tabla 9 se muestran los resultados del análisis bromatológico de las tres muestras. Los porcentajes de ceniza oscilaron entre los  $0.83 \pm 0.04$ . Respecto al contenido de proteínas, de acuerdo con la norma CAC/GL 23-19 del Codex Alimentario entra en el rango del 10 % de VRN por 100 g (sólidos) por lo que es un alimento con contenido se proteína solamente. En lípidos, siguiendo la misma norma, el contenido de grasa es baja, ya que tiene menos de 3 g por 100 g (sólidos). En la cantidad de carbohidratos salió un resultado mayor a los demás debido a que la mitad del alimento es un cereal, y también la cantidad de verduras es grande. En cuestión de contenido energético, los resultados coincidieron con el cálculo teórico ya que por cada 100g de alimento hay 66.6kcal. La porción del alimento son 300g, así que es un equivalente de 200kcal lo cual es una buena cantidad para una comida completa los datos se observan en la tabla 10.

**Tabla 10.** Resultados bromatológico

| <b>Ensayo %</b>       | <b>Método de análisis</b> | <b>Resultado por 100g de producto</b> |
|-----------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| <b>Lípidos</b>        | AOAC 920.39               | 0.26±0.02                             |
| <b>Proteína Total</b> | AOAC 954.01               | 2.48±0.19                             |
| <b>Cenizas</b>        | AOAC 923.03               | 0.83±0.04                             |
| <b>Carbohidratos</b>  | Por diferencia            | 13.50±0.60                            |
| <b>Humedad</b>        | AOAC 925.10               | 75.80± 68                             |

#### **4.14. Envase y etiqueta**

El envase que se seleccionó para el producto fue un envase de vidrio tipo Jarr con un contenido de 300ml tiene una boca enrroscable con una tapa enrroscable de aluminio revestido con Goma con Cara de Teflón por dentro se observa en la figura 17, esto para que favorezca el método de conservación al alto vacío.



**Figura 17.** Envase tipo Jarr 300ml.

Las ventajas de este envase son:

- Barrera contra la luz

- Inercia o estabilidad química
- No altera el sabor
- Impermeabilidad
- Resistencia térmica
- Aceptación sanitaria
- Refractante
- Rigidez estructural
- Conductibilidad térmica
- Procesabilidad mecánica
- Imagen de calidad
- Personalidad genérica
- Versatilidad
- El revestimiento de Teflón de la proporciona un cierre interior completamente inerte y es la superficie que se enfrenta al producto.

Para realizar la etiqueta, debe de contener ciertos lineamientos que establece la Norma 051 NOM-051-SCFI/SSA1-2010. En esta norma se establece la información comercial y sanitaria que debe contener el etiquetado de los alimentos y bebidas no alcohólicas pre envasados de fabricación nacional o extranjera, así como determinar las características de dicha información.

A continuación, se muestra la etiqueta (Figura 18).

**Ingrediente:** Amaranto, Arroz, Tomate, Papa, Zanahoria, Calabaza, Chayote, Cebolla y Ajo.

Elaborado y envasado por:  
 Universidad Autónoma de Querétaro,  
 CAIDEP Parque Biotecnológico 2º Piso,  
 Cerro de las Campanas sin Colonia Las Campanas  
 C.P. 76010 R.F.C. R.F.C. UAQ2510111M29  
**CONSERVE EL AMBIENTE,  
 DEPOSITE EL ENVASE VACIO EN LA BASURA,  
 HECHO EN MÉXICO.**

Fecha de Caducidad: \_\_\_\_\_ Lote: \_\_\_\_\_

| Información Nutricional         |            |
|---------------------------------|------------|
| Tamaño de la porción            | 300g       |
| Porciones por envase            | 1          |
| Contenido energético por envase | 200 (Kcal) |
| Proteínas                       | 7.44 g     |
| Carbohidratos                   | 40.5 g     |
| Azúcares                        | 10.7 g     |
| Lípidos                         | 0.78 g     |
| Sodio                           | 40.3 mg    |

**Baja en Sodio**

**3E** adultos bien alimentados

**Comida Completa y Saludable**

Una porción aporta:

|           |           |      |
|-----------|-----------|------|
| Calorías  | 200 Kcal  | 14%  |
| Grasas    | 1 Kcal    | 0%   |
| Proteínas | 42.3 Kcal | 8.6% |
| Sodio     | 40 mg     | 0%   |
| Energía   | 300 Kcal  |      |

% diario en una dieta de 2000 kcal.

Cont. Net. 300g

**MODO DE PREPARACIÓN:**

**Microondas**

- Retire la tapa
- Caliente en el microondas por 2 minutos
- Sirva

**Tradicional**

- Ponga agua a hervir
- Caliente en baño maría por 10 minutos
- Sirva

Figura 18. Etiqueta



#### 4.15. Vida de anaquel

Debido a que es un producto medianamente perecedero se decidió, que la forma más segura de medir la vida útil del producto era sometiéndole a pruebas microbiológicas, para observar cuál era su comportamiento con el paso del tiempo en cuestión del crecimiento de las unidades formadoras de colonia, a continuación, se muestran los límites permisibles de crecimiento microbiano para este producto en la Tabla 11 se muestran los resultados la muestra final elegida (12m30ma) en diferentes tiempos cada 8 días.

**Tabla 11.** Microbiológicos de Vida de Anaquel

| Días                                 | BMA (ufc/g) | Coliformes Totales(ufc/g) | Hongos y Levaduras (ufc/g) |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------------|
| 1                                    | <10         | <10                       | <10                        |
| 8                                    | <20         | <10                       | <10                        |
| 16                                   | <25         | <10                       | <10                        |
| Límites Permisibles Nom-247SSA1-2008 | 10,000      | <30                       | 300                        |

Como se puede observar en los resultados, no hubo un crecimiento notorio en las unidades formadores de colonia. Las bacterias mesófilos aerobias fueron las únicas que mostraron un crecimiento, sin embargo, están muy lejos de alcanzar el límite permitido. Por lo tanto, se infiere que el producto a pesar de ser medianamente perecedero, alcanza más de 15 días sin mostrar un incremento microbiano.

En la estimación para proyectar la vida útil se tomaron en cuenta los 3 resultados obtenidos en las pruebas microbiológicas comparándola con los límites de la norma mexicana y el resultado se puede observar en la Tabla 11 donde de los tres la bacteria que se acerca más rápido son los coliformes totales alcanzando su limite a los 46 días. Esto quiere decir que el producto podría alcanzar una vida de anaquel de más de un mes si se conserva en refrigeración.

**Tabla 12.** Estimación de vida útil

| Vida útil Estimada |                    | 5°C                |               |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|
|                    | Mesófilos aerobios | Hongos y Levaduras | Coliformes T. |
| Días               | 114                | 63                 | 46            |

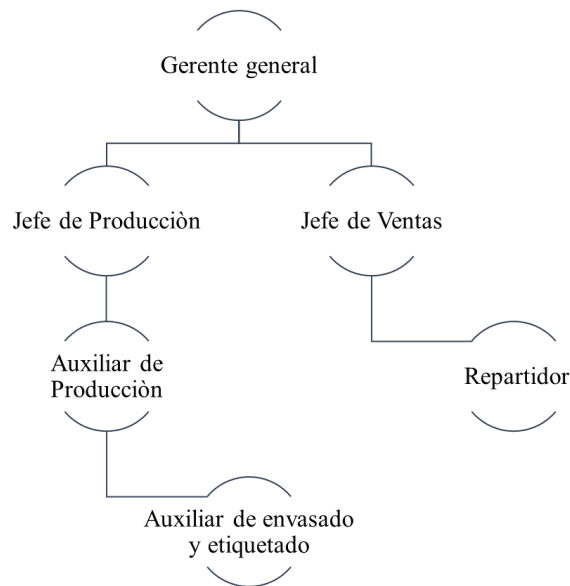
#### 4.16. Corrida financiera

Después de hacer una investigación de varios proveedores se llegó a la conclusión que se utilizarían los de mejor calidad y mejor precio para dar los mejores atributos al producto. Como se puede observar en la Tabla 12 se muestran los proveedores y el costo del producto.

**Tabla 13.** Costeo del producto

| Concepto                 | Descripción                                 | Precio   | Proveedor  | Precio kilo |
|--------------------------|---|----------|--|-------------|
| Arroz                    | Arroz tipo morelos                          | 1,33     | Verde Valle  | \$ 26,50    |
| Amaranto                 | Cereal de amaranto reventado Tehutli        | \$ 0,25  | Amaranto Tehutli, SA de CV   | \$ 25,00    |
| Jitomate                 | Producto fresco Abastecedora de perecederos | \$ 0,360 | Abastecedora de perecederos (frutas y verduras frescas y de temporada) | \$ 18,00    |
| zanahoria                | Producto fresco Abastecedora de perecederos | \$ 0,320 | Abastecedora de perecederos (frutas y verduras frescas y de temporada) | \$ 16,00    |
| papa                     | Producto fresco Abastecedora de perecederos | \$ 0,280 | Abastecedora de perecederos (frutas y verduras frescas y de temporada) | \$ 14,00    |
| calabaza                 | Producto fresco Abastecedora de perecederos | \$ 0,340 | Abastecedora de perecederos (frutas y verduras frescas y de temporada) | \$ 17,00    |
| chayote                  | Producto fresco Abastecedora de perecederos | \$ 0,280 | Abastecedora de perecederos (frutas y verduras frescas y de temporada) | \$ 14,00    |
| Pollo                    | Carne Magra de pollo                        | \$ 0,85  | PolloQro   | \$ 85,00    |
| Tarro Jarr               | Envase de vidrio con tapa de aluminio       | \$ 13,00 | Multi envases de Querétaro   | \$ 13,00    |
| <b>Precio por unidad</b> |   | \$ 17,01 |  |             |

En la figura 19 se muestra el organigrama que se utilizaría para la producción, venta y entrega del producto.



**Figura 19.** Organigrama

La tasa interna de retorno (TIR) y tasa mínima de rendimiento aceptable (TREMA) son factores de suma importancia para evaluar negocios de alto riesgo, ya que toman en cuenta factores inflables como los setes y crecimiento del sector productivo. La tabla 14 muestra los valores obtenidos en la TIR y TREMA, basándonos en las reglas financieras donde nos dice que la TIR debe ser mayor y doble a la TREMA para tener un negocio viable y sostenible. Se puede apreciar que el valor del TIR es del 87% contra un 21.94% del TREMA cumpliendo de esta forma con la regla financiera, lo que convierte al proyecto en viable financieramente. Se realizó un cálculo para conocer la inversión necesaria con el fin de poner en funcionamiento el proyecto, la cual fue de \$505,240 MXN y de acuerdo al cálculo hecho de pay back esta inversión se recuperaría en 1 año un mes, El precio al público o precio de venta sería de 47.51 pesos

**Tabla 14.**Corrida Financiera

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Punto de equilibrio</b>            | \$505,240.00  |
| <b>Punto de equilibrio por unidad</b> | 8,880.00  |
| <b>Costo unitario del producto</b>    | \$17,09   |
| <b>Tasa Interna de Retorno TIR</b>    | 87% v/s 21.94 Tasa de rendimiento mínima aceptable(TREMA) |
| <b>PAY BACK</b>                       | 1.1 año   |
| <b>Precio de venta</b>                | \$47.51   |

#### **4.17. Grupo de enfoque**

Se aplicó una prueba de grupo de enfoque con un panel de 50 consumidores, la edad que corresponde al mercado meta del producto el rango de edad de 60 a 91 años. Se puede observar en las figuras 20 y 21 las fotos representativas de cómo se llevó acabo el grupo de enfoque.

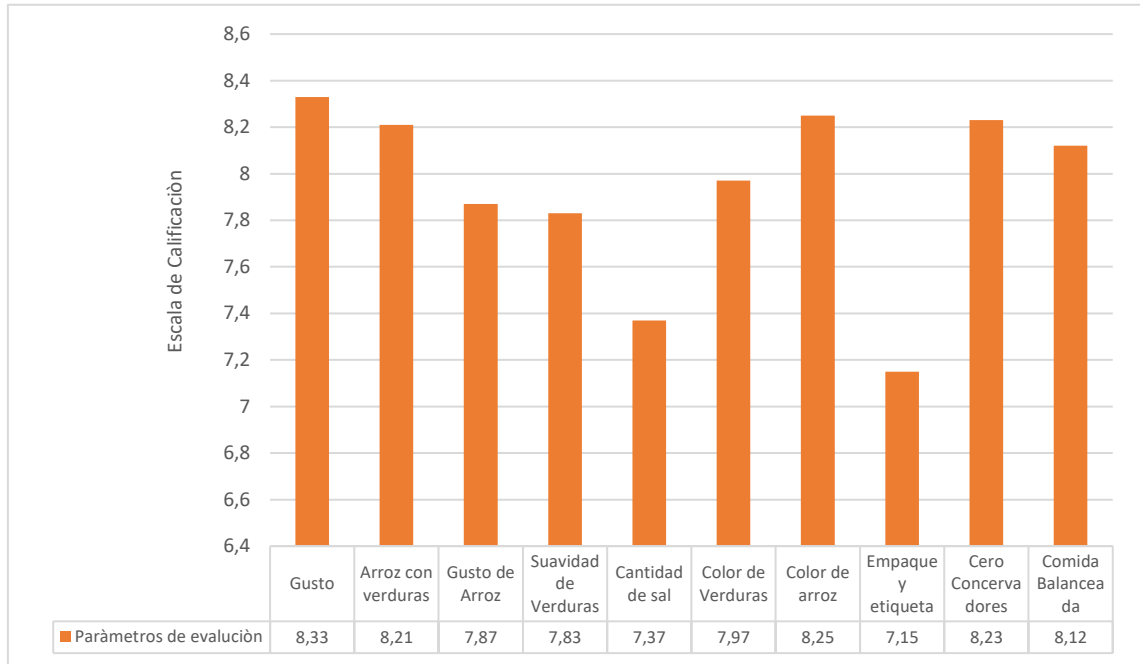


**Figura 20.** Foto representativa del grupo de Enfoque 1



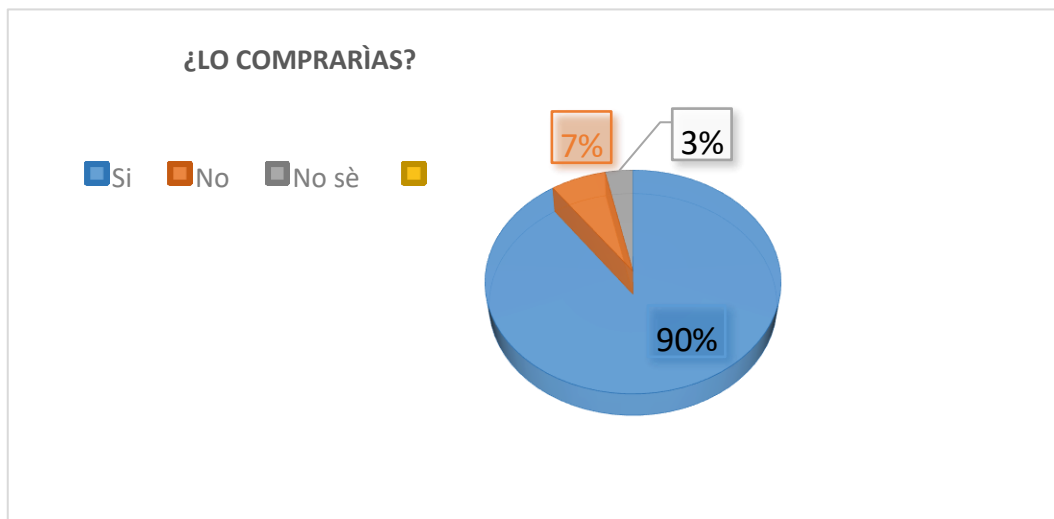
**Figura 21.** Foto representativa del grupo de Enfoque 2

En la Figura 22 se observa la media de las respuestas, donde el promedio general fue de 7.93, en la pregunta 5 donde se cuestiona la cantidad de sal nos hace referencia Cichero (2016) ya que la calificación fue más baja comparada con las demás preguntas debido a que entre mayor edad se van perdiendo parte de nuestros sentidos en especial el gusto, por lo que el adulto mayor tiende a intensificar los sabores agregando más sal a sus comidas o azúcar si fuera el caso, la pregunta 7 en donde se pregunta si gusta el envase la aceptación también fue baja, ya que el envase es de vidrio y se cierra herméticamente y cuesta un poco de trabajo abrirlo, por último en la pregunta cero conservadores se hace mención ya que desde que se realizó el estudio de mercado una de las características que se solicitaban más era que el producto fuera natural libre de químicos y conservadores y debido a que el producto se realiza de una forma de conservación natural la aceptación del usuario al producto es alta.



**Figura 22.** Gráfica de medias de resultados sensorial

También se preguntó a los participantes, si estarían dispuestos a comprar un producto como este en el mercado. El resultado fue muy alentador, ya que el 90% de los participantes respondieron que, si lo comprarían, el 7% no sabían y el 3% que no lo comprarían, como se muestra en la Figura 23.



**Figura 23.** Intención de compra del producto final

## V. CONCLUSIONES

Basándose en los resultados del estudio de mercado del producto a desarrollar se encontró que no hay productos en el mercado mexicano que cubran las necesidades de las personas de la tercera edad o bien que estén dirigidos a ese sector. La mayor parte de los encuestados y de la población en general que sufren de problemas dentales, no consumen ningún tipo de producto especial debido a que evitan todo tipo de conservadores, antioxidantes o edulcorantes, prefieren todo natural.

En cuanto a las texturas, a pesar de que la mayoría tiene problemas dentales les gusta los productos con textura firme, pero que sean suaves por lo que se infirió que el alimento a desarrollar debe de tener texturas suavemente masticables.

El resultado de humedad indica que tanto el arroz, las verduras, así como el producto final tienen una alta humedad, los alimentos que su contenido de humedad y agua es alto necesitan poca saliva añadida, mientras que los alimentos con baja humedad y muy secos requieren más saliva y más masticación para humedecer el bolo. Por lo general las personas de la tercera edad eligen alimentos de textura blanda lo cual implica alimentos con humedades altas y texturas suaves.

Los análisis efectuados para el desarrollo del alimento demostraron que la muestra de arroz 3 (30 min) y las verduras de la muestra 4 (12 min) fueron las que presentaron los mejores atributos de textura tanto en la adhesividad como en la dureza respectivamente para garantizar una buena aceptación.

Un análisis sensorial se toma como una medida subjetiva ya que cada panelista siente y percibe diferente, sin embargo, controlando las condiciones de las pruebas, este análisis nos da resultados imprescindibles para conocer si el alimento es del agrado del público al cual va dirigido y, en el caso de este proyecto, correlaciona bien con los perfiles de textura realizados instrumentalmente.

La prueba de vida de anaquel dio resultados favorables ya que a pesar de ser un alimento medianamente perecedero su crecimiento microbiano es muy bajo y alcanza su límite basándose en una predicción en 46 días.

El análisis bromatológico demostró que el producto cumple con las características deseadas, ya que es bajo en sodio, bajo en grasa con una cantidad significativa de proteínas, los carbohidratos necesarios y con el contenido energético deseado para una comida.

La corrida financiera demostró que es un producto viable y sostenible.

En el grupo de enfoque obtuvo una alta aceptación sensorial por parte de los panelistas encuestados, ya que apreciaron los valores agregados al producto como el no usar colorantes artificiales, bajos niveles de sodio, el no tener conservadores, ser 100% natural, ser una comida balanceada y de una textura agradable a su paladar.

La innovación de este producto es incremental debido a que en el mercado existen productos enfocados en este sector y a sus necesidades, aunque cabe recalcar que nacionalmente no existe un producto parecido o similar. La innovación en este producto está en que se enfoca en satisfacer características necesarias en la alimentación de un adulto mayor.

El producto que se desarrolló logro obtener los atributos deseados, los nutrimentos enfocados a nuestro consumidor junto con la cantidad calórica necesaria, la forma de conservación que se emplea ayudo a que no se agregara ningún tipo de conservador como lo deseaba el público, es un producto bajo en sodio, la textura fue aprobada tanto sensorialmente como instrumentalmente, visualmente el producto es agradable y la etiqueta y envase gusto al público al que va dirigido.



## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ajinomoto. 2018. Sitio web corporativo del Grupo Ajinomoto - Coma bien, viva bien. - AJINOMOTO. Available from: <https://www.ajinomoto.com/en/>
- Alimentos.org. 2016. Arroz. Alimentos. Available from: [//alimentos.org.es/arroz](http://alimentos.org.es/arroz)
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemist. EUA.
- Arbonés, G., A. Carbajal, B. Gonzalvo, M. González-Gross, M. Joyanes, I. Marques-Lopes, M. L. Martín, A. Martínez, P. Montero, C. Núñez, I. Puigdueta, J. Quer, M. Rivero, M. a A. Roset, F. J. Sánchez-Muniz, and M. a P. Vaquero. 2013. Nutrición y recomendaciones dietéticas para personas mayores: Grupo de trabajo “Salud pública” de la Sociedad Española de Nutrición (SEN). *Nutr. Hosp.* 18:109–137.
- Arenas Hernández, A. M., J. S. Mora Flores, R. García Mata, R. Téllez Delgado, and C. N. Gaytán. 2010. Caracterización de consumidores de carne de pollo en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Rev. Geogr. Agríc.* 5(1):56-60.
- Carpenter, R. P., D. H. Lvon, and T. A. Hasdell. 2009. Analisis sensorial en el desarrollo y control de calidad de los alimentos. 1st ed. ACRIBIA, S.A.
- Cerón-González, L., L. Solano, J. P, C. Villanueva Verduzco, and J. Sahagún Castellanos. 2010. Diversidad genética en cuatro especies mexicanas de calabaza (*Cucurbita* spp.). *Rev. Fitotec. Mex.* 33:189–196.
- Cichero, J. 2016. Adjustment of Food Textural Properties for Elderly Patients. *J. Texture Stud.* 47:277–283. doi:10.1111/jtxs.12200.
- Cichero, J., C. Steele, J. Duiveststein, P. Clavé, J. Chen, J. Kayashita, R. Dantas, C. Lecko, R. Speyer, P. Lam, and J. Murray. 2013. The Need for International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Liquids Used in Dysphagia Management: Foundations of a Global Initiative. *Curr. Phys. Med. Rehabil. Rep.* 1:280–291. doi:10.1007/s40141-013-0024-z. Available
- CONAPO. 2015. Consejo Nacional de Población | Gobierno | gob.mx.: <https://www.gob.mx/conapo>
- CONSAR. 2018. Ingresos y gastos del adulto mayor en México. Gobierno | gob.mx.: <https://www.gob.mx/conapo>
- Contreras, A. L., G. V. A. Mayo, D. A. Romani, G. Silvana Tejada, M. Yeh, P. J. Ortiz, and T. Tello. 2013. Malnutrición del adulto mayor y factores asociados en el distrito de Masma Chicche, Junín, Perú. *Rev. Medica Hered.* 24:186–191.

- Cruz, C. M. 2009. Tendencias e innovaciones en el diseño de envases y embalajes. Mayo- Junio. <http://www.milenio.com/opinion/varios-autores/ciencia-tecnologia/tecnologia-e-innovacion-de-los-alimentos>
- Cruz-Vera, A. 2015. Tecnología e innovación de los alimentos. Milenio.: <http://www.milenio.com/opinion/varios-autores/ciencia-tecnologia/tecnologia-e-innovacion-de-los-alimentos>
- Díaz Cárdenas, S., K. Arrieta Vergara, and K. Ramos Martínez. 2012. Impacto de la Salud Oral en la Calidad de Vida de Adultos Mayores. *Rev. Clínica Med. Fam.* 5:9–16. doi:10.4321/S1699-695X2012000100003. Available from: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1699-695X2012000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1699-695X2012000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
- Dodgson, M., D. Gann, and A. Salter. 2008. *The Management of Technological Innovation*. first editon. Oxford University Press, Great Britain.
- Escobar-Yendez, N. V. 2000. La innovación tecnológica. 4:3–4. [http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol4\\_4\\_00/san01400.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol4_4_00/san01400.htm)
- Fernández-Quijada David. 2013. *La innovación tecnológica : creación, difusión y adopción de las TIC*. Editorial UOC.
- Flisser, A. 2009. La medicina en México hacia el siglo XX. 145:4. Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Galván, M. L. P., M. E. S. Morales, and A. C. García. 2017. Determinación de fenoles, flavonoides, y parámetros fisicoquímicos en chayote (*Sechium edule*) procesado térmicamente. *Jóvenes en Cienc.* 3:101–106. <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/1683>
- Gimferrer, M. N. 2009. Alimentos envasados al vacío. *EROSKI Consum.* [http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender\\_a\\_comer\\_bien/alimentos\\_a\\_debate/2008/04/21/146154.php](http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/alimentos_a_debate/2008/04/21/146154.php)
- Gutierrez, A. R. 2016. Salud bucal en adultos mayores. *El Universal*. <http://www.eluniversal.com.mx/articulo/cultura/patrimonio/2016/01/29/salud-bucal-en-adultos-mayores>
- Halley, P., O. Jackson, J. A. Cichero, and B. E. Murdoch. 2014. How thick is thick? Multicenter study of the rheological and material property characteristics of mealtime fluids and videofluoroscopy fluids. *Dysphagia.* 15:188–200. doi:10.1007/s004550000027.
- Hernandez, A. 2014. Tercera edad genera nuevos negocios y servicios. *El Financ.* <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/tercera-edad-genera-nuevos-negocios-y-servicios>

- Hernández, M. F. M., R. G. H. de Dios, and M. Z. Suárez. 2017. Vulnerabilidad, protección y asistencia social en el adulto mayor en México. *Rev. DOXA Digit.* 6:210–241.  
<http://journals.sfu.ca/doxa/index.php/doxa/article/view/8>
- Herrero, A. U. C., and M. U. C. H. de Avila. 2016. Innovaciones en el procesado de alimentos: Tecnologías no térmicas. *Rev. Med. Univ. Navarra.* 50:71.  
<https://www.unav.edu/publicaciones/revistas/index.php/revista-de-medicina/article/view/7633>
- Hleap, J. I., and V. A. Velasco. 2012. Parámetros fisicoquímicos durante el almacenamiento de salchichas elaboradas a partir de tilapia roja (*Oreochromis spp.*). *Rev. Bio. Tecn.* 10:42–50.:  
<http://revistabiotechnologia.unicauca.edu.co/revista/index.php/biotechnologia/article/view/213>
- OPS/OMS . 2015 México - Antología de la Atención a la Salud en México | Pan Am. Health Organ. World Health Organ.  
[https://www.paho.org/mex/index.php?option=com\\_content&view=article&id=204:antologia-atencion-salud-mexico&Itemid=315](https://www.paho.org/mex/index.php?option=com_content&view=article&id=204:antologia-atencion-salud-mexico&Itemid=315)
- IDDSI. 2016. Resources – IDDSI. Int. DDysphagia Diet Stand. Initiat. Available from: <http://iddsi.org/resources/>
- INEGI, 2015. Población. Censos Conteos Poblac. Vivienda. Available from: <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/estructura/>
- INEGI. 2017a. Esperanza de vida en México es de 75.3 años: Inegi. Periód. Notus.: <http://notus.com.mx/esperanza-vida-mexico-75-3-anos-inegi/>
- Irurzun Echaurren, M. 2013. Efecto de la aplicación de altas presiones hidrostáticas sobre las características de cocción del arroz. Universidad Pública de Navarra <https://hdl.handle.net/2454/8747>
- López, M. 2017. Ven potencial mercado de adultos mayores. *Reforma.* <https://www.reforma.com/aplicacioneslibre/preacceso/articulo/default.aspx?id=1251306&urlredirect=https://www.reforma.com/aplicaciones/articulo/default.aspx?id=1251306>
- Loret, C., M. Walter, N. Pineau, M. A. Peyron, C. Hartmann, and N. Martin. 2011. Physical and related sensory properties of a swallowable bolus. *Physiol. Behav.* 104:855–864. doi:10.1016/j.physbeh.2011.05.014.
- Manufactura. 2014. alimentosybebidas. Manufactura.  
<http://www.manufactura.mx/alimentosybebidas>
- Marketing XXI. 2018. 15. La marca | Marketing XXI. CFE-Mark. XXI.  
<https://www.marketing-xxi.com/la-marca-46.htm>
- MedlinePlus. 2018. Diabetes: MedlinePlus enciclopedia médica.  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001214.htm>

- Mendoca, S., P. H. Saldiva, R. J. Cruz, and J. Areas. 2009. Amaranth protein presents cholesterol-lowering effect. *Food Chem.* 738–742. doi:10.1016/j.foodchem.2009.03.021.
- NUTRI Co. 2018. NUTRI Co.,Ltd. Available from: <https://www.nutri.co.jp/en/>
- OMS. 2018. OMS | México. WHO. <http://www.who.int/countries/mex/es/>
- Palomo, I., R. Moore-Carrasco, G. Carrasco, P. Villalobos, and L. Guzmán. 2010. El concumo de tomates previene el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. *Idesia Arica.* 28:121–129. doi:10.4067/S0718-34292010000300016.
- Peyron, M.-A., I. Gierczynski, C. Hartmann, C. Loret, D. Dardevet, N. Martin, and A. Woda. 2011. Role of Physical Bolus Properties as Sensory Inputs in the Trigger of Swallowing. *PLOS ONE.* 6:e21167. doi:10.1371/journal.pone.0021167.
- Poelman, A. A. M., C. M. Delahunty, and C. de Graaf. 2017. Vegetables and other core food groups: A comparison of key flavour and texture properties. *Food Qual. Prefer.* 56:1–7. doi:10.1016/j.foodqual.2016.09.004.
- PROFECO. 2016. Procuraduría Federal del Consumidor | Gobierno | gob.mx. <https://www.gob.mx/profeco>
- Ramirez-Ortiz, M. E. 2015. Tendencias de alimentacion en la Ingenieria de los alimentos. *OmniaScience.* <http://dx.doi.org/10.3926/oms.295>
- Rendón, H., R. María, B. Gómez, and D. Javier. 2015. Evaluación de polvos de zanahoria obtenidos por deshidratación por aire forzado a diferentes temperaturas. *Idesia Arica.* 33:75–80. doi:10.4067/S0718-34292015000400010.
- Rivera-Tapia, T. J. 2003. La situación de salud pública en México (1870-1960). 6:40–44. doi.org/10.1590/s0036-36342004000200011
- Rodríguez de Romo, A. C., and M. E. Rodríguez Pérez. 1998. History of public health in Mexico: 19th and 20th centuries. *História Ciênc. Saúde-Manguinhos.* 5:293–310. doi:10.1590/S0104-59701998000200002.
- Rodríguez-Sauceda, R., G. E. Rojo-Martínez, R. Martínez-Ruiz, H. H. Piña-Ruiz, B. Ramírez-Valverde, H. Vaquera-Huerta, and M. de la C. Cong-Hermida. 2014. Envases inteligentes para la conservacion de alimentos. *Ra Ximhai.* 10. A
- Salinas, C. M. 2005. Nutrición y alimentación de las personas de edad avanzada. Universidad Autónoma de Madrid. Available from: [https://www.uam.es/personal\\_pdi/elapaz/mmmartin/4\\_colaboraciones/nutricion\\_mayores/alimentacion](https://www.uam.es/personal_pdi/elapaz/mmmartin/4_colaboraciones/nutricion_mayores/alimentacion)

- SANAR. 2014. Enfermedades causadas por la mala alimentación. Sanar. <http://www.sanar.org/enfermedades/enfermedades-producidas-por-mala-alimentacion>
- Sánchez-García, S., T. Juárez-Cedillo, H. Reyes-Morales, J. de la Fuente-Hernández, F. Solórzano-Santos, and C. García-Peña. 2017. Estado de la dentición y sus efectos en la capacidad de los ancianos para desempeñar sus actividades habituales. *Salud Pública México*. 49:173–181.
- Sanfilippo-Borrás, J. 2010. Algunas enfermedades y epidemias en torno a la Revolución Mexicana. *Rev. Médica Inst. Mex. Seguro Soc.* 48. A
- Seven & i HC. 2018. Seven & i Holdings Co. <http://www.7andi.com/en/>
- Tennina, L. 2017. La revolución de la papa: Historia del alimento que salvó al mundo. La dieta rica y nutritiva que te hará bajar de peso. Penguin Random House Grupo Editorial Argentina.
- tercera-edad. 2018. Enfermedades ancianos - Salud - Tercera-edad.org - Salud para la tercera edad. Terc.-Edad.org. <http://www.tercera-edad.org/salud/enfermedades.asp>
- Tironi, V. A., and M. C. Añón. 2010. Amaranth proteins as a source of antioxidant peptides: Effect of proteolysis. *Food Res. Int.* 43:315–322.
- Velázquez-Olmedo, L. B., L. B. Ortiz-Barrios, A. Cervantes-Velazquez, Á. Cárdenas-Bahena, C. García-Peña, and S. Sánchez-García. 2014. Calidad de vida relacionada con la salud oral en adultos mayores. Instrumentos de evaluación. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 52:448–57.
- Villada, L. A. P. 2016. Estandarización y montaje del método de medida del perfil de textura para la línea de alimentación infantil en la empresa Dulcesol del pueblo Villalonga de España. (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnologías. Química Industrial).
- Wedding, K. 2014. Alimentos con textura modificada. [www.fao.org/docrep/016/i2697s/i2697s01.pdf](http://www.fao.org/docrep/016/i2697s/i2697s01.pdf)
- Zhou, Z., K. Robards, S. Helliwell, and C. Blanchard. 2002. Composition and functional properties of rice. *Int. J. Food Sci. Technol.* 37:849–868. doi:10.1046/j.1365-2621.2002.00625.x.

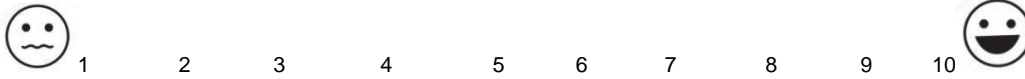
## Anexo 1

### HOJA DE RESPUESTAS

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Favor de probar la siguiente muestra de alimento que tiene frente a usted. A continuación, conteste las preguntas seleccionando el nivel de agrado que se tiene, dependiendo de cada punto.

1.- Del 1 al 10 ¿Qué tanto te agrada visualmente?



¿Por qué? \_\_\_\_\_

2.- Del 1 al 10 ¿Te gusta el sabor?



¿Por qué? \_\_\_\_\_

3.- Del 1 al 10 que tan salado lo sentiste?



¿Por qué? \_\_\_\_\_

4.- Del 1 al 10 ¿Te gusta la textura?



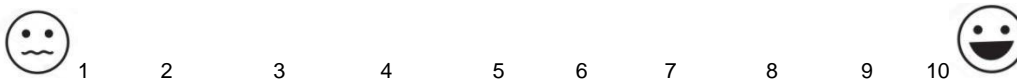
¿Por qué? \_\_\_\_\_

5.- Del 1 al 10 ¿Se te hace fácil de masticar?



¿Por qué? \_\_\_\_\_

4.- Del 1 al 10 ¿Te gusta el olor?



¿Por qué? \_\_\_\_\_

5.- Del 1 al 10 ¿Te gustó?



¿Por qué? \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

## Anexo 2

### ENCUESTA

Esta encuesta es realizada para conocer características de alimentación de la tercera edad (65 o más)

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Subraye la respuesta de su elección.

**1.- Tiene alguna de estas complicaciones:**  Dentadura Sensible o Problemas dentales (dentadura sensible, uso de prótesis dental, etc.) o Problemas de traslado (uso de algún artefacto quiropráctico)

Dependencia hacia otra persona para poder alimentarse o Otros:

**2.- ¿Con qué frecuencia consume estos alimentos?**

| ALIMENTO  | Mucho | Poco | Nada |
|---|-------|------|------|
| <b>Cereales</b> (Avena, Arroz, Pan de trigo, maíz, Amaranto, etc.)      |       |      |      |
| <b>Frutas</b> (plátano, papaya, manzanas, guayabas, fresas, kiwi, etc.) |       |      |      |
| <b>Verduras</b> (zanahoria, papa, calabaza, jitomate, nopales, etc.)    |       |      |      |
| <b>Lácteos</b> (leche, yogurt, queso, etc.)                             |       |      |      |
| <b>Dulces</b> (Pan dulce, pasteles, postres, chocolates, etc.)          |       |      |      |
| <b>Papillas</b> (purés, cremas, potajes, natillas, etc.)                |       |      |      |

Otros: \_\_\_\_\_

**3.- ¿Consumes algún tipo de producto especial en su dieta?**  Suplementos alimenticios (ENSURE, Enterex, etc.)  Gerber's o Malteadas especiales o Comida especial para adultos, vendida en el supermercado.

Papillas

Otros: \_\_\_\_\_

**4.- ¿Qué tipo de textura prefiere y puede consumir en sus alimentos?**  Tipo puré o Blanda o Suave  Crujientes o Dura



**5.- Seleccione 2 tipos de sabores que prefiera en los alimentos** o Ácido o Dulce o Amargo o Agridulce o Salado o Umami (sabor con terminaciones a pescado)

**6.- Seleccione 3 colores que le gustaría ver en sus alimentos:**

### Anexo 3

#### HOJA DE RESPUESTAS

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Favor de probar la siguiente muestra de alimento que tiene frente a usted. A continuación, conteste las preguntas seleccionando el nivel de agrado que se tiene, dependiendo de cada punto.

1.- Del 1 al 9 ¿Le agrada el arroz con verduras?

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo       |  |
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

2.-Del 1 al 9 ¿Le agrada la suavidad que tiene el arroz?

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo       |  |
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

3.- Del 1 al 9 ¿Le agrada la suavidad de las verduras?

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo       |  |
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

4.- Del 1 al 9 ¿Le agrada la cantidad de sal que tiene el arroz?

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo |  |
|---|------------------------|--|

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

5.- Del 1 al 9 ¿Le agrada el color de las verduras?

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo       |  |
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

6.-Del 1 al 9 ¿Le agrada el color del arroz?

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo       |  |
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

7.- Del 1 al 9 ¿Le agrada el empaque y la etiqueta?

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo       |  |
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

8.- Del 1 al 9 ¿Le agrada que no contenga conservadores?

|   |                        |  |
|---|------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo |  |
|---|------------------------|--|

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

9.- Del 1 al 9 ¿Le parece una comida balanceada?

|   |                              |  |
|---|------------------------------|--|
| 1 | me desagrada muchísimo       |  |
| 2 | me desagrada mucho           |  |
| 3 | me desagrada moderadamente   |  |
| 4 | me desagrada poco            |  |
| 5 | no me desagrada ni me agrada |  |
| 6 | me agrada poco               |  |
| 7 | me agrada moderadamente      |  |
| 8 | me agrada mucho              |  |
| 9 | me agrada muchísimo          |  |

a comida balanceada?

- 1 me desagrada muchísimo
- 2 me desagrada mucho
- 3 me desagrada moderadamente
- 4 me desagrada poco
- 5 no me desagrada ni me agrada
- 6 me agrada poco
- 7 me agrada moderadamente
- 8 me agrada mucho
- 9 me agrada muchísimo

## Anexo 4



### Hoja de Consentimiento Informado

Hola. Se realiza este Análisis Sensorial de Alimentos, bajo la supervisión de la Dra. Margarita Contreras Padilla con el propósito de determinar la preferencia del consumidor de 1 prototipo cuya composición esta basada en amaranto, avena, arroz, jitomate, calabaza, zanahoria, pescado y huevo y le estamos invitando a participar en nuestro estudio. Su participación consistirá en evaluar la experiencia organoléptica al consumir dichos productos.

Su participación en el estudio es libre y es voluntaria. Esto significa que usted está en libertad de participar o no participar en el mismo, si así lo decidiera durante cualquier etapa del estudio. Si esto ocurre, déjele saber su decisión a la persona a cargo de la investigación.

La información que usted nos brinde en el panel sensorial es **anónima y confidencial**. Esto quiere decir que la hoja de evaluación que se le proporcionará no llevará nombre o información que lo identifique. La información que usted brinde se utilizará solo con propósito del estudio. Una vez complete la hoja de evaluación, ésta se archivará bajo llave en mi oficina en el Proyecto del Centro de innovación y desarrollo de Productos (CAIDEP).

Usted no recibirá beneficios, es decir, incentivos económicos por participar en este estudio.

No se anticipa que usted sufra daños por participar en este estudio. Sin embargo, si se siente incómodo con una o varias preguntas de la hoja de evaluación, está en libertad de no contestarla. Si se siente demasiado incómodo, dígaselo inmediatamente a la persona que administra la hoja de evaluación y se dará por terminada su participación.

Si usted tiene alguna duda acerca del estudio puede aclararla ahora o en cualquier momento que lo desee.

Muchas gracias.

**He leído esta hoja de consentimiento y he escuchado la explicación dada por el investigador. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas acerca de este proyecto y las mismas me han sido contestadas a mi satisfacción. Mi firma en este documento certifica que yo soy mayor de edad, que tengo capacidad legal para decidir y que consiento a participar.**

---

Firma del participante / Fecha    Firma del Investigador / Fecha

**Certifico que no tengo condición médica, u otra condición, que me impida ingerir o entrar en contacto con alimentos que contienen todos o algunos de los siguientes ingredientes:  
Amaranto, avena, arroz, jitomate, calabaza, zanahoria, pescado y huevo**

---

Firma del participante / Fecha

---

Firma del Investigador /Fecha

Centro Universitario. Parque Biotecnológico 2º Piso. Tel. 1921200 ext. 38400 y 38409