



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**“ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES
DE CONSUMIDORES DE FRITURA DE HARINA DE
TRIGO 4X4, PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE LA
TEXTURA EN EL PROCESO DE FREIDO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA

ERASMO LARA ROMÁN

DIRECTOR DE TESIS

DR. LEOBARDO MENDO OSTOS

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

FORMATO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN
DE TESIS DE POSGRADO

Tantoyuca, Ver., 12 de mayo 2021

C. Erasmo Lara Román

PRESENTE:

De acuerdo al dictamen emitido por el jurado asignado para la revisión de su Trabajo Profesional, integrado por los siguientes catedráticos:

PRESIDENTE: Dr. Leobardo Mendo Ostos
SECRETARIO: Dra. Fabiola Sánchez Galván
VOCAL: M.C.C. Rogelio García Rodríguez
SUPLENTE: Dra. María Leonor Méndez Hernández

Y considerando que cumple con todos los requisitos del reglamento de titulación en vigor del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, doy a usted la autorización para que proceda a imprimir su Trabajo de Posgrado para titulación por la:

Opción de "TESIS" cuyo nombre del trabajo es:

"Análisis y evaluación de las necesidades de los consumidores de fritura de harina de trigo 4X4, para la estandarización de la textura en el proceso de freído."

Lo anterior lo hago de su conocimiento para los fines correspondientes a su Examen de Grado de **Maestro en Ingeniería Industrial**, por lo cual deberá entregar al encargado de Titulación de Posgrado un ejemplar de su documento final de tesis empastado en color vino con letras doradas y cuatro CD's (debidamente rotulados) en archivo PDF, así como donar un libro (nuevo) de su LGAC al Centro de Información (Biblioteca).

Esperando que el logro del mismo sea congruente con sus deseos profesionales.

ATENTAMENTE


Director Académico

C.c.p. Servicios Escolares.
Titulación de Posgrado



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TANTOYUCA

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Tantoyuca, Ver., a 12 de mayo del 2021

Yo, Erasmó Lara Román, alumno (a) de la Maestría en Ingeniería Industrial, con número de control M183S0025, por medio del presente declaro mi conformidad para ceder los derechos del proyecto: Análisis y evaluación de las necesidades de los consumidores de fritura de harina de trigo 4x4, para la estandarización de la textura en el proceso de freído, desarrollado en el: Instituto Tecnológico superior de Álamo-Temapache, durante el periodo comprendido del 07 de enero al 31 de julio del año 2020 del cual declaro:

- Que es inédito
- Que es de mi autoría y me hago responsable por su contenido
- Que autorizo al Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca para que, en el caso de que sea requerido pueda hacer uso libre de la totalidad del contenido del proyecto, para que sea desarrollado o divulgado en cualquier medio impreso o electrónico.
- El presente instrumento no contempla remuneración alguna por la transferencia de los derechos sobre dicho proyecto.

Lo anterior con el fin de que quede expresamente asentado mi consentimiento total a favor del instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca en todo lo relativo al proyecto en mención.


Para constancia firma:



Erasmó Lara Román

Nombre y firma del(a) alumno(a)

Vo. Bo.



Dr. Leobardo Mendo Ostos

Nombre y firma del asesor interno.

INDICE

| | |
|---|-------------|
| INDICE DE ILUSTRACIONES..... | IV |
| INDICE DE ESQUEMAS | IV |
| INDICE DE GRAFICAS..... | V |
| INDICE DE TABLAS..... | V |
| AGRADECIMIENTOS..... | VI |
| RESUMEN..... | VII |
| ABSTRAC..... | VIII |
| CAPITULO I. GENERALIDADES | 1 |
| 1.1 Introducción..... | 1 |
| 1.2 Planteamiento del problema | 3 |
| 1.3 Justificación | 5 |
| 1.4 Objetivos..... | 6 |
| 1.4.1 Objetivo General | 6 |
| 1.4.2 Objetivos Específicos..... | 6 |
| 1.5 Hipótesis | 7 |
| 1.6 Alcances y limitaciones | 7 |
| 1.7 Estado del arte | 8 |
| CAPITULO II. MARCO TEÓRICO | 20 |
| 2.1 Introducción..... | 20 |
| 2.2 Botanas | 20 |
| 2.3 Fritura | 20 |
| 2.4 Características organolépticas de los alimentos fritos | 22 |
| 2.5 Análisis sensorial de los alimentos..... | 22 |
| 2.5.1 Aplicaciones del análisis sensorial..... | 23 |
| 2.6 Propiedades sensoriales asociadas a los cinco sentidos..... | 24 |
| 2.6.1 Vista | 25 |
| 2.6.2 Olfato..... | 26 |
| 2.6.3 Gusto | 26 |
| 2.6.4 Tacto..... | 27 |

| | | |
|--|--|----|
| 2.6.5 | Oído..... | 27 |
| 2.7 | Parámetros de la textura..... | 27 |
| 2.7.1 | Mecánicos..... | 27 |
| 2.7.2 | Geométricos | 27 |
| 2.7.3 | De composición..... | 27 |
| 2.8 | Definición de textura | 28 |
| 2.9 | Perfil de textura | 28 |
| 2.10 | Análisis de perfil de textura..... | 29 |
| 2.11 | Despliegue de la función de la calidad | 31 |
| 2.11.1 | Escuchar la voz del cliente. | 31 |
| 2.11.2 | Elaborar la matriz de planeación del producto en la parte derecha de la casa de la calidad. 31 | |
| 2.11.3 | Establecer las características técnicas del producto. | 32 |
| 2.11.4 | Definir la matriz de relaciones entre los requerimientos del cliente y las características técnicas del producto. | 32 |
| 2.11.5 | Definir correlaciones entre las características técnicas del producto, las cuales se ubican en el techo de la casa de la calidad. | 32 |
| 2.11.6 | Fijar metas a alcanzar en cuanto a las características del producto, que van en el fondo de la casa de la calidad..... | 33 |
| CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO | | 34 |
| 3.1 | Introducción..... | 34 |
| 3.2 | Descripción del diseño experimental..... | 34 |
| 3.3 | Delimitación de la investigación | 39 |
| 3.4 | Caso de estudio..... | 40 |
| 3.5 | Antigüedad de la empresa..... | 40 |
| CAPÍTULO IV. MARCO OPERATIVO..... | | 43 |
| 4.1 | Introducción..... | 43 |
| 4.2 | Muestra | 43 |
| 4.3 | Desarrollo metodológico del Despliegue de la función de la calidad (QFD)..... | 44 |
| 4.3.1 | Escuchar la voz del cliente | 44 |
| 4.3.2 | Canal de distribución..... | 45 |

| | | |
|--|---|----|
| 4.3.3 | Caracterización del área de estudio..... | 45 |
| 4.3.4 | Identificación de las necesidades y expectativas de los clientes..... | 46 |
| 4.3.5 | Instrumento de recolección de información..... | 47 |
| 4.3.6 | Análisis de la información recabada..... | 49 |
| 4.3.7 | Elaborar la matriz de planeación del producto. Requerimiento de los clientes ¿Qué?..... | 52 |
| 4.3.8 | Establecer las características técnicas del producto..... | 53 |
| 4.3.9 | Definir la matriz de relaciones entre los requerimientos del cliente y las características técnicas del producto..... | 54 |
| 4.3.10 | Definir correlaciones entre las características técnicas del producto..... | 55 |
| 4.3.11 | Evaluación técnica del proceso..... | 56 |
| 4.4 | Diseño de la evaluación sensorial de la textura en las frituras de harina de trigo (4x4)..... | 57 |
| 4.4.1 | Preparación y organización de las muestras..... | 58 |
| 4.4.2 | Evaluación sensorial..... | 60 |
| 4.5 | Análisis de perfil de textura..... | 63 |
| CAPITULO V. RESULTADOS Y CONCLUSIONES..... | | 67 |
| 5.1 | Resultados..... | 67 |
| 5.2 | Discusión..... | 70 |
| 5.3 | Recomendaciones..... | 72 |
| 5.4 | Conclusiones..... | 74 |
| BIBLIOGRAFIA..... | | 76 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| Figura 1. Proceso de fritura..... | 22 |
| Figura 2. Los sentidos en el análisis sensorial..... | 25 |
| Figura 3. Curva típica de análisis de perfil de textura..... | 29 |
| Figura 4. Texturometro..... | 30 |
| Figura 5. Casa de la calidad con sus seis partes..... | 33 |
| Figura 6. Localización de la microempresa..... | 40 |
| Figura 7. Fritura de harina de trigo 4x4..... | 41 |
| Figura 8. Áreas de trabajo de la microempresa..... | 41 |
| Figura 9. Logo de la fritura cuadro grande (4x4)..... | 42 |
| Figura 10. Instrumento de encuesta..... | 48 |
| Figura 11. Prueba de evaluación sensorial con jueza consumidora..... | 60 |
| Figura 12. Codificación de los productos..... | 61 |
| Figura 13. Instrumento de medición llenado por una jueza consumidora..... | 61 |
| Figura 14. Masa de fracturación..... | 64 |
| Figura 15. Masa de dureza..... | 64 |
| Figura 16. Exceso de masa en la dureza..... | 65 |

ÍNDICE DE ESQUEMAS

| | |
|---|----|
| Esquema 1. Satisfacción del cliente. Relación consumidor..... | 37 |
| Esquema 2. Procedimiento general..... | 39 |

ÍNDICE DE GRAFICAS

| | |
|---|----|
| Grafica 1. Resultados pregunta 1..... | 49 |
| Grafica 2. Resultados pregunta 2. | 49 |
| Grafica 3. Resultados pregunta 3. | 50 |
| Grafica 4. Resultados pregunta 4. | 51 |
| Grafica 5. Resultados pregunta 5. | 51 |
| Grafica 6. Resultados del análisis sensorial. | 63 |
| Grafica 7. Puntos de fuerzas de fractura y dureza de la fritura. | 66 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Tabla Arkin, H y Colton, R..... | 44 |
| Tabla 2. Canal de distribución de la microempresa | 45 |
| Tabla 3. Tiendas atendidas | 46 |
| Tabla 4. Matriz de planeación. | 52 |
| Tabla 5. Requerimientos de clientes y características técnicas del producto..... | 53 |
| Tabla 6. Características técnicas del producto y sus relaciones con los requisitos del cliente | 55 |
| Tabla 7. Valor objetivo y dificultad para alcanzar las características técnicas. | 56 |
| Tabla 8. Preparación de las muestras. | 58 |
| Tabla 9. Pellets fritos a diferentes temperaturas y tiempo de retención..... | 59 |
| Tabla 10. Resultados de la evaluación sensorial. | 62 |
| Tabla 11. Conversión de kilogramos a newton. | 65 |

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme la vida y todo lo que he tenido como consecuencia.

A mi esposa por su apoyo incondicional y a mis hijos por la alegría del hogar y estímulo en la superación.

Al Dr. Leobardo Mendo Ostos por su apoyo total en la investigación y asesorías en todo momento.

RESUMEN

Este trabajo se basa en una relación entre las necesidades de los consumidores y el productor de frituras artesanales de harina de trigo, para conocer y satisfacer los deseos de consumo en las frituras. La investigación se divide en cuatro fases de estudio: encuesta de preferencias de consumo y organolépticas en las frituras artesanales, vaciado de información y análisis con el despliegue de la función de la calidad, análisis sensorial mediante una prueba hedónica y un análisis de prueba de textura.

Se trabajó con una muestra 811 personas para conocer sus preferencias y 30 jueces evaluadores no entrenados que habitualmente consumen frituras de harina de trigo, la zona de estudio es de las ciudades de Cerro azul a Tuxpán Ver. Los resultados indican una tendencia que los consumidores prefieren las frituras crujientes y sin aceite en el cuerpo del producto, en el análisis, se confirmó que la capacidad técnica en el proceso de freído se consigue con el equipo instalado, los jueces consumidores prefirieron una fritura seca y crujiente de tres presentadas, la fritura preferida se sometió a pruebas de fuerzas para conocer los límites de fracturación y dureza en el cuerpo de la fritura para estandarizar el proceso de producción.

Palabras clave: Clientes, productor, frituras, satisfacción, análisis sensorial, características organolépticas.

ABSTRACT

This work is based on a relationship between the needs of consumers and the producer of artisanal wheat flour fritters, to know and satisfy consumer desires in frying. The research is divided into four study phases: survey of consumption and organoleptic preferences in artisanal frying, information and analysis with the deployment of the quality function, sensory analysis through a hedonic test and a texture test analysis.

A sample of 811 people was used to find out their preferences and 30 untrained evaluating judges who habitually consume wheat flour fritters, the study area is from the cities of Cerro Azul to Tuxpán Ver. The results indicate a trend that consumers prefer crispy fries without oil in the body of the product, in the analysis, it was confirmed that the technical capacity in the frying process is achieved with the equipment installed, the consumer judges preferred a dry frying and crisp out of three presented, the preferred fry was force tested to meet the fracture and hardness limits in the fry body to standardize the production process.

Keywords: Customers, producer, frying, satisfaction, sensory analysis, organoleptic characteristics.

CAPITULO I. GENERALIDADES

1.1 Introducción

La subsistencia de las empresas en el mercado, está relacionada con su capacidad para captar y fidelizar clientes. Una empresa presenta ventaja competitiva si cuenta con una mejor posición que sus rivales, tanto para asegurar clientes como para defenderse contra las fuerzas competitivas. De este modo, la calidad es entonces un elemento estratégico que aporta ventaja competitiva (Arellano,2017). En cualquier tipo de empresa, uno de los atributos neurálgicos que contribuyen grandemente al éxito o subsistencia en el mercado en un largo plazo, es considerar la opinión de los clientes sobre el producto o servicio que reciben. En este sentido, se propone una investigación de campo acerca de las características organolépticas que desean los clientes al momento de consumir frituras de harina de trigo, con el objetivo de satisfacer esas características de consumo.

Farkas y Moreno (citado por Arellano Díaz, 2016) plantea que la fritura técnicamente corresponde a métodos de cocción de alimentos por medio de la inmersión en aceite comestible (principalmente de origen vegetal) o grasa caliente (mayoritariamente de origen vegetal o animal), por sobre el punto de ebullición del agua (160-180°C). El aceite actúa como transmisor de calor, produciendo un calentamiento rápido y uniforme del producto como lo menciona Dana (citado por Arellano Díaz, 2016).

En México cada vez se consumen más de frituras, y eso se refleja en el valor de las ventas de este tipo de productos, que crecieron de \$66,549 millones de pesos en 2013, a \$88, 366 millones en 2018 (Inegi, 2018). A gran parte de la sociedad les gusta consumir frituras y bocadillos entre las comidas, ya que por su bajo costo y fácil acceso se vuelven los alimentos consentidos para disfrutar en cualquier lugar y ya sea solos o acompañados. Los bocadillos son una parte integral de la dieta y en los últimos tiempos han sido explotados comercialmente a gran escala .(Senthil 2002).

La calidad de los productos fritos es afectada por los procesos y las condiciones de operación y compromete al producto manufacturado, desde el cortado, escaldado, cocinado, freído, enfriado y empaquetado (Cozzolino 2005). Los sentidos son el enlace neurálgico para la elección y continua afinidad por algún alimento, por lo que, las propiedades organolépticas (características sensoriales) son las descripciones físicas que tiene los alimentos en general, según las que los sentidos pueden percibir. Pero el concepto el análisis sensorial de los alimentos más próximo a como lo conocemos hoy surge durante la Segunda Guerra Mundial, cuando la industria alimentaria comienza a preparar las raciones de alimentos para los soldados de las fuerzas armadas americanas y se ve la necesidad de controlar los procesos desde el punto de vista químico y microbiológico, y así asegurar una mayor duración del estado inicial del producto elaborado y que éstos sean igualmente apetecibles gastronómicamente. Aunque el análisis sensorial fuera sólo a nivel del dueño o encargado de la empresa. (Bordin 2013).

1.2 Planteamiento del problema

De acuerdo con un estudio, los mexicanos destinaron 3 de cada 10 pesos para el consumo de botanas saladas durante el año pasado, lo cual representó 31% de su gasto total. Se monitorearon más de 10,000 hogares donde el 69.4% dijo comprar botanas para consumirlas fuera de casa; el 30.6% lo hizo para su consumo en el hogar. Quienes consumen más botanas dentro de su vivienda son los varones de hasta 17 años, en tanto que las mujeres de entre 26 y 35 años las compran para su degustación fuera de casa. El 98% de los encuestados adquirió botanas para su consumo en casa al menos 30 veces al año, pero también un 88% manifestó comprarlas para comerlas fuera de casa hasta 20 veces al año. (Comisión nacional para la protección y defensa de los usuarios de servicios financieros)

Con base a el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, los snacks fritos generan en México un mercado cuyo valor asciende a \$3,232 millones de dólares, y una producción de 22,558 toneladas (INEGI 2019). La industria de las frituras tiene una amplia gama de proveedores en el mercado nacional, estatal y local, los pequeños negocios y productos locales tienen una muy buena aceptación en el mercado. La industria está altamente amenazada por los grandes industriales tanto nacionales como de las empresas globales, ya que sus precios muy competitivos que dejan en una situación de desventaja a los pequeños productores de frituras.

Los pequeños productores aun recios a un control de calidad, aunado a una muy débil estandarización de los procesos de producción, están en una situación de difícil competencia en el cada vez más exigente mercado de consumo. La búsqueda de nuevos mercados, es un parte aguas para la búsqueda de satisfacer esas necesidades de consumo que tienen los clientes y los posibles clientes cautivos a los cuales se les puede presentar los productos locales.

Las alianzas con las cadenas comerciales son posible además de cumplir con todos los requisitos legales, con el cumplimiento técnico de las características organolépticas y hedónicas de las frituras para entrar al mercado regional altamente competitivo.

Por otra parte, el comercio y producción de las frituras o botanas va en crecimiento, a la par, la competencia es sumamente agresiva, los consumidores cada vez son más exigentes al momento de elegir un producto y crear la fidelidad con la marca, por lo que, se realiza un análisis de textura a una fritura hecha a base de harina de trigo, con la finalidad de estandarizar el proceso de freído de la pasta.

1.3 Justificación

En nuestro país, cerca de 60% de los menores de 20 años consume botanas (Elsa, 2018), es una industria con un crecimiento constante, Los datos más recientes publicados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi,2020) arrojan que mientras que en 2013 este concepto (incluyendo exportaciones) sumó \$66,549 millones de pesos, para 2018 alcanzó los \$88,366; es decir, se disparó 32.8% en sólo un lustro. En el presente trabajo, se realiza una búsqueda y análisis de aquellas características hedónicas que buscan las personas consumidoras de frituras, ya que, cuando los consumidores están insatisfechos con un producto o establecimiento y no se quejan pueden desarrollar diferentes conductas simultáneamente: no vuelven más, se van a la competencia y/o hablan mal de la empresa. En cualquier caso, están negando al proveedor del servicio la oportunidad de corregir sus errores y de recuperar al cliente (Moliner Velazquez, 2011).

Como punto neurálgico para medir la satisfacción de los consumidores de frituras, se utiliza el despliegue de la función de la calidad (o QFD por sus siglas en inglés), porque es un sistema estructurado que facilita la identificación de las necesidades y expectativas de los clientes, esto es, permite trasladar lo que necesita y busca el cliente a requerimientos de calidad internos de la organización. (Lorenzo, 2004). La cual ayudará al microempresario a cimentar su estrategia de producción de frituras de harina de trigo 4X4 para que en un futuro próximo se puedan hacer alianzas comerciales para expandir la zona de distribución y venta.

Por otro lado, la competencia entre los productores siempre impulsa a la creación y mejora de la ventaja competitiva, pues incita a las empresas a controlar, innovar y mejorar los procesos de producción y comercialización, así de la misma manera, la calidad de los productos, tal como una nueva pluralidad y gama de productos.

Se ha comprobado que pueden existir ciertas diferencias entre la calidad visual de un alimento y lo que finalmente percibe el consumidor al probarlo. Por lo tanto, la textura es uno de los principales atributos que determinan la calidad y aceptación de un alimento (Morales, 2013).

Por último, la satisfacción de los clientes es el principal factor de permanencia en el mercado extremadamente competitivo, cada vez los clientes son más exigentes en la compra de los productos, por lo tanto, con el análisis en el contexto actual de las preferencias organolépticas de los consumidores hacia las frituras de la microempresa local, permitirá generar un proceso de producción estandarizado con la finalidad de conseguir un producto totalmente hedónico para los clientes consumidores.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo General

- Investigar, analizar y estandarizar el proceso de freído en una microempresa del municipio de Álamo-Temapache, Ver., para mejorar la textura y la satisfacción de clientes.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Aplicar una encuesta hedónica que permita recoger y procesar información sobre las características organolépticas deseadas por los consumidores de frituras de harina de trigo en la zona de Tuxpán-Cerro azul, Ver.
- Analizar los requisitos del cliente y características técnicas del proceso de freído de los pellets de harina de trigo mediante la función de la casa de la calidad.
- Investigar el grado de satisfacción de la característica organoléptica deseada por los consumidores mediante una evaluación sensorial.
- Examinar la textura de las frituras con un texturometro.
- Fundamentar el proceso de freído de los pellets.

1.5 Hipótesis

Al conocer los deseos de los consumidores, se incrementa la posibilidad de estandarización del proceso y a aceptación de nuevos retos comerciales.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances.

El presente trabajo muestra una investigación de campo acerca de las necesidades de los clientes consumidores de frituras que produce una microempresa local, aunado a la obtención de información técnica-científica con el propósito de una estandarización en el proceso de freído en una microempresa local.

1.6.2 Limitaciones.

Para el desarrollo del presente proyecto, se tiene como limitantes:

- La ausencia de formación de jueces catadores de alimentos en la zona de Álamo-Temapache., Ver.
- La falta de equipos disponibles para los análisis texturales.

1.7 Estado del arte

Es muy importante la revisión bibliográfica de trabajos realizados en diferentes países con el propósito de conocer como implementaron su sistema de satisfacción de sus clientes, desde su búsqueda de información hasta su aplicación de las características técnicas en los procesos productivos o de servicios según sea el caso.

Zeithaml, Berry, & Parasunaman (citado por Mora Contreras, 2011) plantea que Las percepciones de la calidad y los juicios de satisfacción han sido reconocidos como aspectos fundamentales para explicar las conductas deseables del consumidor. Por otra parte, Anderson (citado por Falk et al., 2010), menciona que con un servicio de calidad siendo el fundamento de la cadena de satisfacción-beneficio, las empresas tienen que solidificar su comprensión de esta construcción y sus consecuencias. Este es un primer paso necesario para asegurar resultados rentables de los esfuerzos de servicio. Thompson (2005) afirma que, asumiendo una relación lineal entre la calidad del servicio y satisfacción, muchos proveedores de servicios agregan continuamente nuevas características para mejorar sus ofertas. En estos autores, se tiene una conexión inherente con el tema de la calidad, ya que los consumidores primeramente definen al producto con el termino de calidad.

Respecto a la calidad existen varias definiciones; por ejemplo, para Juran (1990): “Calidad es que un producto sea adecuado para su uso. Así, la calidad consiste en ausencia de deficiencias en aquellas características que satisfacen al cliente”. Por su parte, la American Society for Quality (ASQ) señala: “Calidad es un término subjetivo para el que cada persona o sector tiene su propia definición. En un sentido técnico, la calidad puede tener dos significados: 1) son las características de un producto o de un servicio que influyen en su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o específicas; 2) Es un producto o un servicio libre de deficiencias”. Por su parte, la norma ISO-9000:2005 define calidad como “el grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”, entendiendo requisito como una necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria. En términos menos formales, la calidad la define el cliente, ya que es el juicio que éste tiene sobre un producto o servicio que por lo general es la aprobación o rechazo. Un cliente queda satisfecho si se le ofrece todo lo que él

esperaba encontrar y más. Así, la calidad es ante todo la satisfacción del cliente, la cual está ligada a las expectativas que éste tiene sobre el producto o servicio. Tales expectativas son generadas de acuerdo con las necesidades, los antecedentes, el precio, la publicidad, la tecnología, la imagen de la empresa, etc. Se dice que hay satisfacción si el cliente percibió en el producto o servicio al menos lo que esperaba (Pulido, 2001).

El tema de satisfacción de clientes es muy extenso, en el artículo “Medición de la satisfacción del cliente en la industria alimentaria” de Akhtari (2015), menciona que los clientes son el capital financiero e intelectual de la empresa y su supervivencia y éxito dependen de la actitud y el desempeño de la empresa hacia sus clientes. El objetivo de este artículo es estudiar la satisfacción del cliente en Bonny Chow National Distribution Company. Entre los puntos de importancia acerca de la satisfacción de los clientes, considera: 1). Los clientes satisfechos definitivamente compran una y otra vez, 2). Los clientes satisfechos son los consultores económicos más baratos y los mejores. 3). Brindar un servicio adecuado a los clientes es más efectivo que los carteles más caros y publicidad 4). Si ayudamos a nuestros clientes honestamente, veríamos a todos hablar de nuestros productos y servicios. Consistió en realizar una encuesta con diez preguntas con la finalidad de medir la satisfacción de los clientes, el resultado que se obtuvo fue que los clientes están insatisfechos con el servicio que se presta en el supermercado, hace hincapié en algunas consideraciones que se deben de tomar en cuenta.

García Jerónimo & Martín Ruiz, (2012) en su artículo “La satisfacción de clientes y su relación con la percepción de calidad en Centro de Fitness: utilización de la escala CALIDFIT”, realizó un estudio de satisfacción de clientes, donde realizó una encuesta dividida en cuatro dimensiones: sexo, edad, tiempo como usuario y ocupación laboral. realizándose a través del análisis de la varianza (ANOVA), y posteriormente un análisis de conglomerados. Se encontró que los estudiantes de sexo masculino con una edad de 16 a 24 años eran los que percibían con mayor calidad el número de equipamiento y las instalaciones, el personal y los servicios por mujeres jubiladas de 55 a 65 años, y el ambiente y el estado del equipamiento por los dos grupos mencionados. Por el contrario, los hombres de trabajo público con edades comprendidas entre los 25 a 34 años, fueron los que peor puntuación dieron a la calidad de todas las dimensiones en general.

En la Tesis “Medición de la satisfacción del cliente en el restaurante la caña de Don Parce” Moreno,(2012). Se aborda el problema relacionado al desconocimiento existente acerca del grado de satisfacción de los clientes del restaurante, todo ello con el objetivo de plantear medidas que permitan aumentar la satisfacción de los clientes, incrementar la clientela y lograr su fidelidad. Para lograr una mayor objetividad en las conclusiones todos los datos fueron interpretados estadísticamente a través de análisis de dispersión y análisis factorial además del uso de programas estadísticos que permitan validar los datos (SPSS). Se concluyo que los clientes del restaurante están satisfechos con el servicio brindado por este, esto se evidencia en que el promedio de las dimensiones de la calidad es de 4.017 y el promedio obtenido en la pregunta de satisfacción general es de 4.44, puntajes que dentro del baremo de medición se ubican en el rango “alta calidad”.

En el artículo “Aplicación del QFD a la industria refresquera de san Luis Potosí, México” de Manuel (2012), Mostró cómo el despliegue de funciones de calidad (QFD), es una herramienta para la planeación y solución de problemas, puede ser utilizada en la industria refresquera para explorar los requerimientos técnicos y el nivel de satisfacción de los clientes con los atributos ofrecidos en el producto. Para demostrar la utilidad del QFD, se tomaron como referencia 4 marcas de refrescos ofertadas en el Estado de San Luis Potosí. En el estudio los clientes dan su opinión sobre el producto analizado, respondiendo a una encuesta, y del mismo modo, los fabricantes de refrescos expresan su opinión a través de una entrevista personal, Los resultados alcanzados permiten determinar las características técnicas más importantes para el cliente, así como de los procesos del embotellado de refrescos para garantizar la satisfacción de sus clientes, mostrando así la utilidad que la aplicación del QFD tiene como herramienta para la mejora continua y dar un enfoque de orientación al cliente.

Continuando con la revisión del estado del arte, en el presente trabajo de investigación, se pretende la satisfacción de los clientes consumidores de frituras de harina de trigo, de tal manera, que es necesario conocer como han realizado las evaluaciones sensoriales en los alimentos. En este caso en particular interesa la textura de las frituras, siendo esta una característica organoléptica en los alimentos.

La evaluación de los alimentos desde el punto de vista sensorial, es una disciplina integrada que permite establecer la calidad desde el punto de vista de los atributos del producto. Igualmente

el análisis sensorial se refiere a la medición y cuantificación de las características de los productos, ingredientes o modelos evaluables por los sentidos humanos (Carrillo, 2011). Desde el punto de vista del consumidor y de cara al mercado, se pueden evaluar los alimentos mediante pruebas específicas desarrolladas para la conocer grado de aceptación y preferencia con grupos de consumidores conformados según edad, sexo, o costumbre y de acuerdo a los requerimientos del producto y del fabricante (Cordero-Bueso, 2013).

El autor Gavino et al (2018), con su estudio que realizó “Determinación del perfil de textura sensorial de dos muestras experimentales de hot-dog de pollo (*Gallus gallus*) obtenidas por Ingeniería Kansei Tipo II” El objetivo de la investigación fue determinar los Perfiles de Textura sensorial de dos muestras experimentales de hot-dog de carne de pollo obtenidas por Ingeniería Kansei tipo II con el objeto de compararlas con los perfiles de textura sensorial de dos muestras comerciales en el mercado. Para el entrenamiento se trabajó con seis jueces entrenados. Las características de textura evaluadas en orden de aparición fueron en la Etapa inicial: dureza; Etapa masticatoria: cohesividad, granulosidad, adhesividad, elasticidad y masticabilidad. En cuanto a la dureza, la muestra C obtuvo la mayor calificación, seguido de la marca Otto Kunz, muestra D y la marca Braedt. Con relación a la cohesividad, la muestra C y D obtuvieron la misma calificación, seguida de la marca Otto Kunz y la marca Braedt. Para el caso de la granulosidad la muestra C obtuvo mayor calificación, seguido de la muestra D, la marca Otto Kunz, y la marca Razzeto. Con relación a la característica textural adhesividad todas las muestras obtuvieron la misma calificación. Respecto a la masticabilidad, la muestra C la que obtuvo mayor calificación seguidas de las demás. En función a la elasticidad, las muestras C y D obtuvieron la misma calificación, seguidas de las marcas Otto Kunz y Razzeto. Con relación a la sensación grasosa, la muestra D obtuvo mayor calificación, seguida de la muestra C y las marcas Otto Kunz y Razzeto. Cardona (2010) en su artículo” Análisis sensorial e instrumental (textura) a una salsa agridulce de borjón” Evaluó la influencia de la concentración de papaya y almidón modificado sobre la aceptación y textura en salsa agridulce de borjón. Se elaboraron cuatro formulaciones a las cuales se varió la concentración de papaya y almidón modificado, de la siguiente forma: a dos formulaciones se aumentó la concentración de papaya y almidón modificado en 25%, y a las otras dos se disminuyó la concentración de papaya y almidón modificado en 25%. Se realizaron pruebas sensoriales (sabor y viscosidad) con 96 consumidores, además de pruebas de textura “índice de viscosidad, cohesividad y consistencia” mediante extrusión. La formulación con mayor contenido de papaya,

25%, es más estable por mantener relacionados directamente los parámetros sensoriales y de textura, y además presento la más alta calificación respecto al análisis textural y viscosidad en la prueba sensorial.

Alvis et al., (2008). Estudio el efecto de la temperatura y tiempo de fritura sobre las características sensoriales del ñame (*dioscorea alata*). La influencia de parámetros de fritura, tiempo y temperatura, sobre las características sensoriales del ñame (*Dioscorea alata*). El ñame se lavó y cortó en forma de paralelepípedo y se usó aceite de soja como medio de calentamiento. Se evaluó el proceso de fritura para tres temperaturas (140, 160 y 180° C) y cinco tiempos de calentamiento (1, 3, 5, 7 y 9 min.). El análisis sensorial se realizó con 5 jueces y se evaluó color, dureza y grasa. El diseño estadístico fue factorial hexagonal y se usó el método de las superficies de respuestas. La mejor combinación de tiempo y temperatura resultó ser la de 5 minutos a 160 °C. Con este tratamiento térmico se obtuvo una mejor calidad sensorial por color, dureza y grasa adecuada

J. Torres et al.,(2018). En el artículo “Optimización del proceso de fritura por inmersión de la arepa con huevo utilizando metodología de superficie de respuesta”, obtuvieron que los alimentos fritos son consumidos debido a sus características de palatabilidad y textura. Sin embargo, una limitante es el contenido de grasa que adquieren, lo cual es catalogado como un riesgo para la salud. Por lo tanto, se han desarrollado estrategias para controlar el proceso de fritura y obtener productos con bajos contenidos de grasa. La arepa con huevo (AH) es un alimento autóctono y consumido en Colombia. El objetivo de este estudio fue optimizar la fritura de AH, analizando la relación temperatura-tiempo sobre los atributos de calidad. Las muestras se formularon con masa de maíz y huevos de gallina, en forma de placa circular. La inmersión se realizó en aceite de palma, utilizando un diseño central compuesto rotatable. La humedad disminuyó con el aumento de los factores. Las muestras fritas a temperaturas altas y tiempos cortos absorbieron el menor contenido de grasa. La luminosidad disminuyó con el aumento de la temperatura, mientras que la variación del color y la dureza aumentaron con el tiempo del proceso. La deseabilidad máxima fue de 0,84 obteniendo la mejor combinación de los factores a 180,8 °C y 364,8 s. La optimización de la fritura hace posible obtener AH con bajo contenido de grasa.

Una vez investigado y analizado se hace notar la importancia de primeramente satisfacer a los clientes, ya que considerando que ellos son los que mantienen viva la razón de ser de las empresas, además de que el concepto de calidad es algo intrínseco con la satisfacción de los clientes, ya que ellos por lo regular expresan su satisfacción en términos de calidad empírica hacia el producto. El análisis sensorial es una herramienta que como describen los investigadores, es necesaria para la evaluación organoléptica de los alimentos y con ello, conocer los requisitos de clientes para los productos y hasta qué grado de holgura permite al productor mover los requerimientos de producción para tener siempre los mismos resultados de satisfacción de los consumidores. La presente investigación busca igualmente, datos técnicos del análisis de la textura de las frituras, por lo cual, es necesario conocer la evaluación instrumental de las características organolépticas de los alimentos.

Arriola-Guevara (2020) con su investigación “ Study of frying process parameters on the physicochemical properties of a snack made from corn flours, whole pea and oat bran” cuyo objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la temperatura y tiempo de freído sobre las propiedades fisicoquímicas de un alimento frito, tipo botana, preparado a base de una mezcla de harinas de maíz nixtamalizado (HMN), de chícharo entero (HC) y salvado de avena (SA), hidratada al 47%. Asimismo, la realización de un análisis sensorial ayudó a identificar las condiciones del proceso para obtener la botana con mayor aceptación. La botana frita a base de harina de maíz nixtamalizada, salvado de avena y harina de chícharo, e hidratada al 47%, mostró que la temperatura y el tiempo de freído son claves para la calidad fisicoquímica de producto final. El análisis de componentes principales, mostró que el 83% de la variabilidad de los datos se puede explicar debido a dos componentes, donde el 56% es debido a la temperatura y el 28% al efecto del tiempo. El análisis sensorial mostró que la preferencia de los consumidores fue por la botana frita de baja densidad aparente (0,538 g/cm³) y dureza (19,260 N), la cual fue elaborada a 165 °C y 198 segundos.

En el artículo científico de Cordero-Bueso, (2013) El material utilizado para el estudio consistió en ocho tipos de aceites vegetales: girasol, colza, soja, oliva, maní, palma, parcialmente aceite de colza hidrogenado (aceite modificado I) y una mezcla de aceite de colza hidrogenado con aceite de palma (aceite modificado II). Las patatas fritas eran fritas en aceites calentados a 150, 170 y 190 C. Las medidas incluyeron: contenido de grasa de las patatas fritas determinado por el método Soxhlet y textura de las patatas fritas medidas con un Instron 5544. El contenido de ácidos grasos de los aceites se determinó por cromatografía de gases.

Los resultados del estudio mostraron que la cantidad de grasa absorbida por las patatas fritas, así como su textura, dependían del tipo de aceite utilizado. para freír Se encontró una relación entre el contenido de ácido oleico del aceite y la textura de las patatas fritas fritas en aceites vegetales refinados. Contenido gordo y la textura de las patatas fritas también fueron influenciadas por las temperaturas de fritura. Las patatas fritas absorbieron menos grasa y su dureza se redujo al aumentar temperaturas de fritura

David et al., (2015) Realizo una evaluación instrumental de los parámetros de textura de galletas de limón. El objetivo de la investigación fue evaluar los parámetros texturales de galletas provenientes del municipio de Cereté (Córdoba). Se analizó la composición proximal de las muestras, se aplicaron ensayos de compresión unidireccional y quiebre en tres puntos, utilizando un analizador de textura, asimismo se realizó una evaluación sensorial. Se utilizó un diseño experimental unifactorial completamente al azar y un análisis de varianza para determinar la influencia del espesor de las galletas en los parámetros proximales, de textura y sensoriales. Las muestras de mayor espesor presentaron menor contenido de humedad; el espesor no influyó en el contenido de proteínas, cenizas, grasa, fibra, carbohidratos y aporte calórico. Las galletas de mayor espesor presentaron valores más altos de firmeza, consistencia, fuerza máxima y rigidez. Entre la firmeza, consistencia, fracturabilidad, se presentó una correlación directa y altamente significativa. El espesor influyó en la variación de los parámetros de textura; dichas variaciones fueron explicadas a partir de los cambios después del tratamiento térmico tales como gelatinización de almidones, desnaturalización proteica y reducción del contenido de humedad. Los resultados coincidieron con los reportados por otros autores en galletas elaboradas con harinas vegetales. Las galletas mostraron buena aceptación sensorial, las de mayor espesor presentaron la mejor aprobación en la dureza

González et al., (2015). Realiza un estudio acerca del efecto del recubrimiento comestible en las propiedades de trozos de Batata (*Ipomoea Batatas Lam*) fritos por inmersión. En este estudio se caracterizaron las variedades de batata roja y amarilla cultivadas en el departamento de Córdoba. La caracterización bromatológica consistió en la medida del contenido de humedad, grasa, proteína, ceniza, fibra, azúcares reductores y carbohidratos totales. La batata roja, por su menor contenido de azúcares reductores, fue seleccionada para un estudio sobre freído por inmersión. Para evaluar la textura de los trozos de batata fritos se midió la fuerza de corte y se realizó un análisis de perfil de textura utilizando un texturómetro TA.XT Plus. El recubrimiento utilizado fue carboximetilcelulosa y las temperaturas de fritura fueron de 150, 170 y 190 °C. Estas no afectaron significativamente a las variables de textura como dureza, adhesividad, elasticidad, gomosidad y masticabilidad, pero si afectaron la cohesividad del producto. La fuerza de corte del producto sólo se vio afectada por el uso del recubrimiento.

Cordero et al. (2013), realiza un estudio sobre Los efectos de los aceites y las temperaturas de fritura sobre la textura y el contenido de grasa de las patatas fritas. El propósito del estudio fue determinar los efectos de los aceites y las temperaturas de fritura sobre el contenido de grasa y la textura de las patatas fritas. El material utilizado para el estudio consistió en ocho tipos de aceites vegetales: girasol, colza, soja, oliva, maní, palma, aceite de colza parcialmente hidrogenado (aceite modificado I) y una mezcla de aceite de colza hidrogenado con aceite de palma (aceite modificado II). Las patatas fritas se frieron en aceites calentados a 150, 170 y 190 ° C. Las medidas incluyeron: contenido de grasa de las patatas fritas determinado por el método Soxhlet y textura de las patatas fritas medidas con un Instron 5544. El contenido de ácidos grasos de los aceites se determinó por cromatografía de gases. Los resultados del estudio mostraron que la cantidad de grasa absorbida por las patatas fritas, así como su textura, dependían del tipo de aceite utilizado para freír. Se encontró una relación entre el contenido de ácido oleico del aceite y la textura de las patatas fritas fritas en aceites vegetales refinados. El contenido de grasa y la textura de las patatas fritas también fueron influenciados por las temperaturas de fritura. Las patatas fritas absorbieron menos grasa y su dureza se redujo al aumentar las temperaturas de fritura.

En el trabajo de lucas (2011) “Evaluación de los parámetros de calidad durante la fritura de rebanadas de papa criolla” cuyo objetivo fue experimentar los resultados en la textura con diferentes temperaturas, grosor y tiempo de retención en el aceite. Encontrando que las temperaturas (170, 180, 190°C) evaluadas, el espesor de la rebanada y el tiempo de fritura que mejor comportamiento presentó con respecto a las variables de respuesta fue el de 1.5 milímetros y 3.5 minutos

Veronica et al., (2006) Con su estudio de la calidad de las frituras infladas a base de la mezcla de maíz y soya, realizo el perfil de textura (TPA). El TPA del aperitivo extruido se realizó de acuerdo con el método descrito por Bourne (1993) con una ligera modificación utilizando la prensa de textura TA-XT2i (Texture Technologies Corporation, Scarsdale, Nueva York). Las piezas de longitud uniforme (20 mm) y diámetro (5 cm) fueron tomado de cada muestra. Cada pieza de muestra se colocó en la celda de carga y comprimido usando las siguientes condiciones: (1) carga completa de 20 kg; (2) Velocidad de cruceta de 5 cm / min; (3) velocidad del gráfico de 20 cm / mm; y (4) 3 mm deformación. Los cargos en la fuerza requerida para romper la muestra durante compresión se registraron en forma de pico. La textura de la merienda era expresado como fragilidad (fuerza [N] requerida para causar el primer pico), rompiendo resistencia (fuerza máxima [N] requerida para romper la muestra) y dureza (fuerza máxima [N] de la primera compresión requerida para la rotura de las muestras). Se concluyo que La adición de soya en la mezcla de extrusión puede conducir a una mala textura del producto y, como resultado, disminuir la aceptación del consumidor.

Bourne et al (1993). en su libro menciona a la Asociación Americana de Químicos de Cereales (AACC) que desarrolló un método estándar (74-09, aprobado por primera vez el 8 de octubre de 1986) para medir la firmeza del pan utilizando el principio de deformación (AACC, 1983). Brevemente, la prueba se realiza como sigue para pan blanco pan:

1. Una máquina de prueba universal, equipada con un émbolo de aluminio de 36 mm de diámetro, está configurado para viajar con una velocidad de cruceta de 100 mm / min y una velocidad de gráfico de 500 mm / min. La fuerza a gran escala suele ser de 1 kg, pero puede aumentar o disminuido dependiendo de la suavidad del producto. Método 74-09 actualmente especifica que la máquina Instron se utilizará para esta prueba. De hecho, otras máquinas universal de prueba con

capacidad equivalente (como los instrumentos Lloyd Inc. y Texture Technologies Corp.) serían igualmente satisfactorios.

2. Se usa una rebanada de pan de 25 mm de grosor o dos rebanadas, cada una de 12.5 mm de grosor. Las rodajas se pueden cortar a mano o por máquina. Los dos o tres cortes finales son no se utiliza, y la corteza no se elimina de las rodajas que están comprimidas.

3. El centro de la rebanada de pan está comprimido 40%; es decir, desde 25 mm de altura a 15 mm de altura.

4. La fuerza para lograr una compresión del 25% (6.2 mm compresión real = 31 mm a lo largo de la tabla). La fuerza puede ser expresado en kilogramos o newtons de fuerza (1 N = 101.9716 g). Desde el kilogramo es una medida de masa, no de fuerza, este autor recomienda usar la verdadera unidad de fuerza del SI, el newton (N).

Chaunier et al., (2005) En el artículo de “Evaluación física y sensorial de frescura de hojuela de maíz”. Se utilizaron tres sistemas de compresión para estudiar el comportamiento mecánico de hojuelas de cereales de 13 marcas comerciales de hojuelas de maíz que también se evaluaron mediante análisis sensoriales. Una celda Kramer, en una máquina de prueba Instron, permitió registrar simultáneamente la fuerza en el rango de 0 a 5 kN y el sonido en el dominio de frecuencia de 0 a 22 kHz durante la trituración de lechos de las hojuelas de cereales de 20 mm de espesor probados a granel. Se demostró que es el método más confiable y eficiente para la discriminación. Se ha demostrado que la emisión acústica se correlaciona con la percepción de nitidez. Los productos que no se perciben crujientes emiten señales con una amplitud promedio más baja y picos más altos, a bajas frecuencias, menos de 3 kHz, y se oponen a una alta resistencia mecánica a la compresión. Por el contrario, los copos más crujientes emiten sonidos con mayor amplitud promedio, menos picos altos y distribuidos uniformemente en el dominio de la frecuencia con una resistencia mecánica moderada. Se mejoraron los vínculos entre la percepción de la textura y la estructura y los resultados validaron el sistema desarrollado, que puede usarse para la evaluación de la calidad de los alimentos de espuma sólida de partículas.

Torres et al., (2018) Con su “Evaluación de las propiedades de textura del filete de bagre de canal (*Ictalurus punctatus* Rafinesque) con el método de contorno natural”, desarrollo un producto de bagre. (*Ictalurus punctatus* Rafinesque) para explorar más ganancias para esta

industria. Las propiedades de textura desempeñaron un papel importante en el control de calidad y la aceptabilidad de los productos crudos y procesados. Debido a estudios insuficientes sobre esto En el tema se necesitaba un método confiable para las evaluaciones de las propiedades de textura del bagre y otros peces de pequeña escala. Las propiedades de textura de crudo y ahumado los filetes de bagre de canal (*I. punctatus*) se midieron mediante los métodos de "dedo" y "diente" con un analizador de textura. Una novedosa técnica de muestreo se usó para muestrear contornos de grosor en los filetes. Fuerza de indentación (g) del método "dedo" y fuerza de corte (g) del método "diente" se midieron a diferentes niveles de contorno de cuatro bandas de cono de miómero en los filetes. La fuerza de corte y la fuerza de indentación de los filetes de bagre frescos aumentaron con el aumento del grosor medido por el "diente" y el "dedo" métodos. Ambos métodos podrían usarse para medir las propiedades de textura del filete de bagre. El método de "dedo" se recomendó debido a su naturaleza no destructiva y aplicabilidad a muestras de bagre crudo y ahumado. La nueva técnica de muestreo utilizada en este estudio fue rápida y aplicable a las formas irregulares de filete, incluido el bagre y otras especies de peces. El bagre ahumado disminuyó la fuerza de indentación al aumentar el grosor. Los efectos de deshidratación y desnaturalización del músculo de los peces durante el proceso fueron las principales razones para ello.

Almendras et al., (2011) con el “Estudio estadístico de pruebas sensoriales de harinas compuestas para panificación encontraron que las evaluaciones sensoriales permiten diversificar el uso de materias primas alternativas (sean originarias o introducidas)”, en la fabricación de nuevos productos alimentarios que enriquezcan la disponibilidad y el acceso a los alimentos. No es suficiente que un nuevo producto alimentario contenga cantidades apropiadas de componentes proximales. La palatabilidad y aceptabilidad también son componentes importantes de la calidad nutricional. Si el alimento no es sensorialmente aceptable, su consumo no se constituirá en una alternativa. Por ello es importante utilizar instrumentos estadísticos como el ANOVA, que nos permitan determinar los rangos en los cuales los nuevos productos alimentarios tienen una buena aceptabilidad. Una evaluación sensorial apropiada de los nuevos alimentos es esencial, tanto para animales, como para humanos. La necesidad de sustituir —en menor o mayor grado— las fuentes tradicionales de alimentos son creciente; pues los actuales sistemas de producción tienen que abastecer a una población más grande y cada vez más exigente. En Bolivia el maíz y el trigo son

utilizados mayoritariamente para el consumo directo o para ser procesados en las industrias de los alimentos. Las limitaciones de la producción llevan a diversificar las fuentes de productos agroalimentarios y aliviar el peso de la importación para satisfacer el consumo nacional, aliviando el peso de la importación y avanzando hacia la seguridad con soberanía alimentaria.

Rodríguez-Manrique et al., (2018) en su investigación “Análisis de Perfil de Textura de Ahuyama (Cucurbita maxima) sometida a Freído Atmosférico por Inmersión” determinó la influencia de la temperatura y tiempo de freído por inmersión sobre las características de textura de la ahuyama (un zapallo o calabaza tropical). Metodológicamente, se determinaron las condiciones proximales iniciales de la ahuyama. Luego, se realizó un proceso de freído por inmersión empleando temperaturas de 130 °C, 150 °C y 170 °C y tiempos de freído de 40 s, 80 s, 120 s y 160 s. Finalmente, se realizó un análisis de perfil de textura para las características de dureza, adhesividad, cohesividad, elasticidad, y masticabilidad del producto obtenido. Se concluye, que el incremento de la temperatura y el tiempo de proceso disminuyen la dureza y la adhesividad. Finalmente, para la masticabilidad las temperaturas de proceso empleadas permiten obtener productos que requerirán igual energía para ser desintegrados e ingeridos por el consumidor.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

La razón de ser de las empresas es como consecuencia de la aceptación de los productos o servicios por parte de los consumidores, así mismo, los empresarios deben de interesarse por el grado de satisfacción de los clientes. La constante investigación de campo por parte de empresario fortalece sus estrategias y procesos productivos, de la misma manera, visualiza su posicionamiento en el mercado de consumo. En este capítulo, se describen y desarrollan los conceptos fundamentales para el desarrollo de la presente investigación, se presenta el desarrollo de la metodología de Despliegue de la función de la calidad, los conceptos básicos de las frituras, como se desarrolla un análisis sensorial en los alimentos y por último el análisis de perfil de textura en los productos alimentarios.

2.2 Botanas

Las botanas son alimentos que proveen alto valor energético y cantidades insignificantes de otros nutrimentos. Generalmente se elaboran con cereales y se fríen. El freído causa un efecto conservador que resulta de la destrucción térmica de los microorganismos y enzimas y una reducción en la actividad acuosa en la superficie del alimento. Los alimentos que son secados por freído (papas, botanas de maíz o trigo) y otros productos extruidos tienen una vida de anaquel de más de 12 meses (Bautista et al., 2010).

2.3 Fritura

La fritura de los alimentos es definida como la cocción en aceite o grasa caliente a temperaturas elevadas (175-185 °C), donde el aceite actúa como transmisor del calor produciendo un calentamiento rápido y uniforme en el alimento (Cecilia & Hurtado, 2009).

La inmersión es uno de los procesos más antiguos y de uso general que se emplean para la elaboración de las frituras. Es empleado grandemente como un procedimiento en la industria de los alimentos que se emplea desde restaurantes, los hogares y en cualquier sector industrial para la

elaboración de productos a gran escala, como lo son: las papas fritas, los palitos de pescado, pollo frito y fórmulas que se obtienen con mezclas de almidones ya sean nativos o modificados, gluten y harinas de cereales. Los alimentos al ser preparados fritos, adquieren características organolépticas y sensoriales muy particulares que no son posibles adquirir empleando otras técnicas de cocción de alimentos, como consecuencia de las altas temperaturas y las características que aportan las grasas.(Torres,2018).

La finalidad de la fritura es combinar tiempos de cocción reducidos y temperaturas altas para producir en los alimentos atributos únicos de color, sabor y textura (Abtahi, 2016).

Spears citado por Suaterna, (2008) define que “En la fritura profunda o en abundante grasa se sumerge totalmente el alimento en aceite caliente; normalmente se realiza en una freidora o en recipientes profundos con una capacidad alta para contener el aceite, en una relación producto: aceite entre 1:6 y 1:10, es decir que por cada gramo de alimento que se prepare debe adicionarse de 6 a 10 ml de aceite para mantener la relación. Este tipo de fritura es uniforme en toda la superficie y por lo general, el alimento se sumerge previamente en un apanado o batido para formar una capa protectora entre el alimento y la grasa”

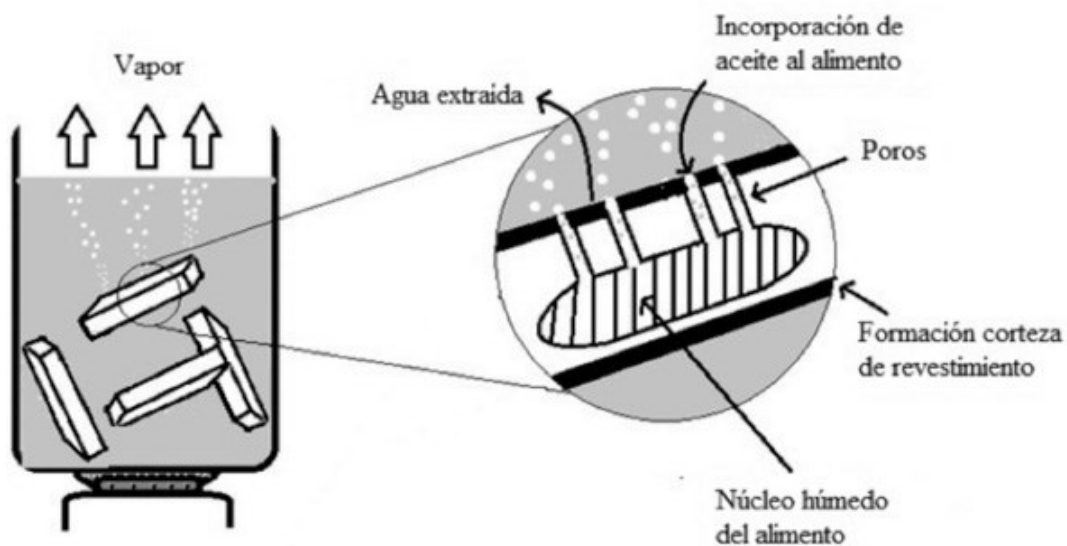


Figura 1. Proceso de fritura. Fuente: (Montes, 2016)

2.4 Características organolépticas de los alimentos fritos

Las propiedades organolépticas de los productos alimentarios son uno de los atributos más importantes que influyen en su elección por parte de los consumidores. Por ello, las empresas del sector de alimentación y bebidas deben cuidarlas especialmente a la hora de desarrollar un nuevo producto o reformular uno ya existente (Ediciones y publicaciones alimentaria, 2020).

La textura de los alimentos es una de las cualidades primarias que determinan su calidad sensorial. Su definición no es fácil porque es el resultado de la acción de estímulos de diversa naturaleza. Se ha definido como “conjunto de propiedades reológicas y de estructura (geométricas y de superficie) de un producto perceptibles por los mecano-receptores, los receptores táctiles y en ciertos casos, por los visuales y los auditivos” como lo menciona Costell y Pedreschi citado por Alvis (2008).

La calidad de los productos fritos es afectada por los procesos y las condiciones de operación y compromete al producto manufacturado, desde el cortado, escaldado, cocinado, freído, enfriado y empaquetado Cozzolino (2005).

2.5 Análisis sensorial de los alimentos

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”. El análisis sensorial o evaluación sensorial es el análisis de los alimentos u otros materiales a través de los sentidos. Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente. También es considera simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos

alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que significa sentido. Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras (UPAEP, 2014).

2.5.1 Aplicaciones del análisis sensorial

Ante el desconocimiento, se podría pensar que el Análisis Sensorial de los alimentos es una ciencia un tanto subjetiva, pues se tiende a creer que nos dejamos llevar por los sentidos y por aquello que realmente nos gusta o no nos satisface. Para ello existen pruebas de evaluación de aceptación y hedónicas. Sin embargo, uno de los puntos críticos, es ser objetivo y hacer del Análisis Sensorial una herramienta más para el control de calidad de un alimento o bebida en la industria alimentaria. Se puede considerar que éste incidirá sobre el análisis, evaluación y control tanto del proceso de fabricación, como del producto elaborado, al igual que el mercado al que se dirigirá. Si el programa de control de calidad pretende prevenir los defectos que pueden surgir en el producto acabado, está claro que el Análisis Sensorial debe incidir, en primer lugar, sobre las materias primas que entrarán en el proceso de elaboración o fabricación de un producto determinado. Mediante análisis químicos, físicos y microbiológicos se determinará si estos ingredientes están de acuerdo con las normas de calidad de la empresa. Pero los caracteres organolépticos como color, sabor, olor, textura, también son criterios de aceptación o rechazo tan importantes como los instrumentales que se puede evaluar con el análisis sensorial con grupos de jueces entrenados en análisis sensorial en general y en el producto en particular, tanto en la materia prima como en el producto ya terminado (Cordero-Bueso, 2013).

Los análisis sensoriales descriptivos son las herramientas más sofisticadas en el campo sensorial. Estas técnicas permiten obtener descripciones sensoriales completas de los productos, identificar los ingredientes subyacentes y las variables del proceso, y/o determinar qué atributos sensoriales son importantes para la aceptación. Las técnicas descriptivas se utilizan con frecuencia en el desarrollo de productos para medir cuán cerca está un nuevo producto del objetivo, o para evaluar la idoneidad de los prototipos de productos (Lawless y Heymann, 2010).

La evaluación sensorial es de gran importancia en todas las etapas de producción y desarrollo de la industria alimentaria, tanto para conocer las características como la aceptabilidad de un producto. Teniendo las siguientes aplicaciones:

2.5.1.1 Estudios de aceptabilidad

El fin de los alimentos es su consumo. Además de su seguridad higiénico-sanitaria y valor nutritivo, las propiedades sensoriales son muy importantes para la aceptación de los alimentos por parte de los consumidores. Desde este punto de vista es una importante herramienta en el desarrollo de nuevos productos.

2.5.1.2 Control de procesos

A veces resulta ser una herramienta rápida e informativa en la toma de decisiones para el control de determinados procesos (tueste del café, elaboración de vino y bebidas alcohólicas, selección y clasificación de frutas).

2.5.1.3 Control de calidad

Muy utilizada en la industria del aceite de oliva, de elaboración de yogur. Suele servir como indicador de la calidad de productos cuyos atributos sensoriales más importantes no son fáciles de caracterizar instrumentalmente (aroma del vino) (Guillermo, 2011).

2.6 Propiedades sensoriales asociadas a los cinco sentidos

Las propiedades sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos. En la evaluación sensorial de los alimentos generalmente intervienen varios sentidos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, en ocasiones, basta con la apreciación no satisfactoria de determinado atributo utilizando un único sentido para rechazar un producto. (Guillermo, 2011).

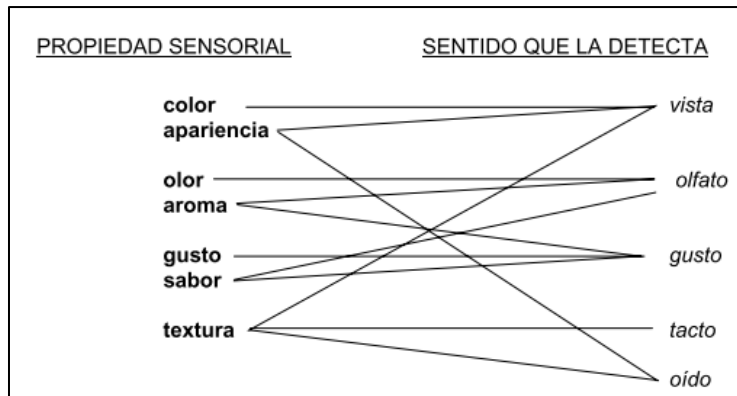


Figura 2. Los sentidos en el análisis sensorial. Fuente: (Guillermo, 2011).

2.6.1 Vista

La principal es el color. Es el primer “filtro” para la aceptación de un alimento ya que puede revelar normalidad o anomalías en un producto. También se aprecia la aparición (forma, superficie, tamaño, rugosidad).

El color de un objeto tiene tres características: tono (λ), intensidad (depende de la concentración de las sustancias colorantes) y brillo (depende de la cantidad de luz reflejada que generalmente es función de las características superficiales). No hay que confundir brillo con limpieza (claridad).

La evaluación sensorial del color se realiza mediante la comparación visual de las muestras con las denominadas escalas de color (modelos de diferentes tipos que contienen una gama de colores entre los que hay modelos aproximados a las muestras).

El color puede condicionar la evaluación sensorial de otros atributos. En ocasiones, la evaluación de esos atributos requiere el enmascaramiento del color para evitar su influencia sobre las respuestas de los jueces. El enmascaramiento se suele realizar mediante una iluminación roja o naranja. También se pueden utilizar recipientes de vidrio coloreado.

2.6.2 Olfato

Olor es la sensación debida a la percepción de sustancias volátiles por medio de la nariz. Las sustancias volátiles atraviesan la mucosa pituitaria y entran en contacto con las células que reconocen los olores y con las terminaciones nerviosas que los transmiten. Aroma es la sensación debida a la percepción de sustancias volátiles a través de la mucosa del paladar una vez que el alimento se ha introducido en la boca. Las sustancias volátiles se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe y llegan a la pituitaria a través de la Trompa de Eustaquio. No se puede evaluar el aroma sin introducir el material en la boca (no se debe decir “el aroma de las flores” a menos que se metan en la boca).

El olor es el segundo “filtro” en la aceptación de los alimentos. No se han podido establecer clasificaciones de olores. Los olores/aromas tienen tres características generales: la intensidad, la persistencia y la capacidad de saturación.

2.6.3 Gusto

El gusto (también se le denomina “sabor básico”) de los alimentos es detectado por las papilas de la lengua. Hay cuatro sabores básicos: dulce, salado, ácido y amargo. También se denomina gusto o sabor básico a las combinaciones de los 4 anteriores. Sabor es una combinación de gusto y aroma, con mayor contribución del aroma (con la nariz tapada y sin circulación de aire por vía retronasal no se puede apreciar el sabor. Solo se detectarían los gustos o sabores básicos). El sabor es una sensación compleja que puede ser descompuesto en componentes o notas que pueden evaluarse por separado. El gusto/sabor interacciona con la valoración sensorial de parámetros que afectan a otros sentidos. A veces la apreciación del sabor requiere el enmascaramiento del color y de la apariencia.

Lo mismo que el olor/aroma, el sabor tiene tres características generales: la intensidad, la persistencia (“regusto” o “dejo”) y la capacidad de saturación.

2.6.4 Tacto

Textura (la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por el tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación). También se aprecian temperatura, peso y características superficiales. Al tratarse de alimentos, la textura se evalúa en la boca.

2.6.5 Oído

Matiza y complementa la evaluación de la textura por los sonidos que detecta cuando se realiza la evaluación de la textura de los alimentos en la boca (Guillermo, 2011).

2.7 Parámetros de la textura

2.7.1 Mecánicos

“Dureza” (fuerza requerida para comprimir un alimento sólido con los dientes o con la lengua y el paladar si es semisólido), “cohesividad” (grado hasta el que se comprime un alimento antes de romperse), “viscosidad” (fuerza requerida para hacer pasar un alimento de su recipiente a la boca), “elasticidad” (grado en el que un alimento recupera su forma original después de haber sido comprimido por los dientes) y “adhesividad” (fuerza que se requiere para retirar del paladar el alimento adherido), “fragilidad” (fuerza necesaria para desmoronar o hacer crujir a un alimento), masticabilidad (tiempo empleado en masticar un alimento para reducirlo a la consistencia necesaria para tragarlo, “gomosidad” (energía necesaria para desintegrar un alimento).

2.7.2 Geométricos

Fibrosidad, granulosidad, cristalinidad, esponjosidad, flexibilidad, hilosidad, tersura, aspereza.

2.7.3 De composición

Humedad, grasosidad, aceitosidad, resequedad, harinosidad, terrosidad.

El análisis de la textura implica la evaluación de todos y cada uno de los atributos de textura en el orden que se presentan durante el consumo del producto, con la consiguiente elaboración de un “Perfil de Textura”(Guillermo, 2011).

2.8 Definición de textura

Konopacka y Plochanski, citado por Torres (2015) menciona que “La textura es un atributo de calidad utilizado en la industria de los alimentos, tanto en frescos como procesados, para evaluar la aceptabilidad y la calidad; entre las características principales encontramos la dureza, que es importante especialmente en frutas y verduras, ya que estima la frescura de ellas”

Se ha alcanzado un acuerdo general sobre la definición de textura que evolucionó a partir de los esfuerzos de varios investigadores. Afirma que "la textura es la manifestación sensorial y funcional de las propiedades estructurales, mecánicas y superficiales de los alimentos detectadas a través de los sentidos de la vista, el oído, el tacto y la cinética". Esta definición transmite conceptos importantes como:

1. La textura es una propiedad sensorial y, por tanto, sólo un ser humano (o un animal en el caso de la alimentación animal) puede percibirla y describirla. Los llamados instrumentos de prueba de textura pueden detectar y cuantificar solo ciertos parámetros físicos que luego deben interpretarse en términos de percepción sensorial;
2. es un atributo multiparámetro, no solo ternura o masticabilidad, sino una gama de características;
3. deriva de la estructura del alimento (molecular, microscópica o macroscópica); y
4. es detectado por varios sentidos, los más importantes son los sentidos del tacto y la presión (Szczesniak, 2002)

2.9 Perfil de textura

El Perfil de Textura es un método descriptivo que contempla todas las características que describen al producto en relación a la textura desde la primera mordida hasta la deglución (Stone y Sidel, 2004). Hace algunas décadas, se ha desarrollado un nuevo enfoque de diseño de productos basado en los consumidores. Este nuevo modelo de desarrollo se basa en incorporar la voz del consumidor y enfatiza la necesidad de involucrar a los consumidores desde las primeras etapas del desarrollo

y, en la medida en que sea posible, en todos los aspectos del proceso, incluso después de la inserción del producto en el mercado (Bruzzone, 2014).

2.10 Análisis de perfil de textura

El análisis del perfil de textura, es un excelente procedimiento instrumental, que simula la masticación de la mandíbula; ayuda a medir y a cuantificar parámetros tales como: dureza, gomosidad, masticabilidad, elasticidad, cohesividad entre otros, que se relacionan a su vez con variables como la tasa de deformación aplicada y la composición del producto (Torres et al., 2015).

Son curvas que supervisan y registran los eventos característicos espaciales o temporales de muestras durante las mediciones de textura de alimentos. El TPA configura un “puente” de medida objetiva a la sensación subjetiva y hace que las características de textura de alimentos sean más predecibles (Chen y Opara, 2013). Los resultados obtenidos en la gráfica, se puede observar una simulación que ejerce la mandíbula al masticar y pulverizar el alimento al morderlo, con ello, se puede conocer cómo se comporta el alimento debido a la fuerza que le es aplicada para masticarlo. La Figura 1 muestra un ejemplo de una curva típica de este análisis.

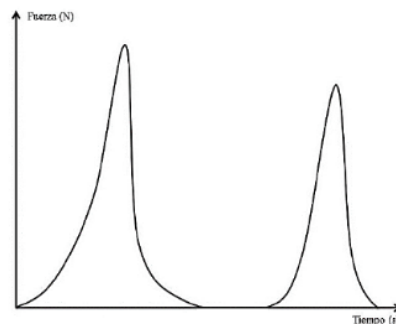


Figura 3. Curva típica de análisis de perfil de textura (Torres et al., 2015)

Konopacka y Plochanski, citado por Torres et al., (2015) define que “La textura es un atributo de calidad utilizado en la industria de los alimentos, tanto en frescos como procesados, para evaluar la aceptabilidad y la calidad; entre las características principales encontramos la dureza, que es importante especialmente en frutas y verduras, ya que estima la frescura de ellas”

El análisis y modelado de texturas son técnicas importantes en la investigación alimentaria, postcosecha y en la práctica industrial. Se ha utilizado una amplia gama de métodos instrumentales para evaluar resultados, que proporcionan series de tiempo datos de deformación del producto, lo que permite calcular una amplia gama de atributos de textura. Datos de fuerza-tiempo o fuerza-desplazamiento, varios índices de textura, como el índice de firmeza, se ha documentado el índice de crujido y el índice de textura basado en la "densidad de energía de vibración", pero estos no se usan ampliamente para cuantificar la textura de los alimentos. Algunos enfoques de modelado y estadísticos han sido adoptados para analizar datos de textura de alimentos, incluida la cinética de reacción química y la Michaelis-Menton función de desintegración de tipo, modelos auto catalíticos mecanísticos. Sin embargo, la creciente demanda de enfoques integrales para el análisis de perfiles de textura, generalizada los índices de textura y los modelos de textura fundamentales siguen siendo desafíos en la investigación alimentaria e industrial (Chen & Opara, 2013).

“El TPA (Análisis de perfil de textura) es un excelente procedimiento instrumental para medir, cuantificar y desarrollar nuevos parámetros relacionados con la textura, aunque la magnitud de estos parámetros será influenciada por las variables introducidas en las mediciones como la tasa de deformación; que es el coeficiente que expresa el cambio del tamaño de un cuerpo debido a las fuerzas aplicadas sobre el mismo; para que ellas brinden información objetiva que se pueda comparar bajo condiciones estandarizadas” Singh citado por Torres (2015).



Figura 4. Texturometro. Fuente:(Corporación DAMAR S.A.C., 2017)

2.11 Despliegue de la función de la calidad

El QFD es un medio de traducir los deseos y requerimientos del cliente en atributos técnicos apropiados en cada etapa del desarrollo y manufactura de un producto o servicio, considerando la voz del cliente, el análisis competitivo, la voz del equipo técnico, las correlaciones entre ambos, la comparación técnica respecto al desempeño del producto y los intercambios técnicos, utilizando una serie de matrices vinculada, que son creadas con base en la evaluación de las demandas del usuario durante el proceso de desarrollo del producto o servicio. La matriz básica del QFD es conocida también como la casa de la calidad (Shil y Das, 2008).

La metodología del QFD tiene algunas variantes, según el autor que la utilice. En este apartado se explicará una de las más usuales encontradas en el ámbito de los negocios, la cual se sintetiza en lo que se denomina la casa de la calidad, que puede observarse en la figura 5 y consta de 6 etapas que son las siguientes (Izar, 2011):

2.11.1 Escuchar la voz del cliente.

Consiste en captar lo que el cliente desea obtener al adquirir un producto o servicio, es decir sus requerimientos (RC) y puede a su vez dividirse en varios pasos, como son identificar los clientes, identificar sus expectativas y la captación, manejo y clasificación de la información proveniente de los consumidores, esto significa el QUÉ del cliente.

2.11.2 Elaborar la matriz de planeación del producto en la parte derecha de la casa de la calidad.

Lo que se hace es ubicar en la Matriz de Planeación, las valoraciones que para cada RC han hecho los clientes del producto o servicio propio y el de la competencia, conforme a la información recabada en el paso anterior. A esta etapa también se le conoce como Benchmarking, ya que se comparan los resultados de los productos de un mismo sector, lo que proporciona información valiosa respecto a qué características del producto deben mejorarse, o bien si la empresa debe redefinir su segmentación de mercado.

2.11.3 Establecer las características técnicas del producto.

A esta etapa algunos autores le llaman la voz de la compañía, pues consiste en elaborar un listado de las características técnicas (CT) que debe tener el producto o servicio para satisfacer los requerimientos del cliente (RC). Esta tarea normalmente la lleva a cabo el departamento de ingeniería de la organización y cada CT debe poder medirse mediante algún indicador. Cada CT debe satisfacer al menos un RC, pues de no ser así, no tendría ningún sentido que apareciese, ya que se estarían considerando aspectos del producto que no tienen ningún valor para el cliente. En este paso debe evitarse la redundancia de CT; esto es el cómo para la compañía.

2.11.4 Definir la matriz de relaciones entre los requerimientos del cliente y las características técnicas del producto.

En esta matriz se ubican los RC como renglones y los CT como columnas y para cada celda se determina aunque sea subjetivamente, el grado de influencia o correlación entre el RC del renglón y el CT de la columna, habiendo 4 posibilidades: grado fuerte de correlación entre el RC y el CT, valorado con puntuación de 9; grado medio de correlación, que vale 3 puntos; correlación débil, evaluada con un punto; y que no exista correlación, en cuyo caso se evalúa con cero y dicha celda se deja en blanco. En esta etapa algunos autores señalan que una de las debilidades del QFD es que no considera correlaciones de tipo negativo entre un RC y un CT. Una vez evaluadas todas las celdas, lo que se hace es calcular para cada CT su puntuación, lo cual se hace mediante la sumatoria de los productos del grado de correlación antes dado, multiplicado por el grado de importancia del RC, según la información recabada en la primera etapa. La puntuación obtenida de cada CT es un reflejo de su importancia relativa para alcanzar la satisfacción del cliente.

2.11.5 Definir correlaciones entre las características técnicas del producto, las cuales se ubican en el techo de la casa de la calidad.

Esta etapa se efectúa en el techo de la casa y simplemente consiste en evaluar para cada par de CT su grado de correlación existente, el cual puede ser positivo fuerte, positivo débil, negativo fuerte, negativo débil, o que no haya correlación. Las correlaciones positivas aplican cuando al implementar acciones para conseguir el primer CT del producto, se facilita que se obtenga el

segundo y las negativas van en sentido opuesto. De esta etapa suelen surgir ideas que representan oportunidades para mejorar el producto o servicio y las correlaciones negativas resultantes representan objetivos en conflicto, los cuales deben resolverse por parte del departamento de ingeniería o diseño de la organización.

2.11.6 Fijar metas a alcanzar en cuanto a las características del producto, que van en el fondo de la casa de la calidad.

En esta etapa se fija un valor objetivo deseable expresado en unidades para cada CT del producto y se califica respecto a dicho valor meta tanto al artículo de la compañía, como a los de la competencia, de modo que esto representa benchmarking en cuanto a las características técnicas de los productos, lo cual puede generar ideas para la mejora (ver figura 6).

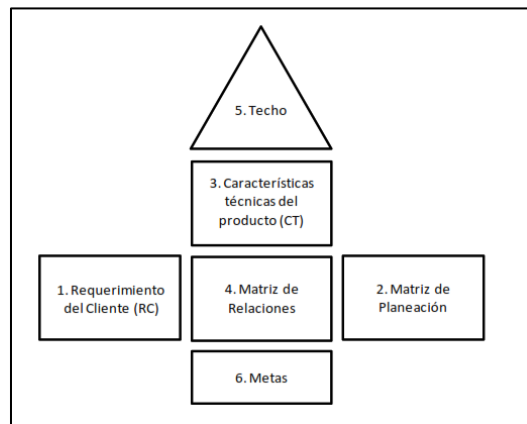


Figura 5. Casa de la calidad con sus seis partes. Fuente (Muños et al., 2007)

CAPITULO III. MARCO METODOLOGICO

3.1 Introducción

En el presente capítulo se desarrolla la metodología planteada para la investigación, el caso de estudio expuesto, y todo el desarrollo de las actividades planteadas para la solución más apropiada para la solución más correcta posible.

3.2 Descripción del diseño experimental

Para el desarrollo de presente investigación, se definieron los clientes que tiene la microempresa, se debe de hacer hincapié, que el negocio en cuestión ya tiene cuatro años en el mercado de las frituras, por lo cual, los clientes ya están claramente identificados, así como su cantidad de compra desplazada en un lapso de ocho días. Se busca identificar la característica organoléptica de textura, ya que el propietario del negocio con la experiencia que tiene y que de manera empírica comenzó su negocio, considera con base a sugerencia de sus clientes, estos solicitan que siempre las frituras estén crujientes sin llegar a un nivel de producto quemado.

La información formal recabada de los clientes es mediante un cuestionario para tener un diagnóstico acerca de lo que el cliente desea del producto. La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz Casas (2003). La metodología del presente trabajo se basa en la aplicación de un cuestionario de 5 preguntas de las cuales, se considera crucial para esta investigación la pregunta número cuatro la cual nos ayuda a visualizar más firmemente la característica organoléptica que más desean disfrutar los consumidores de las frituras. Con el vaciado y análisis de la información recabada, se realizó una búsqueda se diferentes artículos que han hablado acerca de la característica de textura en los alimentos y la satisfacción de los clientes, principalmente de frituras y de bocadillos.

Se considera que el estudio es: Exploratorio, ya que permitió averiguar qué es lo que realmente el cliente desea de las frituras de harina. Ya que a un producto o servicio se recurre a determinadas características que, desde el punto de vista del consumidor, son las más importantes y relevantes. Aquellas características más importantes, sobre las que se basará la opinión del cliente sobre el producto, pueden ser tomadas como sus necesidades y expectativas. Estas también pueden definirse como las dimensiones de la calidad del producto o servicio en cuestión (por establecer las principales dimensiones del mismo) Gonzáles (2007).

Descriptivo porque se pudo describir, registrar, analizar e interpretar la naturaleza de los gustos del consumidor, para lograr este objetivo y se puede realizar una propuesta bien cimentada para la organización. Para ello, se emplea el enfoque propuesto de la calidad, la metodología de Despliegue de la función de la calidad (conocida como QFD), en mencionada metodología, se considera no únicamente las características inherentes a las relaciones entre los requisitos que el cliente desea y las características del producto, si no, también las correlaciones entre las características de éstos y sus procesos como lo menciona Manuel (2013). Por otro lado, para la evaluación sensorial de la textura de las frituras es por medio de una evaluación sensorial afectiva ya que esta Determina la aceptabilidad de consumo de un producto Domínguez (2007). Se consideraron las personas que fungirán como jueces consumidores son personas que degustan las frituras que produce la microempresa. Como lo menciona Liu (2006) sobre la cantidad de jueces necesarios para la evaluación sensorial “En referencia al tamaño del panel se necesitan como mínimo 10 personas para que los resultados sean significativos” citado por Carlos (2011) . Considerando a Crites (2000) citado por Carlos (2011) “los evaluadores deben ser consumidores habituales del producto evaluado, tomados al azar”. Considerando a Ibañez (2001) las pruebas de consumidores, especialmente para un estudio de marketing, normalmente se realizan en establecimientos, grandes superficies o lugares similares. Para las muestra presentada a los jueces se considera la propuesta de Espinosa (2007), los alimentos que se presentan por unidades como caramelos, galletas, dulces, etc., la muestra a evaluar debe ser una unidad. La prueba a realizar con los jueces es la de Prueba de grado de satisfacción, considerando que Cordero-Bueso (2013) menciona que, cuando se pretende evaluar más de dos muestras a la vez, o se quiere obtener más información acerca de un producto. “Para ello se recurre a unas escalas hedónicas que serán los instrumentos para medir las sensaciones producidas por el alimento en el juez, ya sean placenteras

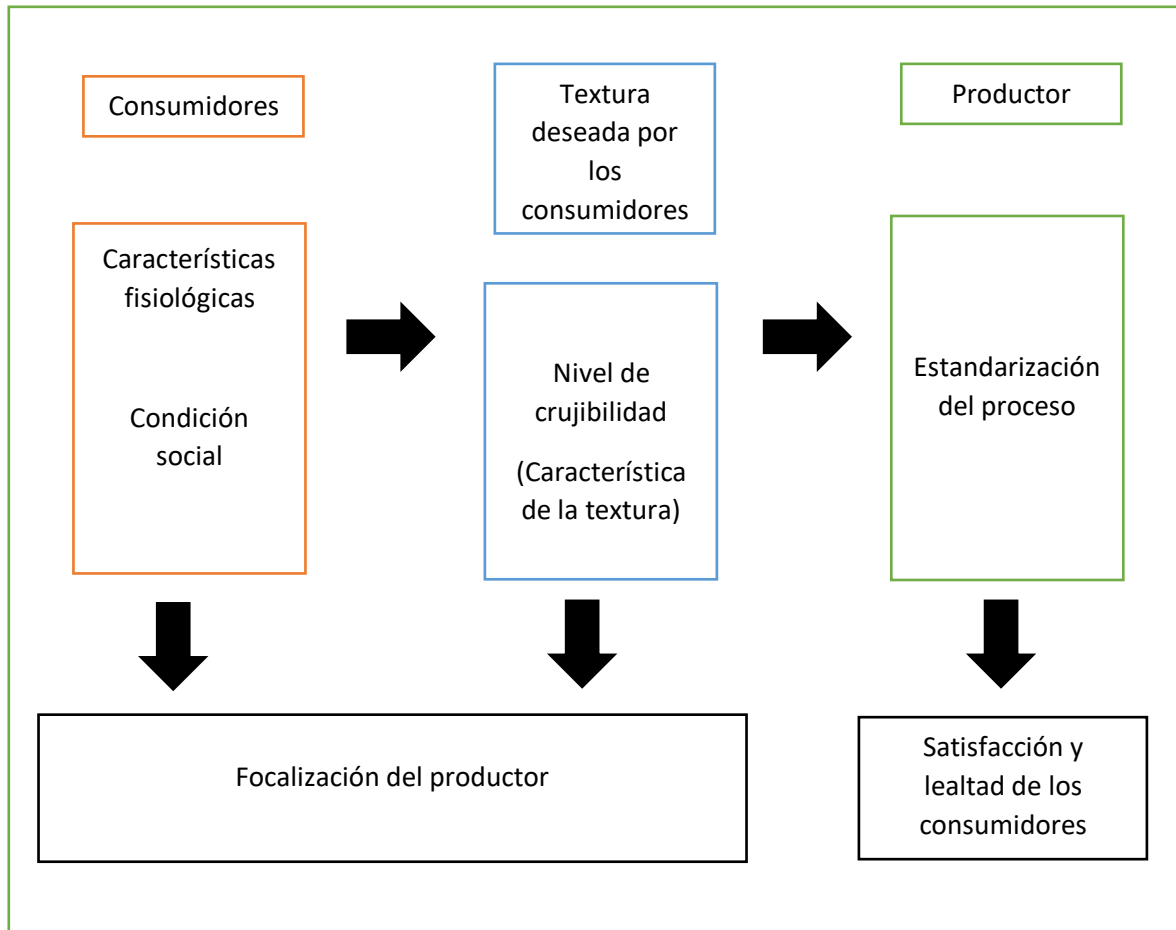
o desagradables” Sancho (1999) citado por Cordero-Bueso (2013). Se uso una prueba triangular, es una prueba de diferenciación en la que se presentan simultáneamente tres muestras, dos de ellas iguales entre sí y el juez debe identificar cuál es la muestra diferente. Es una prueba de juicio forzado, por tanto, siempre hay que dar una respuesta, La interpretación de las respuestas se realiza mediante tablas en las que se encuentra, para el número de jueces participantes, el número mínimo de respuestas correctas para establecer diferencias significativas Cordero-Bueso (2013). Aunque, es importante mencionar que las tres muestras que se presentan son con características de diferenciación en el proceso de freído, en total se presentan tres muestras cada una con diferente textura de las demás. Se emplea una escala semántica, mediante estas escalas se describe verbalmente la sensación generada por los productos. Este tipo de escalas se han desarrollado y se han utilizado con gran variedad de productos y con bastante éxito. Son fáciles de entender y de realizar y pueden ser reproducibles con distintos grupos de sujetos Ibañez (2001).

Para el análisis de perfil de textura (APT), es necesario un Texturometro en el Laboratorio de alimentos del Instituto Tecnológico Superior de Alamo-Temapache se cuenta con tal equipo de análisis de la textura, con lo cual se obtendrá el valor técnico de fracturación y dureza de la fritura, ya que como lo menciona Granados (2014), el estudio y conocimiento de la textura como propiedad física del alimento es de suma importancia para determinar la aceptabilidad del mismo. El consumidor prefiere aquellos alimentos que resulten agradables sensorialmente. Esta aceptación es determinante en alimentos como carne y sus derivados, así como en los productos crujientes entre otros, también es importante en alimentos en los que la textura, a pesar de no ser una característica dominante, contribuye a su calidad global.

De campo: Para la investigación fue grandemente necesaria realizar algunos estudios en su ambiente natural observando el comportamiento de los hechos en lo productivo, social y centro de investigación de alimentos.

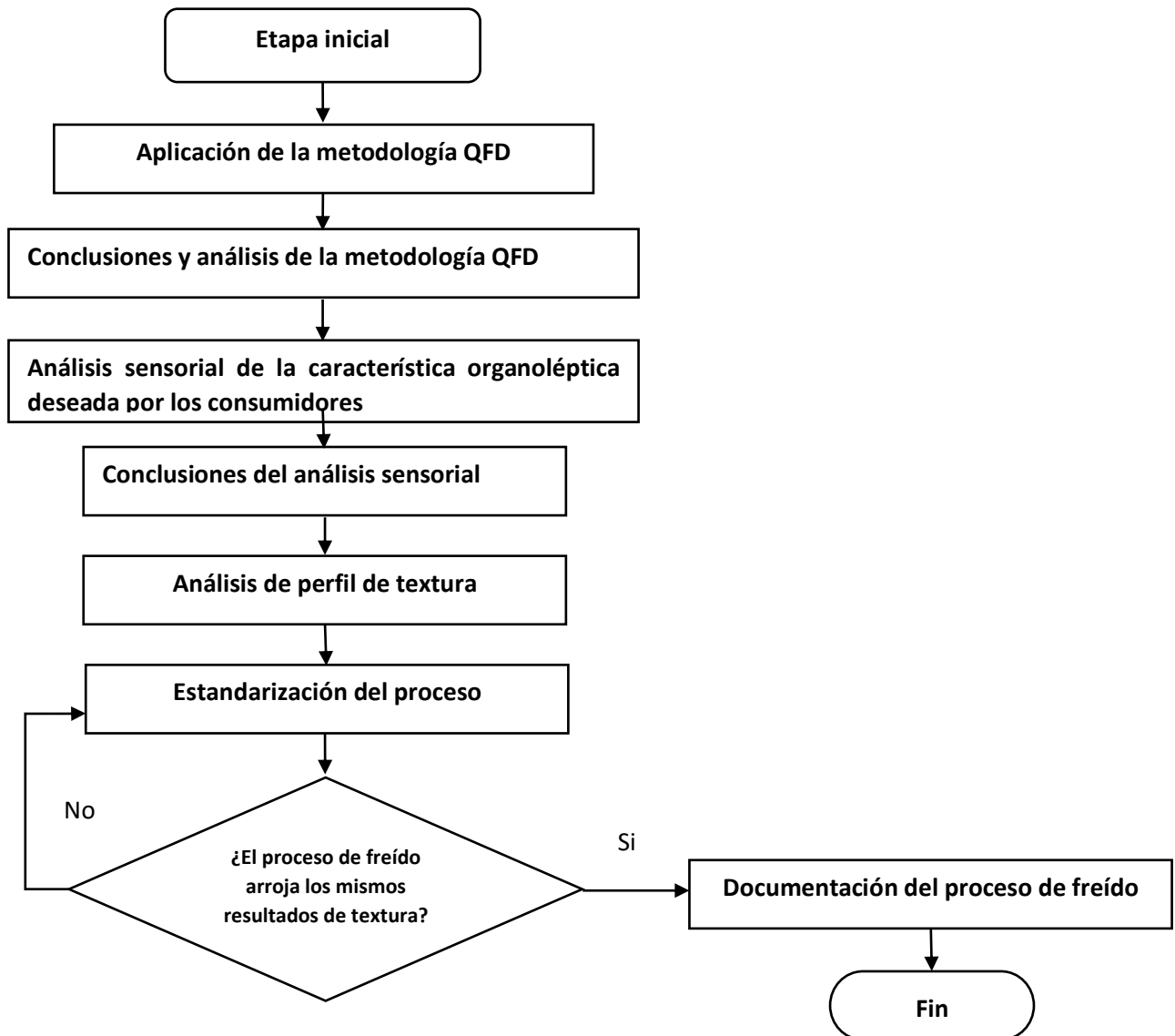
Evaluativo: Los resultados obtenidos en la investigación permitirá evaluar en qué condiciones se encuentra el grado de satisfacción de los clientes, una vez vislumbrado los requisitos de los clientes, se puede discutir una estandarización del proceso de freido y sellado de las frituras que ofrece la microempresa. Hadfield (2007) citado por Münstermann (2010) “Desde la perspectiva del

profesional, la atención se dirige principalmente a un gran ahorro de costos, oportunidades a través de la estandarización de procesos”



Esquema 1. Satisfacción del cliente. Relación consumidor-productos. Fuente: Elaboración propia

En el siguiente esquema se muestra el procedimiento para la evaluación, análisis y estandarización de la característica de textura en las frituras de harina de trigo 4x4.



Esquema 2. Procedimiento general. Fuente: Elaboración propia

3.3 Delimitación de la investigación

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema Sampieri et al (2014). Considerando los siguientes enfoques:

- **Enfoque cuantitativo:** Utiliza principalmente la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica, así como del análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías.

La investigación cuantitativa ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, otorga control sobre los fenómenos, así como un punto de vista basado en conteos y magnitudes. También, brinda una gran posibilidad de repetición y se centra en puntos específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación entre estudios similares.

- **Enfoque cualitativo:** Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de la investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.

La investigación cualitativa proporciona profundidad a los datos, dispersión, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente o entorno, detalles y experiencias únicas. Asimismo, aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad.

Con base a lo expuesto por el autor anterior, en la investigación presentada, se considera un enfoque cualitativo, porque fue necesario recoger información en ambientes naturales, de la misma manera sirve para reforzar la creencia de que la textura es un atributo muy importante en los gustos de los consumidores. De igual manera, se tiene un enfoque cuantitativo, ya que es necesario dimensionar las magnitudes físicas de la textura, al pasar los datos hedónicos de los consumidores

La microempresa tiene su producto estratégico (CEMIOT, 2013), el cual es la fritura llamada 4x4 (Palmex, 2017), este producto es neurálgico en el crecimiento de la empresa debido a su alta demanda y consumo que presenta.



Figura 7. Fritura de harina de trigo 4x4. Fuente: (Palmex, 2017).

En la siguiente figura se pueden observar las estaciones de trabajo de la microempresa.

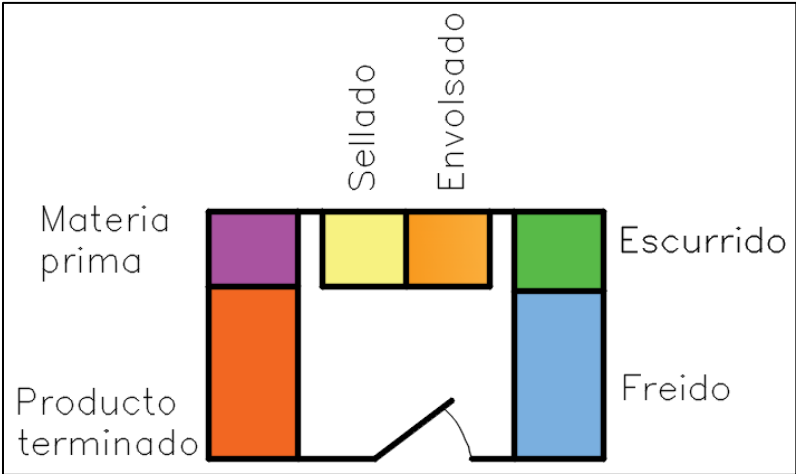


Figura 8. Áreas de trabajo de la microempresa. Fuente: Elaboración propia.

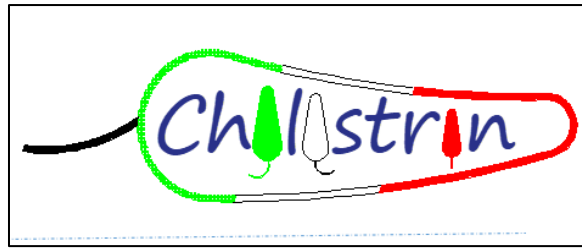


Figura 9. Logo de la fritura cuadro grande (4x4). Fuente: Microempresa

CAPÍTULO IV. MARCO OPERATIVO

4.1 Introducción

En el presente capítulo, se describen y analizan los resultados obtenidos en la búsqueda de información necesaria para conocer lo que los consumidores habituales de frituras de harina de trigo desean. En particular, se realiza la investigación en las frituras producidas en una microempresa de la comunidad de Potrero del Llano, perteneciente al municipio de Álamo-Temapache, por lo cual, es de vital importancia la estandarización del proceso de freído, con base a la investigación de gustos de los consumidores, ya que es neurálgico para una buena aceptación de sus productos para crear lealtad y fidelidad de los clientes.

Esta investigación permitió conocer de la mano de los clientes sus características deseadas de las frituras de harina de trigo, se aplican un cuestionario de cinco preguntas, se aplicaron en total 811 cuestionarios a consumidores habituales de las frituras que produce la microempresa, con un nivel de confianza del 95.5 %, una vez obtenida la información, se realizó una función de despliegue de la calidad para evaluar las características deseadas de los consumidores y las características técnicas del producto, como un acercamiento más con los consumidores, se realizó una evaluación sensorial de la textura y por último un análisis de perfil de textura mecánico con un Texturometro. Todo lo anterior con la finalidad de plantear una propuesta de estandarización en la producción de las frituras de la microempresa en cuestión.

4.2 Muestra

Para determinar el número de cuestionarios que se aplicarán al número de consumidores que arroja el tamaño de la muestra, se emplearemos la tabla de e Arkim y Colton (1967). Estas tablas son fundamentales para determinar tamaños de muestras de poblaciones infinitas y finitas. Además, tienen en cuenta márgenes de error del 1, 2, 3, 4, 5, y 10% bajo la hipótesis más desfavorable ($p=50$, $q=50$) y para intervalos de confianza del 95,5% y del 99,7%. La tabla que se presenta, muestra una reproducción parcial de dichas tablas, en concreto para un margen de confianza del 95% como lo menciona Antoni (2008).

| Tabla para la determinación de una muestra sacada de una población finita, para márgenes de error del 1, 2, 3, 4 y 5 por 100, en la hipótesis de $p = 50\%$ | | | | | | |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| Margen de confianza del 95,5% | | | | | | |
| Amplitud de la población | Amplitud de la muestra para márgenes de error abajo indicados | | | | | |
| | $\pm 1\%$ | $\pm 2\%$ | $\pm 3\%$ | $\pm 4\%$ | $\pm 5\%$ | $\pm 10\%$ |
| 500 | | | | | 222 | 83 |
| 1.000 | | | | 385 | 286 | 91 |
| 1.500 | | | 638 | 441 | 316 | 94 |
| 2.000 | | | 714 | 476 | 333 | 95 |
| 2.500 | | 1.250 | 769 | 500 | 345 | 96 |
| 3.000 | | 1.364 | 811 | 517 | 353 | 97 |
| 3.500 | | 1.458 | 843 | 530 | 359 | 97 |
| 4.000 | | 1.538 | 870 | 541 | 364 | 98 |
| 4.500 | | 1.607 | 891 | 549 | 367 | 98 |
| 5.000 | | 1.667 | 909 | 556 | 370 | 98 |

Tabla 1. Tabla Arkin, H y Colton, R, (1967). Antoni (2008)

El Valor de Confianza (Z) será del 95.5% este hace referencia a la probabilidad de acertar, que va estrechamente relacionado con el error estándar, el cual, es el número de errores de muestreo, y para este Valor de Confianza el error de muestreo será de $\pm 3\%$. Con base al tamaño de la población atendida que el microempresario considera que es de 3000 consumidores, se tiene que el tamaño de la muestra es de 811 personas.

4.3 Desarrollo metodológico del Despliegue de la función de la calidad (QFD)

4.3.1 Escuchar la voz del cliente

Se establece usar es la metodología QFD, ya que es de gran utilidad para la búsqueda de lo que los clientes buscan en algún producto o servicio, como es en este caso en particular frituras de harina de trigo, se hace el uso de la información primaria y secundaria, empleando la metodología QFD como una herramienta de análisis de información obtenida. La herramienta QFD ha sido empleada y se han obtenido éxito probado, ya que ayuda a obtener la información necesaria para alcanzar la satisfacción de los clientes. El presente trabajo de investigación tiene como propósito utilizar el QFD para identificar y cuantificar los requisitos del cliente y así mismo, cuantificar los parámetros técnicos necesarios para alcanzar tal finalidad.

La microempresa fritas sus productos, el producto que tiene mayor demanda es el chicharrón de harina 4x4 marca Palmex, por sus características mismas de comercialización, se plantea conocer de directa mano que es lo que el cliente busca al consumir este producto, para estandarizar el proceso de fritado y alcanzar una homogeneidad en las características organolépticas del producto. Como caso de estudio se tiene una distribución del producto que va de las ciudades de Tuxpan a Cerro Azul, Ver., para llegar a los clientes, se realiza una distribución en las tienditas (Cambaceo).

4.3.2 Canal de distribución

Para llegar a los clientes, se necesita de un canal de distribución, ya que esté marca las diferentes medios o etapas por la que pasa un producto desde el fabricante hasta llegar a las manos del consumidor final. El canal de distribución de la microempresa es del tipo corto, ya que solamente existe como intermediario el detallista, en este caso en particular son las “tienditas” a las cuales se les entrega el producto y por medio de ellas se alcanza el propósito de llegar a los consumidores.

| Tipo de canal | Recorrido del producto | | |
|----------------------|-------------------------------|---------|---------------|
| Trayecto corto | Productor | Tiendas | Cliente final |

Tabla 2. Canal de distribución de la microempresa. Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Caracterización del área de estudio

En la siguiente tabla se muestran los nombres de los propietarios de las tiendas atendidas. Con base a la naturaleza de los negocios atendidos, por lo general, no tienen nombre por lo que se identifican por el nombre del propietario.

| Comunidad | Tiendas atendidas | | |
|------------------|---|-----------|---|
| Tuxpam | Sr. Juan Osorio Sra. Olivia Modelorama entrada de Tuxpan | Temapache | Sr. Pedro Sr. Servando Sr. Caín Sra. Manuela Sr. Amalia |
| Ojite | Deposito Sra. Felipa Sr. Mauro | Xoyotitla | Tienda “Amador” Comedor doña Luisa Tecnológico |

| | | | |
|------------|--|-------------------|--|
| | Sr. Carmelo Tienda Tammy | | |
| Cerro Azul | Sr. Arturo Sra. Bibiana Tienda don Ely Sr. Miguel Sra. Karina Sra. Margarita Cantina Eutiquia Tienda el progreso Duces doña Trini Sra. Guadalupe Sr. Alfredo Tienda dulce | Potrero del llano | Sr. Salvador Sr. Joaquín Sr. Cupertino Sr. Pedro Sr. Anastasio Sr. Andrés El molino Super Mass Sr. Trinidad Sra. Bonifacia Sra. Serafina |

Tabla 3. Tiendas atendidas. Fuente Elaboración propia

Las tiendas mencionadas son visitadas por lo general cada semana, siendo casos particulares debido al desplazamiento del producto algunas pueden ser visitadas quincenalmente. Por medio de las tienditas se llegan a los clientes finales.

4.3.4 Identificación de las necesidades y expectativas de los clientes

Para definir las características que el cliente desea de las frituras, se recurre investigar los aspectos que, desde la perspectiva del cliente son los más necesarios para alcanzar la fidelidad en la adquisición preferencial de las frituras.

Por lo tanto, y con base al canal de distribución, se realizan encuestas a los clientes finales que consiguen los productos en las tiendas, mediante el enfoque externo, se buscaran las dimensiones de calidad que los posibles clientes finales desean.

Para realizar la encuesta para conocer las expectativas de los clientes, se realiza una encuesta, pero primeramente determinamos que el tipo de muestreo es de carácter aleatorio simple, ya que todos los posibles clientes tienen la misma probabilidad de ser entrevistados, ya que no depende de ninguna circunstancia en particular para la llegada a la tienda, la cual forma parte del canal de distribución de las frituras.

En este caso particular, el dueño de la microempresa considera que está llegando a un promedio semanal de 3000 clientes, de tal manera que está de acuerdo en aceptar un 3% de error y un 95.5 % de confianza. Para determinar el tamaño de la muestra, se toma como referencia la tabla Arkin, H y Colton, R, Por lo tanto, según la tabla, se necesita encuestar a 811 personas que asisten regularmente a las tiendas donde se ofertan los productos.

4.3.5 Instrumento de recolección de información

Con base a las características organolépticas de los alimentos, se aplica una encuesta con la el objetivo de conocer los gustos deseados de los consumidores finales de los productos.

Encuesta para conocer los deseos del consumidor

Estimado cliente, la siguiente encuesta tiene como finalidad conocer los gustos que usted tiene en el consumo de frituras de harina. La información obtenida será tratada confidencialmente, ordenada y cuantificada para su estudio y análisis.

Por lo anterior, le solicitamos muy amablemente su ayuda respondiendo de manera honesta las siguientes preguntas.

Comunidad/Ciudad: _____ Fecha: _____

1.- sexo:

Masculino _____ Femenino _____

2.- ¿Te gustan las frituras de harina?

Si _____ no _____

3.- ¿Con qué frecuencia consume frituras?

Todos los días ___ Cada 3 días _____ Cada 7 días _____

4.- ¿Qué característica desea que tengan las frituras de harina?

Crujiente _____ Sin aceite _____ Sabor _____ Olor _____ Color _____

5.- ¿Qué tamaño de frituras le gusta más?

Grande _____ Mediana _____ Pequeña _____

iiiiiiiiii Muchas gracias por su ayuda!!!!!!!!!!

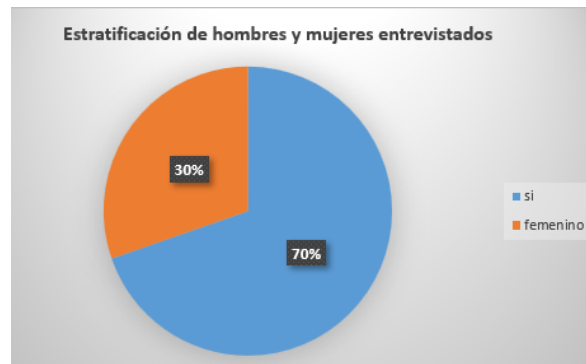
Figura 10. Instrumento de encuesta. Fuente: Elaboración propia

4.3.6 Análisis de la información recabada

Con base a la información recabada con las encuestas, obtenemos resultados:

Resultados pregunta 1:

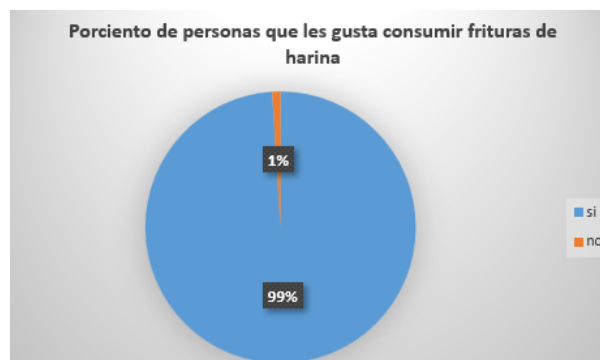
Los resultados en la pregunta no. 1, tenemos que, de las 811 personas entrevistadas, 565 fueron hombres, lo que corresponde a un 70% y 30% respectivamente, se considera, que debido a que la fritura está fuertemente asociada al consumo de cerveza, la distribución más fuerte se realiza en las tiendas que tienen en su cartera de productos a la cerveza, la cual es más frecuentemente consumida por hombres.



Grafica 1. Resultados pregunta 1. Fuente: Elaboración propia

Resultados pregunta 2:

Se tiene que a un 99% de las personas entrevistadas les gustan las frituras de harina de trigo, por lo cual, se vislumbra como un negocio altamente rentable.



Grafica 2. Resultados pregunta 2. Fuente: Elaboración propia

Resultados pregunta 3:

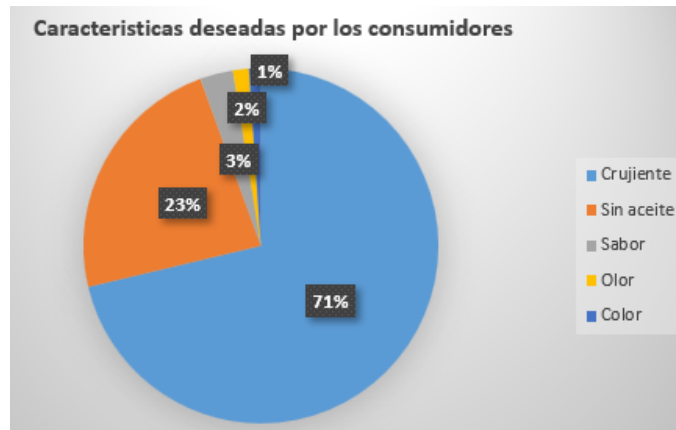
La frecuencia de consumo de frituras es mayoritariamente en siete días, con un 73%, un 25% consumen cada tres días, y diariamente un 2%. Es sabido, que el comercio en México tiene un comportamiento de compra semanal, de tal manera, que es un fenómeno típico de compra en nuestro país.



Grafica 3. Resultados pregunta 3. Fuente: Elaboración propia

Resultados pregunta 4:

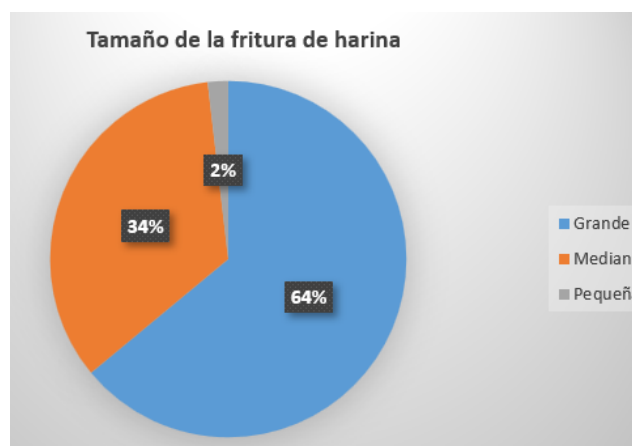
Esta pregunta es muy crucial para la investigación planteada ya que, el tema principal es la evaluación de la característica organoléptica, se busca más que nada qué nivel de crujibilidad desean las personas en esta pregunta se obtuvo que un 71% de las personas entrevistadas desean que las frituras estén crujientes esta característica tiene relación con la frescura del producto, además de una satisfacción al paladar y al oído al momento de morder la fritura, la siguiente característica es sin aceite con un 23% se debe de aclarar que esta característica es apreciada de manera visual, ya que en las frituras se puede observar aceite impregnado en la parte externa de la misma, lo cual ocasiona un desagrado en la botana, las características de sabor, es de un 3%, olor con un 2% y 1% color.



Grafica 4. Resultados pregunta 4. Fuente: Elaboración propia

Resultados pregunta 5:

La última pregunta que tiene como finalidad conocer de qué tamaño de fritura es del gusto de los consumidores, se debe de aclarar que no tiene que ver con el tamaño de presentación de la bolsa, sino que, con el tamaño de la fritura en sí. Se observa que un 64% de los entrevistados desean más las figuras grandes como ejemplo la pasta 4x4, rueda grande, tubo, etc., la figura mediana es la segunda preferencia de los consumidores, se sabe que el mini cuadro tiene una muy buena demanda, las figuras pequeñas como lo son rotini, dona, ola, etc., son del menor gusto en los clientes de la microempresa.



Grafica 5. Resultados pregunta 5. Fuente: Elaboración propia

4.3.7 Elaborar la matriz de planeación del producto. Requerimiento de los clientes ¿Qué?

En la tabla número 4 se observa la matriz de planeación, para las valoraciones de los requisitos de los clientes. La realización de tal matriz se obtuvo información empírica por parte del propietario de la microempresa. Es como un benchmarking que se realiza con el microempresario, como se observa, se consideran cinco marcas que circundan la zona de reparto, se le asigna una calificación en una escala de “CERO a CINCO” (considerando el cinco como el mayor), la marca mejor posicionada es “Botanas don Beto”, se observa fuertemente que cuidan de una manera estandarizada las características que se encuestaron, esta microempresa no distribuye frituras de harina de trigo, si no que tienen una fuerte distribución de papa natural frita y plátano macho frito. Los señores que venden de manera directa al consumidor como lo son los de los triciclos, los considera el propietario de la microempresa como la competencia más débil en el negocio de las frituras, se han observado que las frituras tienen aceite impregnado en el cuerpo de la fritura, eso se debe a que el aceite no alcanza la temperatura superior a los 190 °C.

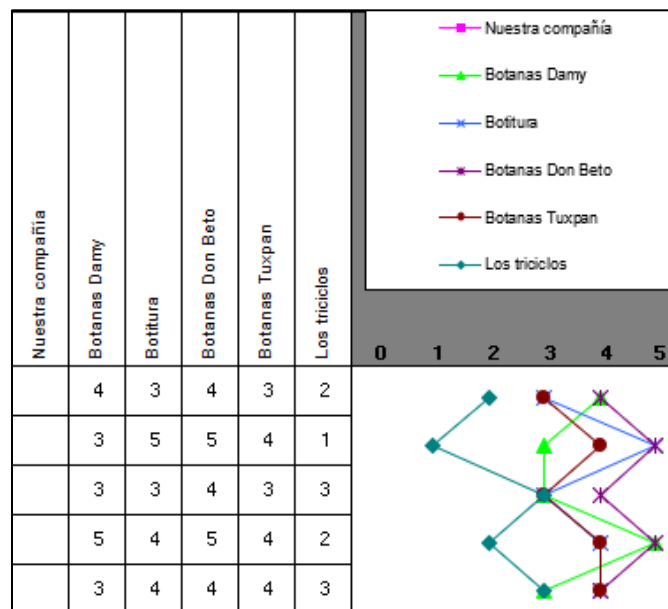


Tabla 4. Matriz de planeación. Fuente: Elaboración propia

4.3.8 Establecer las características técnicas del producto

Para el desarrollo de este apartado, después de investigar los requerimientos del cliente que se obtuvo mediante la encuesta, vaciamos la información en la matriz QFD (despliegue de la función de calidad), como se ve en la pestaña número 5, es importante mencionar que, en esta investigación, interesa conocer que característica organoléptica es la que los consumidores prefieren al momento de degustar las frituras de harina de trigo, cabe resaltar, que las frituras degustadas tienen un posicionamiento en el mercado local, por lo cual, ya se tienen clientes que consumen tales productos, éstos clientes son los que fueron consultados en las encuestas, y es la información vaciada en la matriz que se presenta más adelante. Con la pregunta número cuatro es neurálgica para esta investigación, ya que se tomará como punto de partida para la elaboración del QFD. Por investigaciones realizadas, se sabe que las características organolépticas de los alimentos son un punto de partida para la lealtad de los clientes al momento de decidir qué alimentos consumir, así mismo, crean un ambiente de placer en la palatabilidad del consumidor.

| | | | <table border="1"> <tr> <th>Column #</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> <tr> <td colspan="8"> Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (x) </td> </tr> <tr> <td>▲</td> <td>▲</td> <td>▲</td> <td>▲</td> <td>▲</td> <td>▲</td> <td>▲</td> <td>▲</td> </tr> </table> | | | | | | | Column # | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (x) | | | | | | | | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ |
|--|-----------------|---------------------|---|--|------------------------|------------------|----------------------------|------------------|--------------------------------------|---------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Column # | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (x) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Max Relationship Value in Row | Relative Weight | Weight / Importance | Demanded Quality (a.k.a. "Customer Requirements" or "Whats") | Quality Characteristics (a.k.a. "Functional Requirements" or "Hows") | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Tiempo de retención en el aceite | Temperatura del aceite | Equipo de freído | Volumen de aceite empleado | Sellado perfecto | Evolado prontamente despues de frito | Limpieza del aceite | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 70.9 | 575.0 | Crujiente | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 22.9 | 186.0 | Sin aceite | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 3.1 | 25.0 | Sabor | ⊗ | ⊗ | ▲ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2.0 | 16.0 | Olor | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 1.1 | 9.0 | Color | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | ⊗ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabla 5. Requerimientos de clientes y características técnicas del producto. Fuente: Elaboración propia

En la tabla anterior se vaciaron los requerimientos de los clientes (RC), como se observa, los (“QUE”) consumidores desean con un 71% que sean crujientes, 23% sin aceite y así como se comportó los gustos de los clientes (se trabaja con estas dos características organolépticas en nuestra investigación, ya que la característica “crujiente” se relaciona con la característica “sin aceite”), en esta fase de análisis, se realiza una relación con las (“COMO”) características técnicas del producto (CT). En este apartado, en el análisis, se realiza con la experiencia del microempresario y se dan algunas recomendaciones para alcanzar los requisitos del cliente, como se observa, para que la fritura sea crujiente, relaciona muy fuertemente con el tiempo de retención en el aceite, con la temperatura del aceite, igualmente con el volumen de aceite empleado, así mismo, con el embolsado prontamente. Con respecto a que el cliente desea que la fritura no tenga aceite que se pueda visualizar en el cuerpo de la fritura (lo cual crea una mala imagen en el producto), en el análisis realizado con el microempresario, comenta que estas características técnicas que se deben de cuidar y que están fuertemente ligadas con este requisito del cliente que son el tiempo de retención en el aceite y la temperatura del aceite. El equipo de freído se encuentra medianamente relacionado con este requisito del cliente. Estas dos características son las más buscadas por los clientes en las frituras que consumen con frecuencia.

4.3.9 Definir la matriz de relaciones entre los requerimientos del cliente y las características técnicas del producto.

Se observa, los RC, tienen una relación con las CT, su relación se realiza mediante la simbología “ $\overline{\circ}$ ” lo cual, le asigna un valor de nueve a la RC con la CT, lo cual es una relación alta, como ejemplo, lo crujiente se relaciona muy fuertemente con el tiempo de retención en el aceite, se tienen otras dos relaciones, como la medianamente relacionada, se le asigna un valor de tres “ $\overline{\square}$ ”, la débilmente relacionada se le da un valor de 1 “ $\overline{\triangle}$ ”, y en recuadro en blanco donde no exista alguna relación, como se puede observar, el análisis arrojado, las CT Tiempo de retención en el aceite y temperatura del aceite son las principales características técnicas que se tienen que cuidar al momento de procesar la pasta y obtener una crujibilidad y sin aceite en el cuerpo de la fritura.

| | | | | Column # Direction of Improvement: Minimize (▼), Maximize (▲), or Target (⊗) | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|---------------------|--|--|------------------------|------------------|----------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------|
| Max Relationship Value in Row | Relative Weight | Weight / Importance | Demanded Quality (s.k.a. "Customer Requirements" or "Whats") | Quality Characteristics (s.k.a. "Functional Requirements" or "Hows") | | | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▲ | ▼ | ▲ |
| | | | | Tiempo de retención en el aceite | Temperatura del aceite | Equipo de freído | Volumen de aceite empleado | Sellado perfecto | Evoluado prontamente despues de frito | Limpieza del aceite |
| 9 | 70.9 | 575.0 | Crujiente | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |
| 9 | 22.9 | 186.0 | Sin aceite | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | | |
| 9 | 3.1 | 25.0 | Sabor | ⊗ | ⊗ | ▲ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |
| 9 | 2.0 | 16.0 | Olor | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ |
| 9 | 1.1 | 9.0 | Color | ⊗ | ⊗ | ⊗ | ⊗ | | | ⊗ |

Tabla 6. Características técnicas del producto y sus relaciones con los requisitos del cliente. Fuente: Elaboración propia

4.3.10 Definir correlaciones entre las características técnicas del producto

En las características técnicas de la matriz de relaciones, la tabla número 6, que son aquellas que el productor con base a su experiencia considera neurálgicas para alcanzar los requisitos del cliente. Con esta investigación el productor propone las características técnicas con base a su experiencia (cinco años produciendo frituras) que se relacionan en la tabla anterior, Las actividades que se relacionan muy fuerte mente están señaladas con “++” con es el caso del tiempo de retención del aceite con limpieza del aceite, como se observa, en el análisis casi todas las características técnicas se relacionan muy fuertemente “++” y medianamente “+”. En la matriz de relación las actividades que se relacionan con “-”, quiere decir que, como ejemplo, la temperatura del aceite y el volumen de aceite empleado, se relacionan muy poco debido que para alcanzar la crujibilidad aceptable, ya que sea poco o mucho aceite, la temperatura del aceite se alcanza independientemente del volumen empleado en el recipiente de freído. Es hasta cierto punto necesario mantener un nivel para controlar más fácilmente la temperatura del aceite, se debe de recordar que el proceso de freído es totalmente manual, razón por la cual, si el nivel de aceite está por debajo del nivel, la temperatura subirá drásticamente si el operador no está pendiente en el cuidado de la temperatura del aceite. En

la matriz de observa un “triángulo azul invertido”, lo cual quiere decir que estas dos características técnicas no son preponderantes para alcanzar el requisito del cliente.

En cada una de las características técnicas en la parte superior tienen “triángulos negros” son los que definen si la característica se tiene que maximizar, en el caso de que el caso de que estén invertidos quiere decir que se tiene que minimizar, como lo es el tiempo de embolsado después de frito, ya que mientras más tiempo esté sin embolsar la fritura absorbe humedad del ambiente, esta situación, tiene consecuencias negativas en las características de la fritura. Se puede afirmar que seis características técnicas se tienen que maximizar, como por ejemplo se tiene que el aceite siempre tiene que estar lo más limpio posible y con ello la fritura se obtiene limpia sin residuos quemados impregnados en el cuerpo de la fritura.

4.3.11 Evaluación técnica del proceso

| Target or Limit Value | 20 - 30 seg. | 190 - 210 °C | | 11 Litros | | 15 Minutos | |
|---|--------------|--------------|-------|-----------|-------|------------|-------|
| Difficulty (0=Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult) | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Max Relationship Value in Column | 9 | 9 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Weight / Importance | 900.0 | 900.0 | 293.8 | 663.3 | 663.6 | 683.6 | 268.2 |
| Relative Weight | 20.5 | 20.5 | 6.7 | 15.1 | 15.6 | 15.6 | 6.1 |

Tabla 7. Valor objetivo y dificultad para alcanzar las características técnicas. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la tabla número 7, para las alcanzar las características del proceso, las cuales se consideran preponderantes, en la metodología QFD se plantean metas a las cuales el productor considera alcanzables según sus recursos técnicos, humanos y científicos. En el tiempo de retención en el aceite es alcanzable tiene una dificultad de “CERO”, en esta característica técnica es importante definir claramente el tiempo de retención en el aceite ya que esta característica proporciona la textura crujiente a la fritura, la temperatura del aceite es una meta alcanzable al 100% para la microempresa, ya que tiene la capacidad técnica para lograrlo, así mismo lo son el volumen de aceite empleado, el sellado perfecto y el tiempo prontamente después de frito, la

limpieza del aceite y el equipo de freído no son de relevancia significativa para lo crujiente de la fritura. Se debe de hacer hincapié que lo crujiente de la fritura la característica que se tiene que definir claramente para satisfacer al cliente, al alcanzar el objetivo de crujibilidad los consumidores satisfacen su patabilidad y de la misma manera, se alcanza paralelamente una fritura sin aceite en el cuerpo de la fritura. En este punto, los valores de las metas están definidas de manera empírica, por lo tanto, se debe de realizar una investigación para definir las metas fielmente. Como resultado cuantitativo se tiene con valores de importancia de 900 las características técnicas de tiempo de retención en el aceite y temperatura de aceite que son las que más ayudan al buen crujimiento y sin aceite en el cuerpo de la fritura.

Como conclusión de la investigación realizada, primeramente, con las encuestas realizadas y con la Función de despliegue de la calidad (QFD), se tiene, qué, la mayor parte de personas desean adquirir frituras con cierto grado de crujibilidad (esta característica está directamente relacionada con la textura de la fritura), ya que esta característica es agradable al paladar. Con el análisis de la matriz QFD aunado con la experiencia del dueño del negocio, se tiene que se tiene que cuidar muy bien el tiempo de retención en el aceite y la temperatura del aceite para alcanzar una fritura crujiente y sin aceite en el cuerpo de la fritura. (Estas variables no están definidas, en el diseño del análisis de textura se podrán definir).

NOTA: Según la metodología para el análisis de despliegue de la función de la calidad (QFD) se realiza primeramente la matriz de planificación del producto, en esta investigación, es en esta matriz donde se fijan los resultados que se esperan encontrar, las matrices siguientes serán para las próximas investigaciones para seguir mejorando los procesos productivos de la microempresa.

4.4 Diseño de la evaluación sensorial de la textura en las frituras de harina de trigo (4x4)

Es neurálgico interpretar que grado de crujibilidad aceptable para los consumidores (Como resultado del despliegue de la calidad), se tiene que realizar una evaluación sensorial de textura afectiva con diferentes grados en el proceso de freído, alcanzando diferentes niveles de crujibilidad. Los jueces para esta etapa de la investigación serán jueces consumidores no entrenados y la prueba de muestreo será triangular.

4.4.1 Preparación y organización de las muestras

Para la preparación de las muestras, se considera una prueba triangular (tres muestras diferentes), solamente como base principal, pero con las variantes particulares que se necesitan para la investigación de la textura de la fritura. Las muestras presentan las siguientes características de procesamiento según la tabla siguiente.

| Muestras | | °C del aceite | Tiempo de retención de pellets en el aceite. |
|-----------|-----|---------------|--|
| Muestra 1 | (A) | 180-190 °C | 30 segundos |
| Muestra 2 | (B) | 190-200°C | 30 segundos |
| Muestra 3 | (C) | 200-210 °C | 20 segundos |

Tabla 8. Preparación de las muestras. Fuente: elaboración propia

Con base a la experiencia del microempresario, las temperaturas de freído de los pellets se mueven en los rangos que se presentan en la tabla, así mismos los tiempos de retención, las muestras tienen una salida de variación en proceso de preparación de las frituras.




| Fritura | °C de aceite | Tiempo de retención de pellets en el aceite. |
|---|--------------|--|
|  | 180-190 °C | 30 segundos |
|  | 191-200 °C | 30 segundos |
|  | 201-210 °C | 20 segundos |

Tabla 9. Pellets fritos a diferentes temperaturas y tiempo de retención. Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Evaluación sensorial

Se tomaron 30 personas como jueces consumidores para la prueba sensorial, el lugar de realización fue en las tiendas en donde se surte el producto, fueron elegidos al azar ya que estaban en la tienda o llegaron a adquirir algún producto y en ese momento se les preguntó si consumen frituras de harina de trigo de la marca “Chilistrin”, a los que dijeron que “Si”, se les pidió el favor de probar las frituras y llenar una escala hedónica la cual es el instrumento para medir las sensaciones de las frituras por parte de los jueces. Se empleo la ficha que señala Cordero-Bueso.



Figura 11. Prueba de evaluación sensorial con jueza consumidora: Fuente: elaboración propia



Figura 12. Codificación de los productos. Fuente: Elaboración propia.

Nombre: Zuleyma Morillo Lopez Fecha: 29/05/2020

Se presentan tres productos codificados. Por favor, pruebe cada uno de ellos y señale con una "X" el término que refleje mejor su actitud hacia cada uno de los productos.

| | Puntuación | Producto (A) | Producto (B) | Producto (C) |
|------------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Altamente agradable | (9 4) | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Muy agradable | (8 3) | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Moderadamente agradable | (7 2) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ligeramente agradable | (6 1) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Ni agradable ni desagradable | (5 0) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ligeramente desagradable | (4 -1) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Moderadamente desagradable | (3 -2) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Muy desagradable | (2 -3) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Altamente desagradable | (1 -4) | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

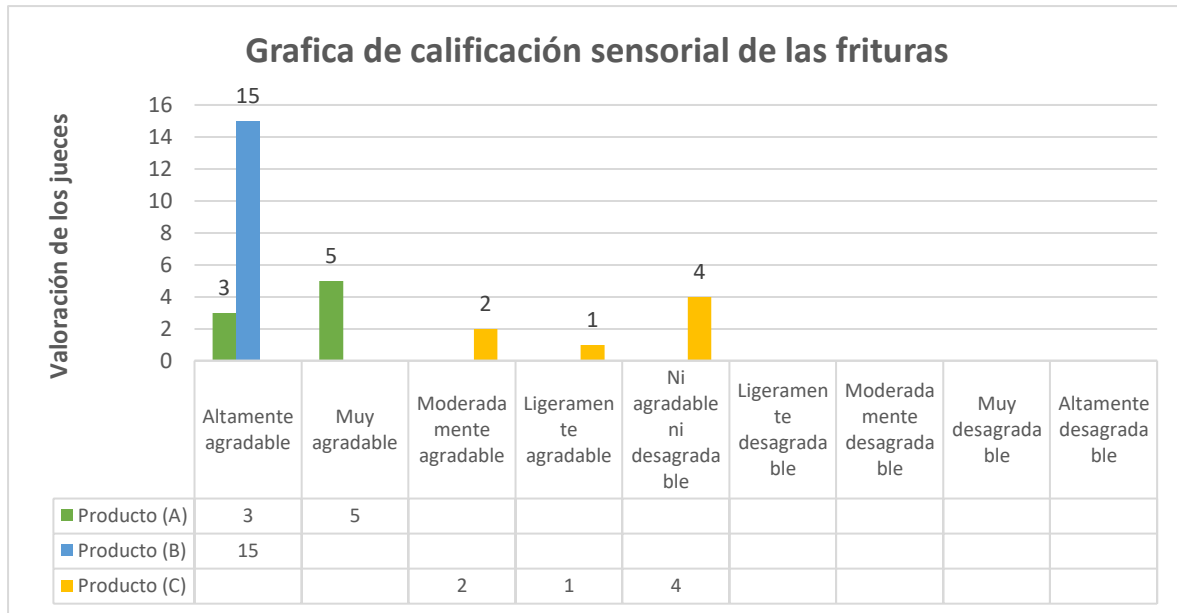
Figura 13. Instrumento de medición llenado por una jueza consumidora. Fuente: Elaboración propia.

La prueba sensorial se realizó en un ambiente real, considerando las tiendas de venta. Los resultados se presentan en la siguiente tablan número 10.

| | Producto (A) | Producto (B) | Producto (C) |
|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Altamente agradable | | 15 | |
| Muy agradable | 8 | | |
| Moderadamente agradable | | | 2 |
| Ligeramente agradable | | | 5 |
| Ni agradable ni desagradable | | | |
| Ligeramente desagradable | | | |
| Moderadamente desagradable | | | |
| Muy desagradable | | | |
| Altamente desagradable | | | |

Tabla 10. Resultados de la evaluación sensorial. Fuente: Elaboración propia

En la siguiente grafica número 6 se vaciaron los datos recabados en la investigación de campo de la evaluación sensorial, como se observa, los jueces se inclinaron más por la textura del producto “B” con un total de 15 aceptaciones, como segunda calificación se tiene al producto “A” y como tercera en producto “C”. Aunque los tres productos tienen calificaciones positivas o neutrales (ninguna fue desagradable), podemos concluir, que el microempresario se debe de ocupar en sacar al mercado un producto con las características del producto “B” evaluado (eso no quiere decir que los dos productos restantes no sean de la aceptación de los clientes).



Grafica 6. Resultados del análisis sensorial. Fuente: Elaboración propia

Como punto siguiente de la investigación, se presenta la determinación de la textura de la fritura “B”, con la finalidad de fortalecer la información técnica del producto.

4.5 Análisis de perfil de textura

Para realizar este punto de la investigación, se realizó con una estrategia secundaria, ya que no se permitió dieran la autorización para realizar las pruebas con el texturometro como consecuencia de la pandemia del COVID-19. Para revisar técnicamente la fuerza necesaria para alcanzar la fracturabilidad (como sinónimo de crujibilidad) y la dureza de la fritura (Aname, 2014), (K. Torres & Acevedo, 2015) fue necesario realizar unas pesas con medidas de 800, 900 y 1000 gramos, estas hacen la función de la masa que se ejerce al cuerpo de la fritura para alcanzar la fuerza necesaria para una fracturación y dureza en el cuerpo de la fritura. Al realizar esta práctica, se observa que la fracturabilidad de la fritura se tiene con las pesas de 800 gramos.



Figura 14. Masa de fracturación. Fuente: Elaboración propia.

Con la pesa de 900 gramos fue la masa necesaria para lograr una deformación (dureza).



Figura 15. Masa de dureza. Fuente: Elaboración propia.

Con la pesa de 1000 gramos se tiene una fuerza que sobrepasa los límites de fractura y dureza, ya que con un mínimo de tiempo de quiebra en pedazos el cuerpo de la fritura.



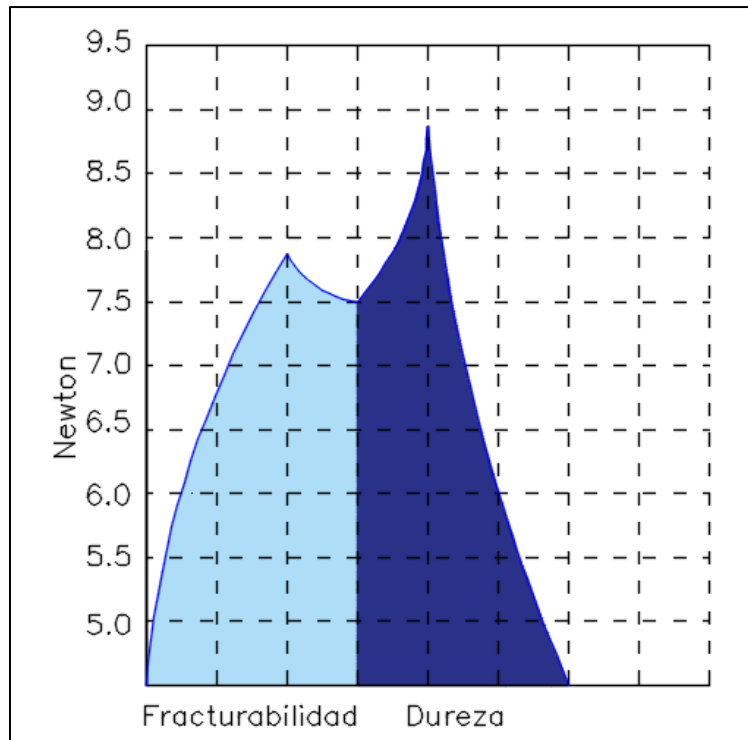
Figura 16. Exceso de masa en la dureza. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, el cuerpo de la fritura soporta masa de 800 gramos para una primera fracturación y con la masa de 900 gramos se quiebra (dureza) el cuerpo de la fritura. Se hace hincapié que con el texturometro se obtiene la fuerza necesaria ejercida para la fractura y dureza, la cual es arrojada en Newton (N), para la investigación realizada, se emplearon pesas con unas masas en gramos, por lo cual, y para obtener información más acercada a la realidad con el equipo apropiado, se realizan las conversiones de Kilogramos (masa) a fuerza (Newton).

Para la conversión de kilogramos a fuerza (Botero, 2019) es necesario multiplicar la masa (kilogramos) por 9.8 que es la constante de gravedad (Hernández, 2018). Por lo tanto, tenemos:

| Kilogramos (Masa) | Factor de conversión | Fuerza (Newton) | Característica evaluada |
|--------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 0.800 | 9.80 | 7.84 | Fracturabilidad |
| 0.900 | 9.80 | 8.82 | Dureza |

Tabla 11. Conversión de kilogramos a newton. Fuente: Elaboración propia



Grafica 7. Puntos de fuerzas de fractura y dureza de la fritura.
Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

5.1 Resultados

Con base al trabajo de investigación y la información recabada, se obtiene que en la encuesta realizada a los consumidores de la zona de las ciudades de Cerro Azul-Tuxpán Ver., les agrada la fritura con un tamaño medio a grande, siendo las de mayor aceptación las que tienen por nombre mini cuadro y la figura cuatro por cuatro, éstas son pastas planas con pequeñas líneas longitudinales, se ha observado que principalmente son del agrado de personas adultas y en establecimientos donde distribuyen cerveza. Estas dos figuras son las que presentan un mayor desplazamiento para la microempresa, por tal motivo se busca un reforzamiento en el proceso de producción para mantener un canal de distribución fuerte, con una textura agradable para el consumidor final. La fritura 4 x 4 se posiciona en el primer lugar en la preferencia de consumo de los clientes alcanzando un 64 % de aceptación, esta fritura es de gran interés del microempresario, ya que su objetivo es crecer en profundidad más que en amplitud en su negocio. El 100 % de los clientes de la microempresa distribuyen la fritura antes mencionada, por tal motivo, se considera como un fuerte producto de distribución que contribuye grandemente en los ingresos de las ventas realizadas semanalmente.

Por otra parte, se tiene que la satisfacción de los clientes es la única opción de permanencia en el mercado altamente competitivo y agresivo, los clientes incrementan sus exigencias en la elección de los productos a consumir, así mismo, la competencia con objetivos de crecimiento y captación de más clientes, se torna en un ecosistema altamente competitivo. Por tal situación, algo importante para la microempresa es el saber qué es lo que más les gusta de las frituras a los consumidores, obteniendo que un 71 % de los encuestados prefiere como una característica de elección que tengan una textura crujiente, las características de sabor un 3%, olor un 2% y 1% color. Por le general, el consumidor traduce estas características como un producto de calidad.

Con el despliegue de función de la calidad, en el análisis realizado con las características que el cliente desea, se obtuvo que, la empresa tiene la capacidad técnica de cumplimiento de los requerimientos de los clientes, esto como consecuencia de la experiencia del propietario de la microempresa. El proceso productivo es totalmente artesanal, pero tiene la capacidad de alcanzar

las características técnicas de la fritura. Con las características organolépticas que son las que interesan analizar, y con base a la encuesta realizada, se tiene que la característica crujiente en la fritura se puede alcanzar muy bien, puesto que, los quemadores de alta presión alcanzan la temperatura de 190°C-220°C que es una variable que contribuye a una textura crujiente, de la misma forma, el recipiente de freído tiene el volumen para contener más de 11 litros de aceite, con el tiempo de retención no existe problema alguno, porque es manipulable por el operador. Con controlar estas tres variables, la fritura alcanza una textura apropiada, un olor característico de un pellet frito y con una implementación de aceite mínimo en el cuerpo del producto, sin olvidar que se tiene que tener cuidado minucioso para obtener una crujibilidad aceptada para el paladar de los consumidores.

En la evaluación sensorial realizada con jueces consumidores en su ambiente natural, se obtuvo que tiene un 50% aceptación en la degustación de la fritura que tiene un tiempo de retención de 30 segundos y con una temperatura del aceite que va de los 190 a 200 °C. No necesariamente se puede afirmar que las dos muestras restantes son del desagrado de los clientes, puesto que, en ocasiones por necesidades operacionales, se ha llegado a la necesidad de operar con una temperatura de 180 a 190 °C esto, como consecuencia de falta de presión en el combustible para el calentamiento del aceite, se tiene un aspecto aceitoso en el cuerpo de la fritura, de la misma manera, ha ocurrido que, por descuido del operador, la temperatura de incrementa por encima de los 200 °C, para lo cual se le reduce el tiempo de retención, pero como consecuencia de la alta temperatura, la superficie de la fritura tiene un color más oscuro.

La fritura con mayor aceptación fue evaluada técnicamente para simular cual es la fuerza necesaria que el consumidor aplica para degustar el producto, es importante mencionar, que el equipo apropiado para realizar la investigación es un texturometro, pero como consecuencia de la pandemia COVID-19, no fue posible realizar tal actividad, ya que las pruebas están detenidas hasta nuevo aviso. Por tal motivo y no detener la investigación se buscaron opciones para seguir adelante, y se realizaron pesas para simular el esfuerzo necesario para la fracturación del producto. Con las pruebas realizadas y con las conversiones apropiadas de kilogramos a newton, se tiene que con una fuerza de 7.84 newton se logra fracturar la fritura, está se puede traducir como la primera mordida que el consumidor aplica a la fritura, con una fuerza de 8.82 newton, se logra la fracturación total del cuerpo de la fritura alcanzando el límite de la dureza del producto. Los resultados anteriores

arrojan una simulación del esfuerzo realizado por la mandíbula de una persona que consuma la fritura con la textura de mayor aceptación por los consumidores. De la misma manera, aporta datos técnicos para una estandarización en el proceso de freído.

5.2 Discusión

El análisis de la función de despliegue de calidad dio buenos resultados, ya que se partió de un análisis de las características organolépticas como resultado de la encuesta aplicada, las relaciones de deseos de los consumidores y características técnicas en el proceso demostraron que se tiene la capacidad de cumplimiento, además, se comprueba que los procesos artesanales pueden ser controlados para tener una eficacia y eficiencia constante en la producción de sus productos. La tecnología muy incipiente se puede aprovechar a su máximo desempeño. El benchmarking de la matriz QFD se debe de recapitular para un mejor análisis más concienzudo acerca de los productos presentados por la microempresa, la competencia tiene un nicho de mercado para entrar a competir en ese nicho se tiene que entender cuál es la fortaleza de la competencia y darle la importancia necesaria en el mercado que se tiene.

La pasta que procesa la microempresa es de origen nacional de marca “Palmex” existen otras marcas en el estado debido a que está tiene mayor posicionamiento, es la que se puede adquirir con los distribuidores mayoristas, dado el caso que una competencia se aproxime a la zona de reparto existe el riesgo de perder mercado ya que no se ha experimentado con otras marcas que tienen muy buen posicionamiento en otras zonas del país. Los 30 jueces con los que se evaluaron los productos tienen un criterio cualitativo y tienen buen desempeño por ser personas que consumen frituras frecuentemente de tal manera, como afirma Carlos (2011), los evaluadores deben ser personas que habitualmente consumen frecuentemente el producto y tomados al azar, su conceptualización dio buenos resultados en la presente investigación, ya que no se puede manipular el proceso de evaluación de las frituras. La escala hedónica que se utilizó en el instrumento para el análisis sensorial como afirma Cordero-Bueso (2013), es sencilla y fácil de interpretar, para próximas investigaciones se puede fortalecer empleando dos tipos de escalas y no encerrarse en un solo tipo, para aportar un mayor fortalecimiento técnico. El trabajo realizado por Arriola-Guevara (2020) es más asertivo, ya que maneja un total de 200 consumidores como jueces (fueron estratificados por edades), en su trabajo empleo igual que en el presente a sujetos consumidores habituales en lo cual da una fortaleza investigativa. Se percibe una debilidad por el número de jueces ya que se tomó como referencia a Liu (2006) sobre la cantidad de jueces necesarios para la

evaluación sensorial “En referencia al tamaño del panel se necesitan como mínimo 10 personas para que los resultados sean significativos” citado por Carlos (2011), aunque se tomaron 30 y con el trabajo de Arriola-Guevara (2020), la investigación en esta parte se empobrece, pero Alvis (2008) realizó su estudio con 5 jueces, para lo cual, se tiene una discrepancia en la posible mejor alternativa de selección de jueces, considero que se puede aplicar un criterio empírico para determinar los jueces, pero teniendo una base conceptual de posibles alternativas.

El análisis de textura no se realizó como lo planeado, se buscaron alternativas de experimentación dando como las mas apropiada con base a los recursos y conocimientos con lo que se cuentan, los limites se tenian muy visiblemente pero aun con ello, se aplicó una forma alternativa para conocer la fractura y dureza del producto, los conocimientos de pruebas destructivas aplicadas a diferentes materiales de construccion, (el texturometro como tal nunca lo he visto en mi vida), pero al obtener los datos de manera secundaria y contrastarlos con algunas investigaciones realizadas, se tiene una mayor seguridad en los resultados obtenidos, ya que Alvis (2008) presenta un resultado de una fuerza de fractura del ñame de 8.56 Newton aplicando una temperatura de 180 ° centígrados con intervalo de tiempo de 1 a 9 minutos (el ñame es un tipo de tubérculo que en México se le llama típicamente camote), el resultado obtenido en la fractura de las frituras con el procedimiento mencionado fue de 7.84 Newton, En la investigación de lucas (2011), realizada con papa criolla, la cual presento una dureza de 7.56 Newton con una temperatura de 180 °C, con un grosor en la hojuela de papa de 3.5 milímetros y con un intervalo de tiempo de 2.5 minutos el resultado de la fuerza aplicada en las frituras fue de 8.82 Newton lo cual sirve como referencia en el análisis que se realizó sin el texturometro. Los tiempos de inmersión con respecto a las frituras tienen una diferencia de más de 20 minutos, por los conocimientos empíricos del propietario, define que la hojuela de papa blanca necesita cerca de 7 minutos para una buena deshidratación, pero con su desconocimiento de las fuerzas de fracturación y dureza.

5.3 Recomendaciones

La microempresa tiene una buena aceptación de su producto cuatro por cuatro, los procesos de cambio son constantes para mantener al sistema siempre bajo una eficacia y eficiencia, ahora con los tiempos de la nueva normalidad obliga a aplicar más fuertemente medidas de higiene en la producción de los productos, en este caso en particular, se venía utilizando el cubrebocas, en estos momentos deben de sumarse las gafas y cofia.

La microempresa debe de pensar en un nuevo peldaño comercial y buscar nuevas zonas de comercialización, el negocio cumple grandemente con la satisfacción de los clientes, se puede mejorar la calidad de la producción si se introducen insumos de más alta dimensión, como lo es el aceite empleado, ya que actualmente se emplea un aceite de tercera extracción de origen de palma, se destaca que ha sido muy buen insumo, ya que es con el que dio inicio la operación de la microempresa. Con el empleo de aceite de primera extracción existe la posibilidad de prolongar la vida útil de los productos en anaquel y conservar su textura agradable al consumidor.

Es muy importante mencionar que el inicio fue empírico, sin los conocimientos necesarios para los procesos, en el transcurrir del negocio se fueron adaptando los procesos a prueba y error. El manejo de aceite fue una de las primeras necesidades, actualmente se controla la temperatura que alcanza el aceite lo cual ayuda a no quemarse y emplearse para un segundo freído. Para la limpieza del aceite se emplea un sistema filtrado en frio, la viscosidad del aceite en frio crea problemas para pasar por la malla del filtro, para ayudar el filtrado se puede precalentar el aceite para reducir su viscosidad y facilitar el proceso, con el aceite limpio sin impurezas, la fritura tiene un cuerpo limpio con una agradable vista para su exhibición.

El aceite es algo esencial para el proceso de freído, así mismo, su manejo apropiado impacta directamente en la textura final de la fritura, se tiene el caso del aceite impregnado en el cuerpo de la fritura, la empresa escurre el producto un promedio de un minuto una vez de salir del proceso de freído, el escurrido estático tiene buenos resultados, se puede trabajar con la posibilidad de adquirir una mesa vibradora o una centrifuga para reducir el tiempo y reducir aún más el aceite impregnado, ya que con la degradación natural del aceite se merma el sabor y dureza de producto.

La prueba de textura fue solamente en un producto, el que tiene mayor rotación, la microempresa tiene una variedad que expone a la venta, aunque son pastas de la misma marca y tipo, se pueden

realizar más pruebas con la variedad de frituras, debido a que la mayoría tiene diferentes tiempos de freído debido a su grosor, para satisfacer a los consumidores en toda la cartera de frituras lanzadas en el mercado

5.4 Conclusiones

El producto que la microempresa presenta en el mercado local tiene muy buena aceptación, con el conocimiento empírico del propietario del negocio que ha logrado tener en los últimos cuatro años el producto se ha posicionado en el gusto al paladar de los clientes. Su demanda permanente fue la razón importante para realizar el estudio de investigación y estandarización del proceso productivo.

La metodología de la función de despliegue de la calidad (QFD por sus siglas en inglés) asistió en el análisis holístico de los gustos de los consumidores vs la infraestructura técnica de la microempresa y los conocimientos en el proceso productivo. Con la interacción de estas dos informaciones se determinó que con los equipos que cuenta el negocio se logra cubrir las expectativas de los clientes. Para el desarrollo de la metodología QFD, se tienen cuatro matrices de despliegue como desarrollo total, para el caso del presente trabajo, solamente se realizó la primera matriz que lleva el nombre de “planificación del producto” puesto que se evaluó los requerimientos técnicos de los compradores de las frituras.

Con el estudio cualitativo y explorativo, en su ambiente de desarrollo natural los consumidores manifestaron hedónicamente las características organolépticas que prefieren de las frituras, de esta manera, se considera a fondo los gustos de los clientes, ya que ellos son la cimentación de la permanencia de la microempresa. Con la escala semántica presentada para medir el significado en el gusto de las tres frituras presentadas, se visualizó su grado de aceptación y valoración de la fritura de su agrado. En el presente trabajo, se confirmó, tal como el propietario del negocio lo afirma, que los consumidores les agrada un producto crujiente, pero aun con el desconocimiento de aquellos datos técnicos para fortalecimiento y traducción de esta característica.

Aunque no se tuvo el acceso al análisis con el texturometro (se espera posteriormente realizar las pruebas con ese equipo), con el trabajo realizado y con las conversiones de unidades se obtuvieron los parámetros de las fronteras inferiores de fracturación y dureza de la fritura, estos parámetros le sirven al propietario como una información dura y fehaciente en la presentación del producto para las cadenas comerciales en las que se pretende incursionar.

Inherentemente, la metodología de los sistemas blandos tiene importancia reacia ya que con la evaluación sensorial se evaluó la actitud de los gustos de los clientes se consideran los puntos

de vista de las personas y hacer una traducción cuantitativa para encontrar los datos técnicos necesarios para el microempresario.

Por consiguiente, con la información recabada y analizada, se tiene una resolución verídica de la importancia de la investigación de los deseos de los consumidores y la trascendencia de cumplimiento por parte del productor. La dualidad de consumidor y productor es muy importante para el cumplimiento de las metas organizaciones sea cual sea el tamaño de las empresas.

Para el caso de la investigación realizada, el propietario de la microempresa adquirió los conocimientos técnicos de la textura de la fritura que lleva por nombre 4x4, que le servirán para profundizar sus conocimientos del producto y conseguir una especialización productiva y técnica en su microempresa.

BIBLIOGRAFIA

- Akhtari, P., akhtari, A. parviz, & Torfi, A. (2015). Measuring customer satisfaction in food industry. *Management Science Letters*, 5(3), 235–244. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2015.1.016>
- Almendras, S., Carlos, J., Kirigin, A., Antonio, J., Estadístico, E., Sensoriales, D. E. P., & Compuestas, D. E. H. (2011). COMPUESTAS PARA PANIFICACIÓN. *Revista Boliviana de Química*.
- Alvis, A., Villada, H. S., & Villada, D. C. (2008). Efecto de la temperatura y tiempo de fritura sobre las características sensoriales del ñame (dioscorea alata). *Informacion Tecnologica*, 19(5), 19–26. <https://doi.org/10.1612/inf.tecnol.3958bit.07>
- Aname, R. (2014, June 29). *Análisis de Textura y Analizadores de Textura: Una cuestión de sonido*. <http://analisisdetextura.blogspot.com/2014/03/una-cuestion-de-crujidos.html>
- Antoni, R. B. (2008). La muestra: algunos elementos para su confección. *Revista d'Innovació i Recerca En Educació*, 1, 75–88.
- Arellano Díaz, H. (2016). La calidad en el servicio como ventaja competitiva. *Dominio de Las Ciencias*, 3(3), 72–83.
- Arriola-Guevara, E., Gudiño-García, D. M., Prado-Ramírez, R., Mondragón-Cortez, P. M., Corona-González, R. I., & Guatemala-Morales, G. M. (2020). Study of frying process parameters on the physicochemical properties of a snack made from corn flours, whole pea and oat bran. *Brazilian Journal of Food Technology*, 23. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.29718>
- Bautista, M., Peñuelas, A., Camarena, E., Da Mota, V., Barboza, J., & Análís, M. (2010). *Frituras De Harina De Trigo Mejoradas, Una Experiencia En La Comunidad "La Providencia."* Xii Congreso Nacional De Ciencia Y Tecnologia De Alimentos. <https://www.google.com/search?ei=sUXXcjzNans5gKIzJSgCQ&q=Bautista%252C+M.%252C+Peñuelas%252C+A.%252C+Camarena%252C+E.%252C+Da+Mota%252C+V.%252C+Barboza%252C+J.%252C+Analís%252C+M.+2010.+&oq=Bautista%252C+M.%252C+Peñuelas%252C+A.%252C+Camarena%252C+E.%252C+Da+Mota%252C+V.%252C+Barboza%252C+J.%252>
- Bordin, K., Kunitake, M. T., Aracava, K. K., & Trindade, C. S. F. (2013). Changes in food caused by deep fat frying - A review. In *Archivos Latinoamericanos de Nutricion* (Vol. 63, Issue 1).
- Botero, G. J. (2019). *Manual de Física Mecánica I*. [https://uniquindiospace.metabiblioteca.com/bitstream/001/4596/1/MANUAL DE FISICA MECANICA I.pdf](https://uniquindiospace.metabiblioteca.com/bitstream/001/4596/1/MANUAL%20DE%20FISICA%20MECANICA%20I.pdf)
- Cardona, M., J. L. De, Salazar, C., Lucía, B., Herrera, M., Jairo, A., Arbeláez, R., Gutiérrez, M., & Diego, E. (2010). Análisis sensorial e instrumental (textura) a una salsa agridulce de borjón. *Revista Lasallista de Investigación*, 7(1), 36–41.
- Carlos, J., Surco, A., Juan, A., & K, A. (2011). Estudio Estadístico De Pruebas Sensoriales De Harinas Compuestas Para Panificación. *Revista Boliviana de Química*, 28(2), 79–82.

- Carrillo, P. M. (2011). Evaluación sensorial de arroz. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 13(2), 135–146.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atencion Primaria*, 31(8), 527–538. <https://doi.org/10.1157/13047738>
- Cecilia, A., & Hurtado, S. (2009). La fritura de los alimentos: el aceite de fritura. *Perspectivas En Nutrición Humana*, 11(1), 39–53.
- CEMIOT. (2013, June 5). *La Matriz de Kraljic en la Gestión de Compras | Cemiot Internacional*. 2013. <https://www.cemiot.com/inicio/la-matriz-de-kraljic/>
- Chaunier, L., Courcoux, P., Della Valle, G., & Lourdin, D. (2005). Physical and sensory evaluation of cornflakes crispness. In *Journal of Texture Studies* (Vol. 36, Issue 1). <https://doi.org/10.1111/j.1745-4603.2005.00007.x>
- Chen, L., & Opara, U. L. (2013). Approaches to analysis and modeling texture in fresh and processed foods - A review. *Journal of Food Engineering*, 119(3), 497–507. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.06.028>
- Cordero-Bueso, G. (2013). Aplicación Del Análisis Sensorial De Los Alimentos En La Cocina Y En La Industria Alimentaria. In G. Cordero-Bueso (Ed.), *Cursos de Verano* (Issue 1). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3548.4003>
- Corporación DAMAR S.A.C. (2017, July 6). *TEXTURÓMETRO*. <http://www.corporaciondamar.com/equipo-de-laboratorio/131-texturometro>
- Cozzolino, D., Murray, I., Chree, A., & Scaife, J. R. (2005). Multivariate determination of free fatty acids and moisture in fish oils by partial least-squares regression and near-infrared spectroscopy. *LWT - Food Science and Technology*, 38(8), 821–828. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2004.10.007>
- Domínguez, M. R. (2007). Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. In *Instituto de Investigación Nutricional–IIN Consultora-AgroSalud* (1st ed.). www.iin.sld.pe
- Ediciones y publicaciones alimentaria. (2020). *Cómo desarrollar alimentos más atractivos*. Revista Alimentaria. <https://www.revistaalimentaria.es/vernoticia.php?noticia=como-desarrollar-alimentos-mas-atractivos>
- Elsa, Martínez-Tapia, B., Arango-Angarita, A., Valenzuela-Bravo, D., Gómez-Acosta, L. M., Shamah-Levy, T., & Rodríguez-Ramírez, S. (2018). Consumo de grupos de alimentos y factores sociodemográficos en población mexicana. *Salud Pública de México*, 60(3, may-jun), 272–282. <http://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/8803/11500>
- Espinosa Manfugás, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*. file:///D:/MIS DOCUMENTOS/Downloads/LIBRO ANALISIS SENSORIAL-1 MANFUGAS.pdf
- F.C. Ibañez, Y. B. (2001). *Análisis sensorial de los alimentos. Metodos y aplicaciones* (Vol. 1, Issue 8).
- Falk, T., Hammerschmidt, M., & Schepers, J. J. L. (2010). The service quality-satisfaction link revisited: Exploring asymmetries and dynamics. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 38(3), 288–302. <https://doi.org/10.1007/s11747-009-0152-2>
- García Jerónimo, C. G., & Martín Ruiz. (2012). La satisfacción de clientes y su relación con la

- percepción de calidad en Centro de Fitness: utilización de la escala CALIDFIT. *Revista de Psicología Del Deporte*, 21(2), 309–319.
- Gavino, G., Isuiza, P., & Saavedra, N. (2018). Determinación del perfil de textura sensorial de dos muestras experimentales de hot- dog de pollo (Gallus gallus) obtenidas por Ingeniería Kansei Tipo II Determination of the sensory texture profile of two experimental chicken hot-dog samples. *Anales Científicos*, 79(1), 210–217. file:///C:/Users/w7user/Downloads/Dialnet-DeterminacionDelPerfilDeTexturaSensorialDeDosMuest-6490050.pdf
- González, L., Carmona, M., & Rivas, M. (2007). Metodología Para La Medición De La Satisfacción De Los Clientes. In *Centros de Excelencia* (Vol. 1).
- González, A., Alvis, A., & Arrázola, G. (2015). Efecto del recubrimiento comestible en las propiedades de trozos de batata (Ipomoea Batatas Lam) fritos por inmersión. Parte 1: Textura. *Informacion Tecnologica*, 26(1), 95–102. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000100011>
- Granados, C., Acevedo, D., Cabeza, A., & Lozano, A. (2014). Análisis de perfil de textura en plátanos Pelipita, Hartón y Topocho. *Informacion Tecnologica*, 25(5), 35–40. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642014000500006>
- Guillermo, R. R. (2011). Curso de Análisis Sensorial De Alimentos. In *Ciencia y Tecnologia de Alimentos, Universidad autónoma de Madrid (UAM)* (Vol. 1).
- Hernández P. Hipólito, & Morales V. Edgar J. (2018). USO DE LA CALCULADORA GRAFICADORA Y SENSOR DE MOVIMIENTO COMO MEDIADOR EN APRENDIZAJE LA CONSTANTE DE GRAVEDAD Y EL PÉNDULO SIMPLE. *Revistapakbal*, 42, 34–39. https://ingenieria.unach.mx/images/Articulos_revista/revistapakbal_42_pag34-39.pdf
- Lorenzo, S., Mira, J., Olarte, M., Guerrero, J., & Moyano, S. (2004). Matrix analysis of the client's voice: QFD applied to healthcare management. *Gaceta Sanitaria / S.E.S.P.A.S*, 18(6), 464–471. [https://doi.org/10.1016/S0213-9111\(04\)72034-8](https://doi.org/10.1016/S0213-9111(04)72034-8)
- Lucas A. Juan Carlos, Quintero C. Victor Dumar, V. L. J. F. C. N. L. (2011). Evaluación De Los Parametros De Calidad Durante La Fritura De Rebanadas De Papa Criolla. *Scientia Et Technica*, 16(48), 299–304. <https://doi.org/10.22517/23447214.1317>
- Manuel, J., Landeta, I., Berenice, C., & Cortés, Y. (2012). Aplicación del qfd a la industria refresquera de san luis potosí, méxico. *HITOS DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS*, 19(53), 7–16.
- Moliner Velazquez, B., & Berenguer Contrí G. y Gil Saura, I. (2011). El boca-oreja de clientes insatisfechos: un enfoque de segmentación en servicios de restaurantes. *10th International Marketing Trends Congress*, 33(1), 30–47.
- Montes, N. (2016). Absorción de aceite en alimentos fritos Oil absorption in fried foods. *Revista Chilena de Nutricion*, 43(1), 87–91.
- Mora Contreras, C. E. (2011). La Calidad del Servicio y la Satisfacción del Consumidor. *Revista Brasileira de Marketing*, 10(2), 146–162. <https://doi.org/10.5585/remark.v10i2.2212>
- Morales R., Guerrero L., Aguilar A.P.S., Guardia M.D., G. P. (2013). Factores que afectan la aceptabilidad del consumidor del jamón curado. *Ciencia de La Carne*, 95(3), 652–657. <https://sci-hub.tw/https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.05.012>

- Moreno, J. (2012). *Medición de la satisfacción del cliente en el restaurante la caña de Don Parce* [Universidad de Piura]. http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1648/AE_265.pdf?sequence=1
- Muños, P. D. I. R. M., José, M. E. N. C., & Aguilar, A. (2007). *E INGENIERIA MONOGRAFIA : “IMPLEMENTACION DEL DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (Q . F . D).”*
- Münstermann, B., Eckhardt, A., & Weitzel, T. (2010). The performance impact of business process standardization: An empirical evaluation of the recruitment process. *Business Process Management Journal*, 16(1), 29–56. <https://doi.org/10.1108/14637151011017930>
- Palmex. (2017, June 5). *Palmex*. <http://www.palmex.com/recetario.php>
- Pulido, H. G. (2001). *Calidad Total y Productividad - H Gutiérrez - 3ra Ed* (Mc Graw Hill (ed.); Tercera ed). https://lookaside.fbsbx.com/file/Calidad_total_y_productividad.pdf?token=AWxDqIQKeCAbyCLLD4XUApTuW2KTlubV_dH3EwVYtNhn esdFePQWk7dJoUWeZ5nXSwWDJiM8dO8QoyOnagdLWcpnpfZGov1yOFU3L3BNtYDRyxIuPzSsCUOze1LWE7n57itYLh7zlk6p-qcaBIKxrUXNcgGIKbIE3VlkQeDmJdw6jEB_
- Rodríguez-Manrique, J. A., Alvis-Bermudez, A., & Cohen-Manrique, C. S. (2018). Profile analysis of texture of squash (*Cucurbita maximum*) subjected to atmospheric frying by immersion. *Informacion Tecnologica*, 29(4), 55–64. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642018000400055>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., Lucio, P. B., y Pérez, M. d. I. L. C. (2014). *Metodología de la investigación* (McGRAW-HILL (ed.); Sexta edic).
- Senthil, A., Ravi, R., Bhat, K. K., & Seethalakshmi, M. K. (2002). Studies on the quality of fried snacks based on blends of wheat flour and soya flour. *Food Quality and Preference*, 13(5), 267–273. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(02\)00023-X](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(02)00023-X)
- Suaterna Hurtado, A. C. (2008). La fritura de los alimentos: pérdida y ganancia de nutrientes en los alimentos fritos. *Perspect. Nutr. Hum*, 10(1), 77–88.
- Szczesniak, A. S. (2002). Texture is a sensory property. *Food Quality and Preference*, 13(4), 215–225. [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(01\)00039-8](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(01)00039-8)
- Thompson, D. V., Hamilton, R. W., & Rust, R. T. (2005). Feature fatigue: When product capabilities become too much of a good thing. *Journal of Marketing Research*, 42(4), 431–442. <https://doi.org/10.1509/jmkr.2005.42.4.431>
- Torres, A. Alvis, L. Gallo, D. Acevedo, P. Montero, F. C. (2018). Optimización del proceso de fritura por inmersión en la arepa de huevo utilizando metodología de superficie de respuesta. *Revista Chilena de Nutrición*, 45(1), 50–59.
- Torres, J., Torres-Gallo, R., Acevedo, D., & Gallo, L. (2015). Evaluación instrumental de los parámetros de textura de galletas de limón. *Revista Vector*, 10(1), 12–25. http://vector.ucaldas.edu.co/downloads/Vector10_3.pdf
- Torres, K., & Acevedo, D. (2015). Análisis del Perfil de Textura en Frutas, Productos Cárnicos y Quesos. *ReCiTeIA*, 14(2), 63–75. https://www.researchgate.net/publication/283352303_Analisis_del_Perfil_de_Textura_en_Frutas_Productos_Carnicos_y_Quesos
- UPAEP. (2014). *Análisis sensorial*. https://investigacion.upaep.mx/micrositios/assets/analisis-sensorial_final.pdf

Veronica, A. O., Olusola, O. O., & Adebawale, E. A. (2006). Qualities of extruded puffed snacks from maize/soybean mixture. *Journal of Food Process Engineering*, 29(2), 149–161. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4530.2006.00054.x>

viajetop.com. (2015). *Mapa de Potrero del Llano , Veracruz, carreteras y vista satélite*. <http://www.viajetop.com/mx/mapas-satelite-veracruz.php?plano=Potrero del Llano>