



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE GUANAJUATO
TENCOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO**

**“Estandarización del proceso de freído a nivel piloto para una
botana de harina de maíz”**

Tesis

Que para obtener el grado de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presenta:

C. César Bruno Galván Calvillo

Con la asesoría de:

Dr. Everardo Mares Mares

Guanajuato, Gto. 17 de febrero de 2020

Resumen

La industria de las botanas en México es un mercado que crece rápidamente debido a la demanda de productos asociados a este ramo, de tal modo que el presente trabajo tiene la finalidad de desarrollar un alimento basado en las normas de regulación mexicanas aplicables a freídos en harina de maíz. Para ello la investigación se centró en dos aspectos: estandarización del proceso de freído, análisis de ácidos grasos libres e índice de peróxidos y un estudio de prefactibilidad técnica para dar inicio al emprendimiento de una empresa de botanas fritas. La estandarización estuvo centrada en el control de las temperaturas de cocción, el tiempo de la aplicación de calor y la cantidad de producto por lote, los análisis químicos del aceite se centraron en la obtención de los porcentajes de ácidos grasos libres e índice de peróxidos de acuerdo con las normas NOM-187-SSA1/SCFI-200 y NMX-F-101-1987 respectivamente. Finalmente, el estudio de prefactibilidad permitió evaluar la viabilidad del proyecto mediante la evaluación del producto y sus variantes comerciales.

Palabras clave: botana, freído, proceso.

Contenido

1.	Capítulo 1. Generalidades del proyecto.....	6
1.1	Planteamiento del problema.....	6
1.2	Justificación.....	6
1.3	Viabilidad.....	7
1.4	Objetivo(s) del proyecto.	7
1.4.1	Objetivo General.....	7
1.4.2	Objetivos Específicos	7
2.	Capítulo 2. Marco teórico.....	8
2.1	Fundamento teórico	8
2.1.1	Proceso de Freído	8
2.1.2	Grasas y aceites.....	8
2.1.3	Índices de degradación de grasas y aceites.....	9
2.1.4	Influencia de la degradación de grasas y aceites	11
2.1.5	Regulación del uso de grasas y aceites en México	13
2.1.6	Tipos de grasas y aceites utilizados para el freído	14
2.1.7	Cambios fisicoquímicos que ocurren durante el freído	15
2.2	Antecedentes	16
2.2.1	Situación actual de los alimentos fritos o snacks.....	16
2.2.2	Situación económica de la industria del freído	16
2.2.3	Producción de alimentos fritos en México	18
2.2.4	Tendencias alimentarias en el consumo de alimentos fritos.....	18
2.2.5	Innovaciones en el freído de alimentos y/o botanas	18
2.2.6	Capítulo Metodología.....	20
2.3	Materiales y métodos.	20
2.3.1	Estandarización del proceso de freído para fritura de harina de maíz20	
2.3.2	Desempeño del aceite de freído.....	21
2.3.3	Estudio de confirmación de factibilidad y viabilidad del proyecto	23
3.	Capítulo 4. Discusión y análisis de resultados.....	24
3.1	Resultados proceso de freído	24
3.1.1	Estandarización	25
3.1.2	Pruebas de aceptación	26
3.1.3	Desempeño del aceite de freído.....	27
3.1.4	Ácidos Grasos Libres (AGL)	28

3.1.5	Índice de Peróxidos	30
3.2	Estudio de mercado	31
3.2.1	Análisis del mercado.....	31
3.2.2	Análisis de posibles consumidores.....	36
3.2.3	Análisis de la necesidad ante los productos existentes	37
3.2.4	Análisis del precio de mercado.....	38
3.2.5	Segmentación del mercado	39
3.2.6	Mercado objetivo	39
3.2.7	Investigación de mercado.....	40
3.2.8	Análisis FODA del producto.....	41
3.2.9	Estructura financiera.....	41
4.	Importancia o trascendencia	44
5.	Conclusiones y recomendaciones	44
6.	Referencias bibliográficas y virtuales.....	46

Introducción

Las botanas en México al igual que en otros países del mundo son el producto que cubre las necesidades de los consumidores, en cuanto a: accesibilidad, precio, buen sabor y una amplia variedad de gustos y porciones, no es exclusivo de una clase social y está enfocada a todas las edades. Existe una gran variedad de botanas, que tienen características de sabor diferentes, que nos sirven para acompañar y compartir todos aquellos momentos de distracción y diversión, tanto fuera como dentro de casa, como son: papas tortilla chips, chicharrones de harina de trigo, chicharrón de cerdo, cacahuates (maní), habas, garbanzos, frutas y vegetales deshidratados y otras semillas. Uno de los retos que enfrenta el sector, es trabajar en torno a la inocuidad alimentaria. En este sentido también representa un reto importante para este ramo la normatividad impuesta por las autoridades correspondientes, en su afán por proteger al consumidor, asunto en el que el que se coincide, por tratarse de un producto que no es de primera necesidad. Sin embargo, el desarrollo actual en México es amplio debido a la gran gama de ingredientes que le son aplicables a cualquier tipo de botana con tal de tener un buen grado de aceptación por parte del cliente. En el presente proyecto se investigó el proceso de freído aplicado a botana de maíz de acuerdo con las normas de calidad aplicables “NMX-F-154-SCFI-2010 para la determinación de peróxidos y NOM-187-SSA1/SCFI-2002 para la determinación de ácidos grasos libres” y finalmente se realizó un estudio de prefactibilidad con el objeto de analizar la viabilidad del producto, de una manera más concreta.

1. Capítulo1. Generalidades del proyecto.

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente la industria del freído ocupa un lugar preponderante en la producción de alimentos a gran escala, sin embargo, la demanda existente no cubre el total de la población, provocando un desabasto alimentario. A su vez, la existencia numerosos establecimientos productores de alimentos freídos (específicamente botanas), no cumplen con las condiciones mínimas de calidad y por consiguiente al no estar regulados por ninguna autoridad, tiene como desenlace el desarrollo de Enfermedades Transmitidas por Alimentos, como la obesidad, diabetes e hipertensión. Por otro lado, la falta de empleo retrasa el crecimiento de la economía tanto local como nacional, de manera que la creación de nuevas fuentes de trabajo abre la posibilidad de crecimiento económico y una fuente de ingreso para quienes se encuentran en este grupo de desempleo.

1.2 Justificación

Existe una creciente demanda de productos freídos que se denominan botanas, la implementación de dichos productos es bien conocida en México y genera ganancias importantes en el mercado de los alimentos, a su vez promueve la creación de empleos directos a la sociedad. El desarrollo de un nuevo producto conlleva diversos factores que han de ser controlados para obtener un alimento de calidad. Partiendo desde el estudio de factibilidad antes de su elaboración, también ha de pasar por el estudio en el freído y específicamente en el aceite que al someterla a altas temperaturas y al estar contacto con la materia (masa), después de varias cocciones tiende al enranciamiento por lo que se hace necesario su estudio para buscar un proceso óptimo por medio del uso de antioxidantes naturales o sintéticos. Finalmente, el presente proyecto de residencias tiene como finalidad el desarrollo de un producto alimentario para poder implementarse como un negocio que promueva las habilidades adquiridas durante la estancia estudiantil y a su vez el emprendimiento para generar nuevos empleos.

1.3 Viabilidad

Con antelación se realizaron muestras de botanas de maíz basadas en el sistema de prueba y error con la finalidad de evaluar y sustentar la primera posibilidad de generar dicho producto. Cabe mencionar que estos resultados previos fueron de tipo empírico y sólo tuvieron el objetivo de evaluar las condiciones fisicoquímicas de la masa a procesar, del aceite y la posibilidad de freír la materia prima sin que se fragmentara dadas las condiciones de manejo y así obtener un producto que en apariencia fue aceptable para el consumidor puesto que al azar se ofrecieron muestras a un grupo muy reducido para cualificar el producto. Finalmente se aceptó la formulación de acuerdo con las características propias que debe tener una botana y por consiguiente se procedió a la realización y término de análisis.

1.4 Objetivo(s) del proyecto.

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una botana a partir de harina de maíz con características propias en el freído y realizar un estudio de factibilidad financiera del producto.

1.4.2 Objetivos Específicos

1. Estandarizar el proceso de freído (tiempo y temperatura) para botanas a base de harina de maíz
2. Determinar el desempeño del aceite para freído
3. Realizar un estudio de prefactibilidad técnica para establecer la viabilidad de la implantación del producto en el mercado

2. Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Fundamento teórico

2.1.1 Proceso de Freído

El freído es uno de los métodos más importantes de la preparación de alimentos, provoca una cocción-secado en los alimentos a través del calentamiento con el aceite, el cual, le otorga la crujencia, color dorado-tostado y aumenta la palatabilidad (Weiss, 1980). Es un método muy importante de cocinado-cocción, ya que es rápido, práctico y los alimentos fritos por inmersión son generalmente apetecibles por su sabor y textura (Lawson, 1994). El proceso implica la transferencia de calor del aceite caliente al alimento. La grasa se calienta directamente por elementos eléctricos de calentamiento o por una llama de gas. El calor es regulado por termostatos, los cuales envían calor eléctrico o de gas al aceite para mantener a temperatura deseada. Sin embargo, las altas temperaturas y los largos periodos de tiempo durante el freído pueden producir compuestos tóxicos en grasas y aceites, así como un producto con calidad sensorial inaceptable. La mayoría de los alimentos se fríen correctamente en un intervalo de 163-191°C. Las temperaturas más altas (arriba de 204°C) suelen producir un pardeamiento superficial antes de que el interior del alimento esté completamente cocido (Lawson, 1994).

2.1.2 Grasas y aceites

Las grasas y aceites han sido reconocidos como nutrientes esenciales tanto en las dietas animales como en las humanas. Constituye la fuente de energía más concentrada conocida, aportan ácidos grasos esenciales (que son precursores de importantes hormonas y de prostaglandinas), influyen en gran medida sobre la sensación de saciedad tras la comida, transportan vitaminas liposolubles y hacen los alimentos más apetitosos. Las grasas y los aceites son predominantemente triésteres de ácidos grasos y glicerol, llamados triglicéridos. Son insolubles en agua

y solubles en la mayoría de los solventes orgánicos. Estos representan normalmente más del 95% en peso de la mayoría de las grasas y aceites alimentarios (Ziller, 1994). Los dobles enlaces de los ácidos grasos están en configuración *cis*. Un doble enlace puede cambiar de configuración *cis* a *trans* (isomerización geométrica), o bien puede desplazarse a otra posición de la cadena de carbonos (isomerización posicional), según se ilustra en la Figura 1.

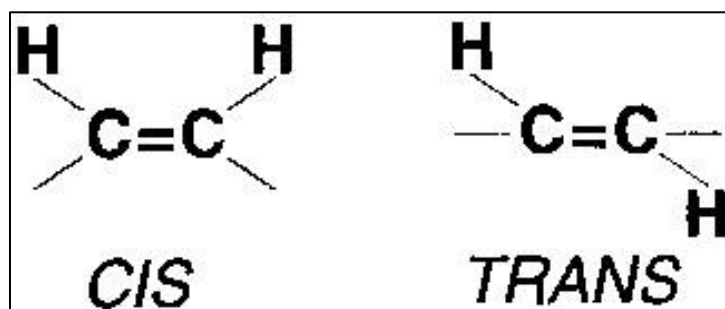


Figura 1. Estructura en *cis* y en *trans* de los dobles enlaces (Tomada de FAO, 1997).

El papel de las grasas y aceites en la nutrición humana es una de las principales áreas de interés e investigación en el campo de la ciencia de la nutrición podrías poner aquí una causa del porqué, quizá por la asociación a enfermedades cardiovasculares, dislipidemias, obesidad...en una sola línea, aunque más adelante si lo mencionas y desarrollas. La Tabla 1 se presenta el nombre común, el nombre químico sistemático y la abreviatura de algunos ácidos grasos utilizados en la industria del freído.

2.1.3 Índices de degradación de grasas y aceites

Las grasas y aceites sufren transformaciones químicas, más conocidas como rancidez, que además de reducir su valor nutritivo producen compuestos volátiles que imparten olores y sabores (Badui Dergal, 2013). Como ya es sabido, las alteraciones de las grasas y aceites responden a tres tipos de cambios:

- Autooxidación: Definida como la oxidación de una grasa o aceite a temperaturas inferiores a 100°C.
- Oxidación térmica: Es la que se produce en presencia de aire.
- Polimerización térmica: como la oxidación que se produce entre 200 y 300°C en presencia del oxígeno (Ancin-Azpilicueta y Martínez Ramírez, 1991)

Tabla 1. Ácidos grasos de los alimentos (Adaptado de FAO, 1997)

Nombre común	Nombre sistemático	Abreviatura	Familia de ácido graso
Palmítico	hexadecanoico	16:0	
Palmitoleico	9-hexadecenoico	16:1	n-7
Oleico	9-octadecenoico	18:1	n-9
Linoleico	9, 12-octadecadienoico	18:2	n-6
A-Linoleico	9, 12, 15-octadecatrienoico	18:3	n-3
G-Linoleico	6, 9, 12-octadecatrienoico	18:3	n-6
Aep	5, 8, 11, 14, 17-eicosapentaenoico	20:5	n-3
Adp	4, 7, 10, 13, 16-docosapentaenoico	22:5	n-6
Adh	4, 7, 10, 13, 16-docoahexaenoico	22:6	n-3

Estas modificaciones originan compuestos a partir de los cuales se producen otros secundarios que pueden tener acción tóxica, entre estos últimos destaca la formación de compuestos polares (como aldehídos y cetonas), que originan cambios drásticos en la estructura original del aceite. Referencia no importa si es del autor anterior. Para determinar el grado de oxidación de las grasas y aceites existen varios métodos, desde evaluaciones sensoriales, hasta análisis químicos o físicos que necesitan instrumentos de laboratorio. Los índices de degradación de aceites son numerosos, entre ellos se encuentran:

- **Porcentaje de ácidos grasos libres:** El aumento en el porcentaje de ácidos grasos libres (AGL) indica el grado de deterioro hidrolítico que ha sufrido la materia grasa.

El deterioro hidrolítico es una reacción catalizada por lipasas y, en ciertas ocasiones, por las altas temperaturas en presencia de agua, como ocurre en el freído (Badui Dergal, 2013).

- **Índice de Peróxidos:** en referencia a la NMX- CFI-154-2010, este índice indica los miliequivalentes de oxígeno en forma de peróxido por kilogramo de grasa o aceite. Un peróxido, es una molécula de grasa atacada por un radical libre que pierde un átomo de hidrógeno, convirtiéndose en otro radical libre llamado peróxido que atacará a otra molécula de grasa, dando como resultado una reacción en cadena que generará la degradación del alimento (Fernández Cedi, 2010).

2.1.4 Influencia de la degradación de grasas y aceites

La oxidación es la reacción de mayor trascendencia de los lípidos y que tiene diversas afectaciones sobre las propiedades y el almacenamiento de los alimentos. Sin embargo, genera compuestos (productos de oxidación primarios y secundarios) que pueden llegar a ser tóxicos si se ingieren constantemente. Dentro de los procesos utilizados en la industria alimentaria, la producción de las frituras tiene las condiciones idóneas para formar estos compuestos, sin embargo, de aquí emana dicha preocupación por erradicarlos o mantener un margen mínimo en acuerdo con las normas regulatorias (Valenzuela *et al.*, 2003). La presencia de oxígeno en combinación con altas temperaturas (180 – 200 °C), tiene diversos efectos de descomposición en los aceites de tipo comestible. Entre los más comunes se encuentran la oxidación y seguido de la generación de ácidos grasos trans. (Berdeaux *et al.*, 2012)

De acuerdo con Barajas Gómez, el aceite sometido en periodos prolongados de estrés térmico tiene como resultado la aparición de ácidos grasos saturados en proporción a la temperatura y tiempo de exposición, de igual manera se hace evidente que el porcentaje de ácidos grasos Cis decrecen y en contraposición los ácidos grasos Trans tienden a aparecer después del tratamiento que se les efectuó.

La principal forma de oxidación de los lípidos ocurre mediante una reacción de propagación en cadena de radicales libres, en la que a partir de ácidos grasos y oxígeno se van formando peróxidos e hidroperóxidos, se conoce como proceso de autooxidación. La autooxidación es un proceso irreversible de oxidación de las grasas. Es inevitable en su totalidad, pero sí puede ser retardado mediante la adición de antioxidantes. El mecanismo de oxidación consta de tres fases de acuerdo con lo reportado por Ugidos Álvarez (2016):

- Inducción: Los mecanismos iniciadores son energía natural (aire, luz), trazas de metales pesados, y radicales peróxidos que hacen que se produzcan radicales libres activos.
- Propagación: Con la oxidación de los radicales libres en combinación con otros ácidos grasos, se van formando hidroperóxidos y más radicales libres, que vuelven a entrar en la cadena de oxidación. Por otra parte, los hidroperóxidos con la incidencia de la energía forman grupos oxidrilo y la forma oxidada de los radicales libres, los cuales junto a otros ácidos grasos dan lugar a más hidroperóxidos y nuevos radicales libres. Finalmente, los grupos oxidrilo junto a otros ácidos grasos liberan agua y nuevos radicales libres expuestos a una nueva oxidación.
- Final: La cantidad de compuestos reactivos es grande y empiezan a interaccionar entre ellos. La concentración de radicales peróxidos cae, ya que empieza a estabilizarse la formación de productos deteriorados. Dada la estabilidad de los productos originados en las reacciones de terminación, se finaliza la actividad de oxidación.
- Factores que favorecen la degradación de grasas y aceites (Ugidos Alvarez, 2016):
- La formación de nuevas cadenas favorece la aceleración de la reacción global, además la capacidad de reacción se favorece en presencia de determinados metales como cobre y hierro.

- Temperatura: La velocidad de autooxidación aumenta con la temperatura y puede afectar no solo a la velocidad de autooxidación, sino también a los mecanismos de reacción.
- Luz: Se absorbe marcadamente la luz ultravioleta en los compuestos insaturados.
- Oxígeno: La velocidad de autooxidación aumenta al incrementarse la presión de oxígeno, hasta que alcanza una velocidad constante de reacción.
- Humedad: La rancidez se desarrolla rápidamente tanto a niveles de humedad muy altos como muy bajos. La estabilidad máxima se observa a niveles de humedad intermedia que corresponden a valores de monocapa (efecto protector del agua en forma de monocapa).
- Radiaciones ionizantes: Uno de los efectos más notables de la irradiación de alta energía de los alimentos es un marcado aumento en la susceptibilidad de la rancidez oxidativa.
- Catalizadores: Los iones de los metales pesados son poderosos catalizadores de la oxidación de los lípidos, disminuyen el periodo de inducción y aumentan la velocidad de reacción (Ugidos Álvarez, 2016)

2.1.5 Regulación del uso de grasas y aceites en México

En materia de legislación y regulación de aceites y grasas en México se traduce en el cumplimiento de las normas:

- NOM-187-SSA1/SCFI-2002. Alimentos. Aceites y grasas vegetales o animales. Determinación del índice de acidez.
- NMX-F-154-SCFI-2010 alimentos. Aceites y grasas vegetales o animales. Determinación del valor de peróxido. Método de prueba.

En la NOM-187-SSA1/SCFI-2002 se establece el método volumétrico para la determinación del índice de acidez de las grasas aceites, ya que se ha reconocido que a partir 2.0% de acidez (límite crítico permitido) representa un peligro químico para la salud de los consumidores. Mientras que la NMX-F-154-SCFI-2010 además de indicar la metodología volumétrica para calcular el porcentaje de peróxidos,

reconoce un límite de 0 a 30 miliequivalentes internacionalmente y menor que 70 para la República Mexicana sin que sea perjudicial para los consumidores.

2.1.6 Tipos de grasas y aceites utilizados para el freído

Existen diversos tipos de aceite en el mercado que de acuerdo con las regulaciones vigentes, pueden ser utilizados para el proceso de freído por ser estables a altas temperaturas puesto que no rebasan los límites de saturación en sus ácidos grasos cuando son sometidos a las temperaturas de freído que oscilan entre los 180 y 200 °C, sin embargo, debido al costo y accesibilidad económica, los más comúnmente utilizados son los de origen vegetal, específicamente los derivados del refinamiento de semillas oleaginosas. A continuación, se enlistan los aceites aptos para el freído:

- Aceites de oliva: aceite de oliva virgen, aceite de oliva extra virgen, aceite de oliva lampante, aceite de oliva refinado, aceite de orujo de aceituna, aceite de orujo de aceituna refinado, aceite de orujo de aceituna bruto o crudo, aceite de oliva orujo, aceite de oliva-orujo refinado, aceite de orujo crudo
- Aceites de semillas oleaginosas: soja, colza o nabina, girasol, cacahuete, maíz, algodón, sésamo, pepita de uva, cártamo
- Aceites refinados de semillas oleaginosas: soya, palma, colza, girasol
- Grasas: manteca de coco, grasa de palmiste, manteca de palma, manteca de cacao (Ekhard *et al.*, 1997).

Características principales para la selección del aceite de fritura:

- Consistencia líquida a temperatura ambiente.
- Que no sea deteriorado por el calor aplicado en forma continua o intermitente.
- Que no otorgue mal sabor u olor al producto final.
- Que no tenga efectos negativos sobre la salud atribuidos a los ácidos grasos saturados e hidrogenados.
- Costo razonable.

2.1.7 Cambios fisicoquímicos que ocurren durante el freído

Durante el freído, el aceite sufrirá varias transformaciones desfavorables. La función del aceite durante este método de cocción, es transmitir el calor al alimento y otorgar textura y sabor. El aceite se convertirá en un ingrediente más del producto frito al ser absorbido por el mismo. El aumento de la temperatura acelera los procesos químicos, lo cual hace que los aceites se degraden rápidamente (FAO, 1980).

- Hidrólisis: Es la reacción química que se produce entre el agua y el aceite, dando como consecuencia un aumento de los ácidos grasos libres que favorecen la oxidación de este. Está determinada por la humedad que posea el aceite durante su calentamiento o enfriamiento y también durante su almacenamiento. También influye, aunque en menor grado, la cantidad de agua que posea el alimento. Estas reacciones hacen que el aceite tome un olor y sabor desagradable. A su vez, la hidrólisis provoca una disminución del punto de humo del aceite (temperatura a la que aparece humo en la superficie del aceite) y formación de metilcetonas y lactonas. El aceite recalentado produce la formación de acroleína, sustancia irritante y cancerígena, obtenida a partir de la glicerina resultante de la hidrólisis de los acilglicéridos.
- Oxidación: Consiste en la acción del oxígeno del aire sobre los ácidos grasos (principalmente los poliinsaturados) formando compuestos inestables llamados hidroperóxidos y radicales libres. Los ácidos grasos insaturados, pasan a ser saturados, por lo que las cualidades beneficiosas para la salud se pierden. También aparecen hidrocarburos, lactonas, alcoholes, ácidos, etc. Estas sustancias provocan cambios en el aceite alterando su color y sabor (rancio) y oscureciéndolo. El sabor rancio está dado por la presencia de ácidos orgánicos de cadena corta (fórmico, acético y propiónico). Se generan ácidos grasos trans (generadores de colesterol), asociados a un mayor riesgo de padecer cáncer de mama y enfermedades coronarias.

- Polimerización: Los radicales libres que se unen entre sí o con los ácidos grasos forman compuestos de mayor tamaño y peso molecular (polímeros) que aumentan la viscosidad del aceite y provoca la formación de espuma. Aparece una capa de polímeros en la superficie del aceite y en el recipiente, muy difícil de eliminar (Bender y Bender 1997).

2.2 Antecedentes

2.2.1 Situación actual de los alimentos fritos o snacks

México representa uno de los mercados más lucrativos para los procesadores de snacks a nivel panamericano. De acuerdo con los datos de Kantar Worldpanel los mexicanos realizan a lo largo del año 260 visitas a establecimientos de venta de artículos de consumo masivo. Y dentro de estos artículos las botanas (nombre para snacks en el país) son una de las categorías principales de compra durante estas visitas. El mercado está copado principalmente por las marcas de PepsiCo junto con Barcel. La consultora Brand Footprint analiza los hábitos de compra de los consumidores resaltando que las galletas y tortillas se encuentran entre las cinco categorías de productos que consideran indispensables para los consumidores mexicanos. Se estima que en 2017 los snacks o botanas en México acumularon un valor total de USD \$3,560.2 millones, lo cual supone un incremento en el último lustro de un 47,4%. Esas cifras en volumen fueron de 547.3 toneladas y la expectativa de llegar a 626.4 toneladas en el año 2022 (Forbes, 2018)

2.2.2 Situación económica de la industria del freído

El sector de snacks o botanas es uno de los más relevantes entre los consumidores mexicanos. A lo largo de los últimos años existe una tendencia por parte del consumidor hacia los snacks más saludables, y de acuerdo con un estudio de Ainiaforward, el 50% de consumidores mexicanos ha aumentado su consumo de snacks saludables. El estudio también recalca que el 86% de los consumidores mexicanos compra snacks varias veces por semana. Y de éstos, un 62% los

consume varias veces por semana, a diario un 23% y sólo un 12%, una vez por semana. Esta preferencia de los consumidores está marcando el desarrollo de productos por parte de los procesadores de alimentos que buscan cada vez más, tanto en snacks salados como dulces, utilizar este tipo de ingredientes.

PepsiCo y Barcel dominan el mercado a través de grandes porcentajes del mercado y con amplios portafolios de marcas de productos, principalmente los freídos que se ubican en el primer escalafón de consumo y aunque como se mencionó anteriormente sobre los snacks saludables, la demanda de botanas fritas en México crece a pasos agigantados aun sobre la de los saludables y marca una tendencia de mejora del 7% cada año según lo estimado hasta el 2020. Dentro de la categoría de snacks salados se espera que los snacks procesados tengan el mayor porcentaje de crecimiento de todas las categorías. De acuerdo con el informe de Euromonitor International, se estima que el crecimiento de esta parte del sector sea de un 6,2% desde 2016 a 2021. Los principales factores que determinan dicho crecimiento son la búsqueda, por parte de los consumidores, de productos bajos en grasas y sin conservantes además de los productos con precios menores.

Pero los snacks salados no solo son aquellos considerados tradicionales, sino también son cada vez más habituales los snacks de productos de proteína. La innovación en este tipo de snacks va más allá de los propios productos de proteína, sino que también abre una innovación de formatos de empaque. Muchos procesadores han visto oportunidad en crear combinaciones como de carne y queso en formato de snack (Rioja 2018) De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), los snacks fritos generan en México un mercado cuyo valor asciende a USD3.232 millones, y una producción de 22.558 toneladas.

2.2.3 Producción de alimentos fritos en México

En México se elaboran una gran variedad de alimentos freídos, predominantemente los snacks salados que se ubican en el primer lugar, seguido de los snacks dulces y que, según datos de la FAO, el consumo excesivo en México da origen a tener una población con obesidad, especialmente en la población de entre 25 y 30 años de edad quienes son los mayores consumidores. Las encuestas y estudios revelan que las papas fritas en variedad chip son las mayormente producidas, seguido de las derivadas del maíz y posteriormente las de trigo (Vázquez 2015). Existe una gran variedad de botanas, que tienen características de sabor diferentes, que nos sirven para acompañar y compartir todos aquellos momentos de distracción y diversión, tanto fuera como dentro de casa, como son: papas tortilla chips, chicharrones de harina de trigo, chicharrón de cerdo, cacahuates (maní), habas, garbanzos y otras semillas (Valdez 2009).

2.2.4 Tendencias alimentarias en el consumo de alimentos fritos

Existe una ideología clave que va tomando impulso desde el año 2010 a la fecha y que se va consolidando cada vez la demanda sobre los productos sanos va tomando auge, por ello la disminución de los ingredientes como la sal y el uso de otros aditivos. El consumo de alimentos artesanales de igual manera va tomando impulso toda vez que la idea de alimentos libres de conservadores va creciendo en su demanda. Finalmente se han ido implementando alimentos freídos que conserven mayor cantidad proteínica en conjunto con el aceite de oliva que es más estable a altas temperaturas (Zudaire 2010).

2.2.5 Innovaciones en el freído de alimentos y/o botanas

Freidora de aire o Air-Fryer: es un equipo de cocina que funciona mediante convección de aire. Este proceso es similar y lo podemos comparar al de un horno pequeño, combinando la acción de un grill y el aire caliente que circula a una alta

velocidad con unas finas gotitas de aceite alrededor de los alimentos para producir una capa crujiente en el exterior.

En lugar de sumergir por completo la comida en aceite, el equipo requiere una cantidad pequeña de aceite para lograr el sabor y la textura similar al de los alimentos fritos que ya conoces, esto supone que serán más saludables o al menos, serán menos dañinos a la salud del consumidor. Algunos fabricantes afirman que el uso de una freidora de aire puede reducir el contenido de grasa de los alimentos fritos en hasta un 75%, otro hallazgo importante, reveló que el grado de gelatinización del almidón también era menor en el caso del producto frito con aire, con lo cual la tasa de absorción de los azúcares durante la digestión se presume sea más lenta, lo que repercute de manera significativa en los niveles de glucosa en sangre, no obstante, son necesario más estudios para llegar a conclusiones más precisas en este sentido.

Además del alto contenido en grasas y calorías, freír los alimentos puede crear compuestos potencialmente peligrosos como la acrilamida, un compuesto formado en alimentos ricos en carbohidratos durante los métodos de cocción a altas temperaturas (Paolini 2018). Independiente a las nuevas tendencias en alimentos fritos, las botanas que desean comercializar deben apegarla se la Norma Oficial Mexicana NOM-187-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios. Masa, tortillas, tostadas y harinas preparadas para su elaboración y establecimientos donde se procesan. Especificaciones sanitarias. Información comercial. Métodos de prueba. Dicha norma se aplica a “Botanas”: a los productos de pasta de harinas, de cereales, leguminosas, tubérculos o féculas; así como de granos, frutas, frutos, semillas o leguminosas con o sin cáscara o cutícula, tubérculos; productos nixtamalizados y piel de cerdo, que pueden estar fritos, horneados, explotados, cubiertos, extruidos o tostados; adicionados o no con sal y otros ingredientes opcionales y aditivos para alimentos.

2.2.6 Capítulo Metodología

2.3 Materiales y métodos.

2.3.1 Estandarización del proceso de freído para fritura de harina de maíz

El tamaño, peso y forma de fritura se establecieron de acuerdo NOM-187-SSA1/SCFI-2002 con un tiempo de 4 minutos de freído, utilizando el aceite comercial “Soriana”. Se trabajaron las temperaturas de 130, 150 y 160°C como variables del proceso de freído. Para la determinación de las condiciones anteriormente mencionadas se someterán las muestras a evaluación sensorial. Se utilizará un panel de jueces no entrenados, los cuales establecerán la aceptabilidad del producto. Para ello, se empleará una escala hedónica de 9 puntos, donde la calificación máxima es 9 (Me gusta muchísimo) y 1 es la mínima (Me disgusta muchísimo). Los resultados de aceptabilidad obtenidos serán evaluados en el programa de STAT GRAPHICS XVI para el análisis de varianza y comparación múltiple de medias con el método de Tukey.

Todas las materias primas que sean empleadas en la elaboración de los productos deben cumplir con los ordenamientos legales aplicables. No deben emplearse materias primas que no sean aptas para el consumo humano o en mal estado (con palomillas, gorgojos u otras plagas). Para la nixtamalización del maíz se debe utilizar hidróxido de calcio u óxido de calcio (cal), que cumpla con las especificaciones de la Tabla 2.

Tabla 2. Características químicas del Hidróxido de Calcio en la nixtamalización (NOM-187-SSA1/SCFI-2002)

Nombre químico	Hidróxido de calcio	Oxido de calcio
Fórmula química	Ca(OH) ₂	CaO
Peso molecular	74.10	56.07

2.3.2 Desempeño del aceite de freído

Los aceites o grasas utilizados durante el freído de los productos deben eliminarse cuando presenten color oscuro, sabor desagradable, olor desagradable, o formación de espuma (siempre y cuando no se utilicen antiespumantes). De acuerdo con las especificaciones de la norma, se empleó aceite de girasol de primera calidad y que ha sido revisada desde su provisión. De igual manera la materia prima (masa nixtamalizada) posee características propias que la hacen propicia para su procesamiento seguro mediante el uso de BPF.

Tabla 3. Límites de ácidos grasos libres para grasas y aceites NOM-187-SSA1/SCFI-2002

Producto	Límite máximo % AGL*
Aceites	2.0
Grasas	2.5

* Expresado como ácido oleico

Con respecto al desempeño del freído en un día, se fríen 50 lotes de 80 g de fritura en aceite. Cada lote se somete a freído por 3 min a 180 °C y se deja escurrir en la canasta aproximadamente por 1 min. El freído se repitió por 5 días, rellenando el contenedor con aceite fresco al inicio de cada día. Para evaluar y determinar el desempeño del aceite se realizarán las siguientes determinaciones:

3.1.2.1 Ácidos grasos libres (AGL)

Se pesan 3 g de muestra, se añaden 30 mL de 2-propanol y fenolftaleína como indicador, posteriormente se titula con NaOH 0.1 N hasta un tono rosa (el tono debía permanecer mínimo 10 s para ver los mL gastados). Los AGL se calculan con la siguiente ecuación (A.O.A.C., 1984):

$$\%agl = \frac{(mL_{NaOH}) (0.1 N)(PM \text{ ácido})}{W_{muestra}} \times 100$$

Donde W es el peso de la muestra en gramos

La Norma Oficial Mexicana NOM-187-SSA1/SCFI-2002, establece que el porcentaje de ácidos grasos libres es del 2%, por lo tanto, este parámetro determinará el número de freídos posibles para el aprovechamiento del aceite.

3.1.2.1 Índice de Peróxidos

Se pesa 1 g de muestra, se añade 1 g de ioduro de potasio (KI) y 20 mL de una mezcla ácido acético-cloroformo (3:2). Se agita hasta disolver y se calienta por 1 min, se añade 0.5 mL de IK saturado al 5 % y se deja reposar 1 min, se añaden 30 mL de agua caliente y 2 mL de solución indicadora de almidón, se titula con tiosulfato de sodio 0.01 N hasta el vire del color amarillo a blanco (NMX-F154-CFI-2010). El IP (meq/kg) se calcula con la siguiente fórmula:

$$IP \left(\frac{meq}{kg} \right) = \frac{ml \ Na_2S_2O_3 \cdot N \cdot 1000}{peso \ muestra}$$

Donde N es la normalidad de la solución de tiosulfato de sodio utilizada.

2.3.3 Estudio de confirmación de factibilidad y viabilidad del proyecto

Para el desarrollo del producto se elaboraron diferentes estudios preliminares que a continuación se describen:

- Análisis del mercado
- Análisis de posibles consumidores
- Análisis de los productos existentes
- Análisis del precio de mercado
- Análisis FODA del producto
- Segmentación y objetivo del mercado

Estructura financiera

- Plan de Inversión
- Balance Inicial
- Presupuesto de Ventas

3. Capítulo 4. Discusión y análisis de resultados

3.1 Resultados proceso de freído

De acuerdo con las especificaciones de la NOM-187-SSA/SCFI-2002, la forma de las botanas no se prioriza en tanto que las condiciones de seguridad alimentaria deben prevalecer con el fin de evitar una posible ETA. En este caso se realizó como prueba piloto con un extrusor con orificios de 0.6 milímetros para obtener tiras uniformes que puedan ser cocidas por el aceite en un lapso no mayor a 4 minutos.

Las muestras que se obtuvieron en los freídos muestran con claridad la descomposición de los enlaces que hay en el aceite y que dan origen a los peróxidos y ácidos grasos libres. A partir del tercer freído, el aceite empleado comienza a hacerse turbio y a desprender un olor poco apetecible. Sin embargo, las muestras que a continuación fueron evaluadas muestran buen sabor y crujencia, siendo que mediante los análisis se ha de determinar la cantidad de freídos que le son admitidos sin que rebase los estándares máximos aplicables.

Naturalmente que la masa de maíz sumergida en aceite a altas temperaturas tiende a hacer intercambio de enlaces y entre los cuales se encuentran los llamados cis y trans, donde estos últimos juegan un papel preponderante en la aceptación del alimento por parte de la norma pues no debe rebasar los límites establecidos con la finalidad de preservar la inocuidad del producto. A continuación, se muestran las primeras muestras freídas en un tiempo constante y a temperatura variable para obtener un proceso de estandarización estable y que ha de ser evaluado por catadores no entrenados:

Tabla 4. Relación de muestras con el tiempo de freído, temperatura y peso

Muestra	Tiempo (min)	Temperatura (°C)	Peso (g)
A1	4	130	80
A2			
A3			
B1		150	
B2			
B3			
C1		160	
C2			
C3			

Antes de realizar la prueba de análisis sensorial a 9 puntos se puede apreciar que las muestras “A” requieren mayor tiempo o elevación de temperatura puesto que se percibe en el gusto dicha falta de cocción y por otro lado el color es pálido. Las muestras B se tornan con un color agradable, pero al evaluarlas mediante el sentido del gusto, denotan exceso de dureza. Finalmente, las muestras “C” cumplen con características de mayor aceptación aparente, siendo que tienen un color, olor y dureza agradables. Sin embargo, es necesario mencionar que en el paladar se tornan un tanto arenosos luego de masticarlos. Se puede inferir que se puede realizar una cuarta y quinta muestra elevando la temperatura a 180°C y disminuyendo el tiempo de freído. Por otro lado, cada una de las muestras han de ser resguardadas a temperatura ambiente en bolsas selladas de celofán.

3.1.1 Estandarización

Antes de realizar las pruebas de aceptación, se realizaron tres pruebas de freído por triplicado con distintas temperaturas y tiempos de cocción. De ello se comprobó la estandarización y manejo de las variables que fueron controladas en todo momento para dar como resultado los siguientes datos:

Tabla 5. Relación de las muestras con las temperaturas y el tiempo de freído

Muestra	Tiempo de freído (Min)	Temperatura inicial °C	Temperatura Final °C
A	5	130	180
B	7	130	185
C	6	140	190

Las muestras arrojadas muestran características muy similares y con apariencia agradable, de lo cual se infiere que el proceso está controlado y existe una estandarización durante su procesado dentro de las variables que se midieron en cada freído. El peso empleado en cada muestra es de 120 gr y el volumen de aceite utilizado es de 1L.

3.1.2 Pruebas de aceptación

Se realizó con un panel de 36 catadores no entrenados con 3 muestras de freído donde la calificación mínima fue “0” como me disgusta muchísimo y la mayor “9” como me encanta, cuyas preferencias se muestran a continuación en la Figura 2. Para el desarrollo de la titulación de cada lote de freído se emplearon 20 muestras de 120 gramos. Cada una fue sumergida a 170°C durante 5 minutos y al finalizar se controló la temperatura oscilante entre 170°C y 180°C. Cabe mencionar que posterior a cada freído se extrajeron 40 ml como muestra para evidenciar posteriormente el porcentaje de ácidos grasos y peróxidos presentes y se después se añadieron 60 ml de aceite nuevo para compensar la muestra extraída y el aceite que fue absorbido por la masa durante la cocción.

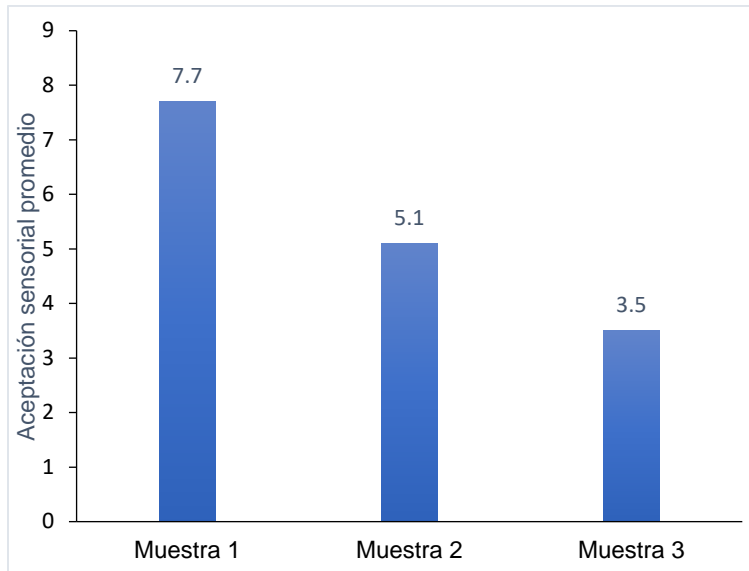


Figura 2. Aceptación sensorial de muestras de freído



Figura 3. Revisión de temperatura al inicio del freído

3.1.3 Desempeño del aceite de freído

Para la evaluación del desempeño de aceite de freído, se realizaron 20 freídos utilizando la muestra “A” que fue la que tuvo mayor aceptación. Para la realización del procedimiento se utilizó 1 litro de aceite y 120 gramos de masa de maíz por muestra, de los cuales el aceite fue sometido a temperatura de 170°C inicialmente y posteriormente fue sumergida la masa durante 5 minutos, mediante un control de temperatura que al final de dicho tiempo debía estar en 180°C \pm 5°C. Finalmente se

procedió a retirar la masa freída y se recogió una muestra de 20 ml y se añadieron 50 ml de aceite nuevo que corresponden a 30 ml absorbidos por la masa y 20 ml que se tomaron de la muestra.

3.1.4 Ácidos Grasos Libres (AGL)

Las muestras obtenidas fueron sometidas al proceso descrito anteriormente y cuyos resultados se muestran en la Tabla 6 y se representa el valor máximo permitido en la Figura 4.

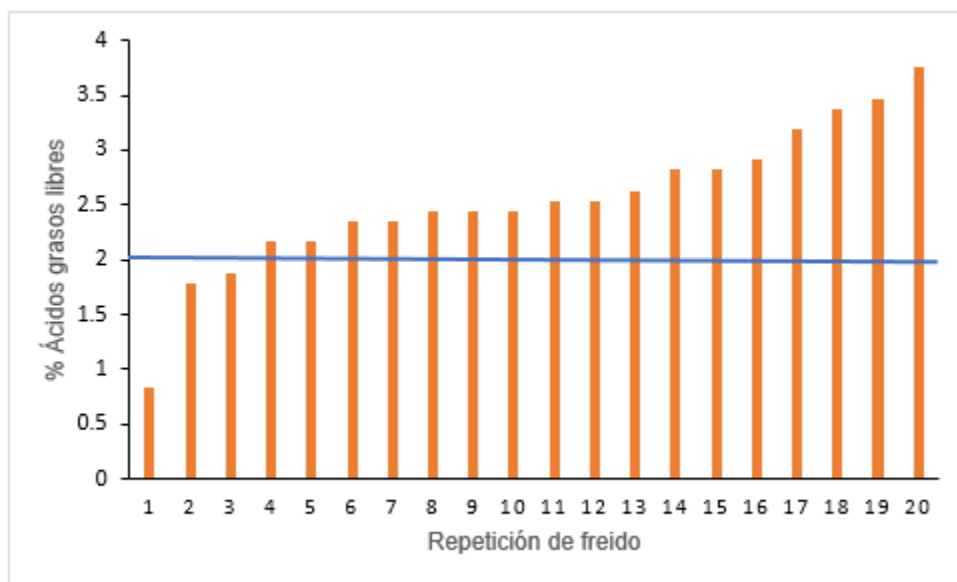


Figura 4. Desempeño del freído de aceite en botana de maíz.

Tabla 6. Tabla de resultados para cálculo de AGL

No. de muestra	MI gastados de NaOH	Índice de AGL
1	0.9	0.84
2	1.9	1.78
3	2.0	1.88
4	2.3	2.16
5	2.3	2.16
6	2.5	2.35
7	2.5	2.35
8	2.6	2.44
9	2.6	2.44
10	2.6	2.44
11	2.7	2.53
12	2.7	2.53
13	2.8	2.63
14	3.0	2.82
15	3.0	2.82
16	3.1	2.91
17	3.4	3.19
18	3.6	3.38
19	3.7	3.47
20	4.0	3.76
PROMEDIO	2.71	2.54

3.1.5 Índice de Peróxidos

Los resultados obtenidos durante la titulación para la obtención del índice de peróxidos se muestran en la Tabla 7 y se representan en la Figura 5.

Tabla 7. Resultados de las muestras para la obtención del índice de peróxidos

No. De muestra	ml gastados repetición 1	ml gastados repetición 2	Media Índice de peróxidos	Índice de peróxidos
1	3	4	3.5	35
2	5	6	4	40
3	9	9	9	90
4	9	10	9.5	95
5	10	11	10.5	105
6	11	11	11	110
7	13	13	13	130
8	13	13	13	130
9	13	13	13	130
10	14	14	14	140
11	14	14	14	140
12	17	16	16.5	165
13	18	18	18	180
14	20	18	19	190
15	20	20	20	200
16	20	20	20	200
17	21	20	20.5	205
18	23	23	23	230
19	24	24	24	240
20	25	25	25	250
Promedio	15.1	15.1	15	150

De acuerdo con la NOM-187-SSA1/SCFI-2002, se puede establecer que hasta el freído número 2 es permisible el índice de peróxidos, puesto que no superó los 70 meq, sin embargo, a partir del freído número 3, las muestras se dispararon por encima del límite.

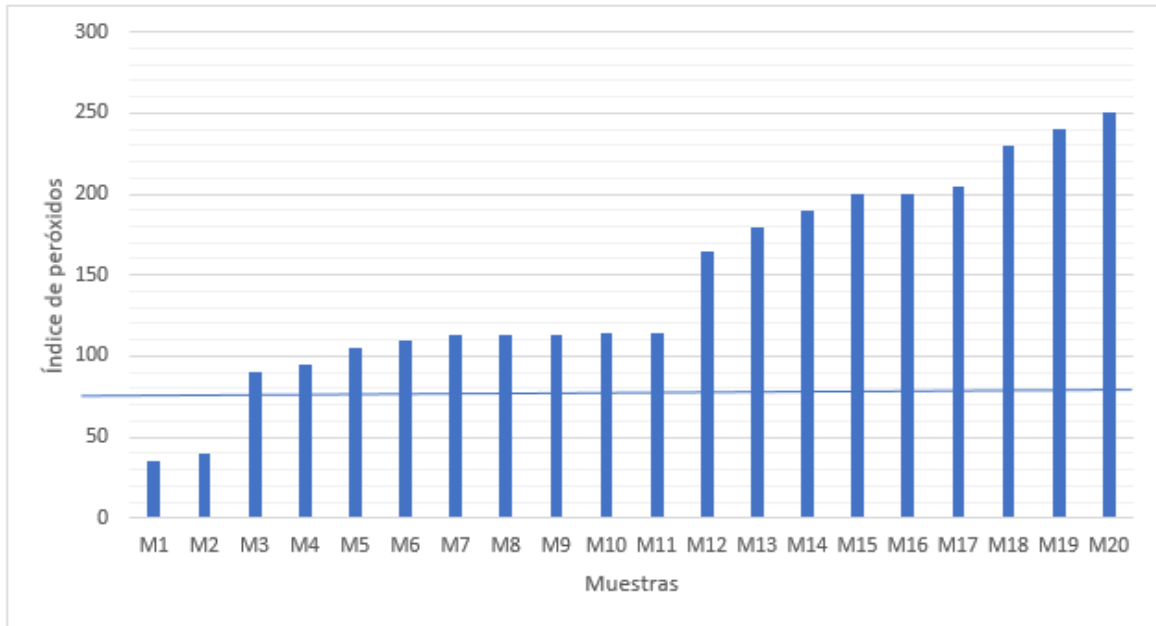


Figura 5. Índice de peróxidos de las muestras

3.2 Estudio de mercado

Dicho estudio tiene la finalidad de conocer la factibilidad del proyecto por medio del estudio de los posibles compradores, aunado a la competencia existente y delimitar un área específica de venta posible en aras de ampliar el mercado y su productividad. De la misma manera ha de proporcionar los posibles riesgos que existen en el entorno para preverlos de manera oportuna y convertirlos en oportunidades.

3.2.1 Análisis del mercado

Se realizó una encuesta de aceptación de acuerdo a los posibles compradores con la finalidad de recabar información precisa de aceptación del producto.



Figura. 6. Muestras de productos obtenidos tras freídos

La encuesta se delimitó a 100 personas en un margen estándar que se delimitó a 1000 clientes posibles y que fue realizado en el sur de la ciudad de Guanajuato. Dicha prueba tiene un margen de error máximo del 10%, en tanto que es variable de acuerdo con la fórmula de cálculo de muestra. Las preguntas fueron las siguientes y su porcentaje se muestra a continuación:

1. ¿Consumes botanas de maíz?

La gráfica (Figura 7) muestra que el 98% de los encuestados consume botanas mientras que el 2% no lo hace.



Figura 7. Distribución de preferencia de consumo

2. ¿Con qué frecuencia consumes las botanas?

La ponderación recolectada identifica el consumo que hay dentro del sector y que muestra que alrededor del 30% de los encuestados consume al menos 2 veces por semana frituras (Figura 8).

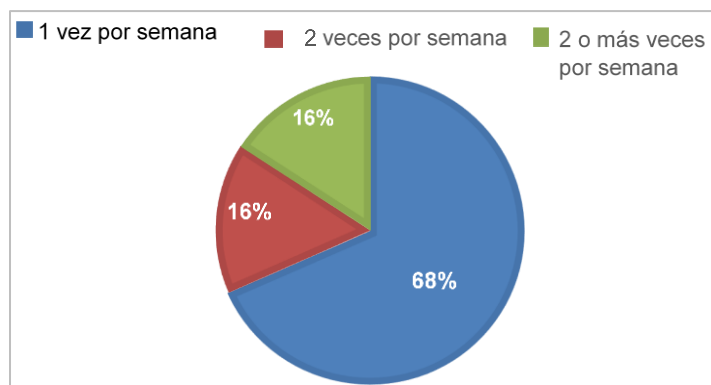


Figura 8. Distribución de frecuencia de consumo

3. ¿Qué opinas de las frituras?

El nivel de aceptación de las botanas (Figura 9) en la zona encuestada refiere que forman parte de la cultura gastronómica y por tanto existe una gran tendencia al consumo de ellas en cualquier momento del día.

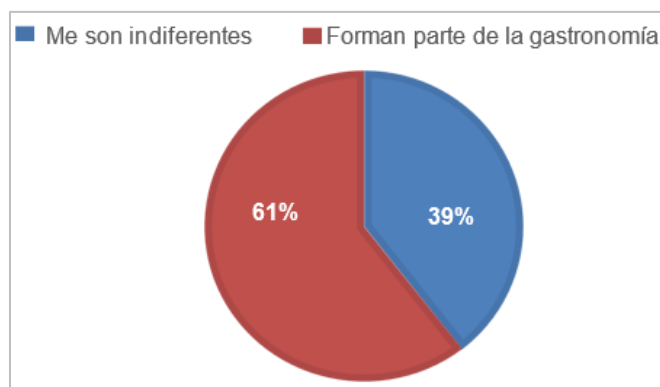


Figura 9. Distribución de aceptación de las botanas.

4. ¿Cuánto estarías dispuesto a pagar por una proporción de 100 gramos?

El precio que mayor porcentaje obtuvo es el de 10 pesos (Figura 10), siendo que para los encuestados que vieron la imagen y la proporción de la cantidad por bolsa, es un precio justo para pagarlo

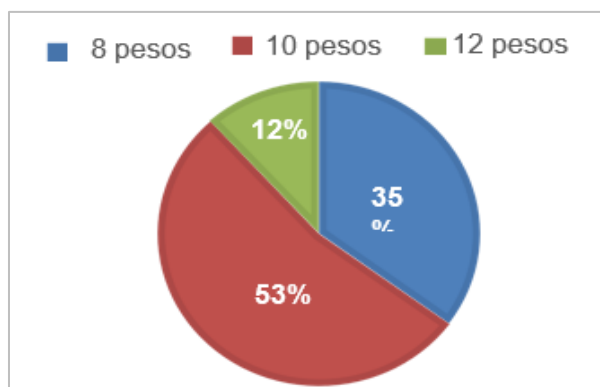


Figura 10. Distribución del porcentaje en el precio del producto

5. ¿Cuál es tu opinión del producto?

El 96% de los encuestados (Figura 11) muestra satisfacción con la cantidad de producto en relación con la proporción y el precio sugerido anteriormente mientras que el 4% considera que puede contener más producto por un menor precio.

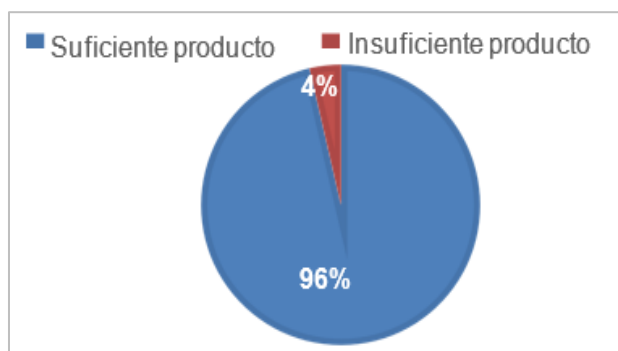


Figura 11. Distribución de la percepción por cantidad de producto por bolsa.

6. ¿Te gusta la presentación del producto?

El 94% dijo considerar que la imagen es atractiva para un producto nuevo (Figura 12) y que es de fácil identificación si contempla ir a una tienda de autoservicio y decide buscar botanas de este ramo.

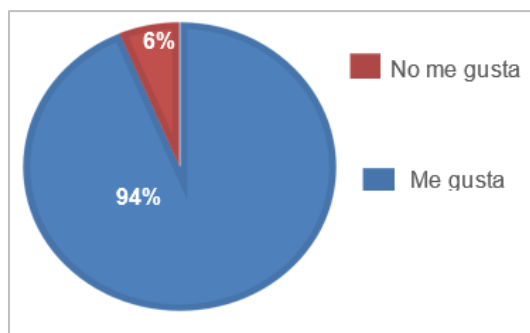


Figura 12. Distribución de percepción de la imagen del producto

7. ¿Crees que la presentación es suficiente?

La respuesta se encuentra muy dividida (Figura 13), en tanto que los encuestados que respondieron que necesita mejoras, refirieron que las mejoras necesarias que ellos proponen son fijar fecha de caducidad, ingredientes y porcentaje de nutrimentos que son necesarios para tener un producto de calidad. Los que se dijeron estar satisfechos con la imagen no comentaron alguna razón suficiente de mejora

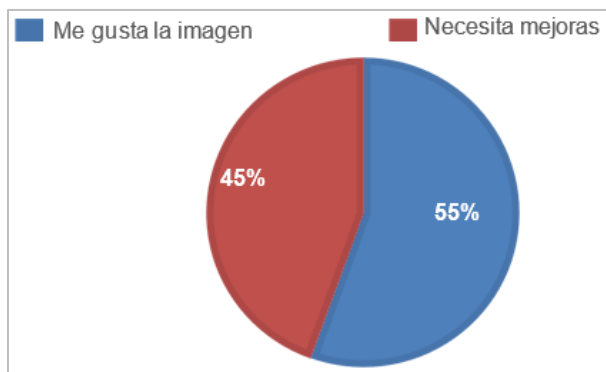


Figura 13. Distribución de satisfacción de la imagen.

8. ¿Qué opinas de la presentación?

El 84% de los encuestados mostró afecto positivo sobre el distintivo que ha de ser la identificación del producto (Figura 14) ya que para muchos es única, los colores son llamativos y el nombre es muy sencillo por lo que hace referencia a alimentos 100% mexicanos y que forman parte de nuestra cultura.

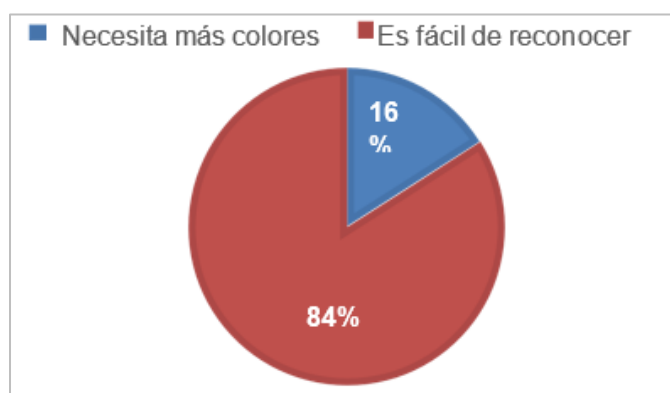


Figura 14. Distribución de la aceptación del logotipo.

3.2.2 Análisis de posibles consumidores

De acuerdo con Procolombia, empresa dedicada al estudio de consumidores, identificó a México como potencial destino de exportación para las empresas colombianas de snacks, puesto que el estudio realizado en 2014 refleja que el 97 por ciento de los hogares en México consumen productos de esta categoría, generando ventas de más de 41 mil millones de pesos mexicanos al año (tres mil 153 millones de dólares). Además, se trata “de un mercado que está en constante crecimiento si se tiene en cuenta que el consumo aumentó en 40 por ciento entre 2010 y 2014. La población mexicana ha optado por consumir comida rápida, tendencia que ha aumentado las ventas de frituras en paquete”. Un estudio de Mildward Brown encontró que los mexicanos consumen hasta dos veces por semana bocadillos como papas, frituras derivadas de maíz o harina al tiempo que

concluye que los hombres de entre 25 y 35 años son los principales adeptos de estos productos.

Las frituras con sabores autóctonos como el mole poblano, el pico de gallo y la salsa roja y verde son opciones que llaman la atención del comprador mexicano, anotó el estudio de ProColombia. La encuesta que fue realizada para botanas “Los mexicanitos” (nombre propuesto para la empresa) refiere que la aceptación es buena, en tanto que la imagen es atractiva y el logotipo es de fácil identificación. Los aspectos referentes al sabor y apariencia fueron agradables y las encuestas demuestran que sí consumirían el producto.

3.2.3 Análisis de la necesidad ante los productos existentes

- Necesidad: la demanda actual en México ha ido en aumento año con año, y los estudios refieren que las ventas por alimentos son las que satisfacen mayormente la economía.
- Propuesta: elaboración de una botana que contenga los ingredientes necesarios y el contenido energético, basado en la inocuidad establecida por la NOM-187SSA1/SCFI-2002.
- Ventajas: bajo costo de producción, imagen atractiva y excelente sabor.

En la actualidad las botanas han tenido ventas que van en crecimiento, además de la gran oferta que se hace dentro de la República Mexicana, sin embargo, el 65% de los productores no están regidos de acuerdo a las normas para la producción de normas y carecen de inocuidad en la, mayoría de los casos por lo que la producción de estas botanas está basada en las normas oficiales con la finalidad de crear un producto de calidad. La propuesta es elaborar una botana de maíz que provea de seguridad e inocuidad para el consumo del cliente, al mismo tiempo generar nuevos empleos. Dentro de las ventajas se pretende que sea de bajo costo de producción,

materiales reciclados y biodegradables, imagen atractiva y optimizador de espacios. Para ello, se plantea desarrollar el producto en las siguientes etapas.

1) 1ra. Etapa

- Adecuación de las instalaciones
- Utilización de materiales propios de empresa alimentaria como lo son resinas epóxicas y pinturas antiadherentes en la estructura del edificio de acuerdo con la Norma.

2) Adquisición de equipo básico para producción

- Maquina extrusora para 40 kg/min
- Freidora 30 kg/lote

3.2.4 Análisis del precio de mercado

- Número de unidades: 200 piezas diarias.
- Venta: 10 pesos unidad.
- Expectativa de ganancia: 30% • Proveedores: Nixtamales de Jalisco
- Distribuidores: distribución propia.
- Consumidor: tiendas de abarrotes y autoservicio exprés
- Competencia: Botanas Sami, Del Sol, Sabritas, Barcel, fritangas S.A., Productos de maíz de Guanajuato, Botanas Provi, Totis, Lays, Coyotes.



Figura 15. Imagen muestra del producto en presentación de envase rígido

3.2.5 Segmentación del mercado

La venta está dirigida al público en general, pero centrada muy específicamente en poblaciones de 25 a 35 años quienes están identificados como los consumidores potenciales. De acuerdo al estudio Mildward Brown, se sugiere delimitar la población a estudiar en un rango de dicha edad para asegurar el campo y reafirmar que la población consumidora es la que lidera el consumo nacional y por consiguiente, ha de ser el mercado objetivo. Las pruebas realizadas para muestreo fueron variables en edades (de 12 a 55 años), sin embargo, tuvieron buena aceptación que se vio reflejado en un promedio que supera la media y se hace evidente en las gráficas anteriormente citadas.

3.2.6 Mercado objetivo

El mercado objetivo, es el de edades de entre los 25 y los 35 años, sin embargo, como se ha de citar más adelante en la estructura financiera, este será delimitado a una región específica de acuerdo con la demanda existente y a la capacidad de los equipos de producción en conjunto con la mano de obra. La población objetivo en la ciudad de Guanajuato, es de alrededor del 14.6% de la población total, donde el 6.5% corresponde al género masculino y el 8.1% al género femenino. El producto a ofrecer se muestra en la Figura 16.



Figura 16. Imagen de presentación del producto con etiqueta nutrimental frontal y reversa en envase convencional (bolsa).

3.2.7 Investigación de mercado

De acuerdo con el INEGI, se describe genéricamente que en el estado de Guanajuato existen 21,385 empresas dedicadas al ramo de alimentos, pero no se especifica el giro exacto. Por ello se puede anticipar que tan sólo en el municipio de Guanajuato, únicamente existen 5 empresas formales dedicadas a la manufactura comercio y distribución de alimentos, en tanto que las demás, aunque generan ingresos, no participan de la formalidad. El PIB en el estado de Guanajuato corresponde al 4% del total nacional y que a su vez son generadas por las actividades primarias, secundarias y terciarias, lo que supone dentro del mercado a estudiar, que las actividades secundarias corresponden del 34.4 al 41.9% del total. La microeconomía de Guanajuato capital no representa una gran escala con respecto de otras ciudades pertenecientes al mismo estado, especialmente a la zona del bajío donde se encuentran la mayoría de las fábricas productoras de alimentos, sin embargo, hay demanda de productos alimentarios que ahí se

producen y que, por consiguiente, se hace atractiva la valoración de un nuevo espacio que se dedica al ramo de los alimentos.

3.2.8 Análisis FODA del producto

Tabla 8. Análisis FODA

FORTALEZAS	DEBILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Estandarización del producto • Cumple especificaciones normativas • Conservación del producto • Fácil acceso a materia prima 	<ul style="list-style-type: none"> • Frágil • Poca publicidad del producto • Necesita potenciador de sabor • Necesita mejorar empaque
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Tiene buen sabor • Es 100% maíz • Materia orgánica • Costo accesible • Buena aceptación de los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresas muy competentes • Mejores ofertas • Producción masiva • Renombre de la empresa

3.2.9 Estructura financiera

a) Plan de Inversión

Para el inicio de del proyecto, se contemplan dos áreas específicas de inversión con la finalidad de asegurar la buena utilización de los recursos, así como su máximo aprovechamiento.

b) Inversiones:

- Gastos corrientes: se proyectan 50 mil pesos M/N para 3 meses de trabajo.

Maquinaria:

- Freidora botanera para papas o churrito de maíz con capacidad de aceite 100 litros que incluye cedazo para el fácil manejo y fácil extracción de la fritura, fabricado en materiales en acero inoxidable, termómetro de caratula de 3" rango 300°C, con un costo aproximado a los 21,500.00 M/N.
- Extrusor manual para fabricar churro de maíz de uso rudo, fabricado en acero inoxidable 430, manual con 3 recipientes para la masa del churro cuyo precio oscila en los 12,000.00 M/N.

- Centrifuga para frituras 10 kg/minuto con velocidad regulable hasta 150 RPM, fabricada en acero inoxidable, con un precio de 22,500.00 M/N.
- Útiles
- El plan de inversión destina un total de 35 mil pesos M/N para insumos necesarios y abastecer materia prima inicial para puesta en marcha, la cual deberá ajustarse conforme se vea reflejado el avance económico.
- Compra de un local
- El inversionista manifiesta adaptar un local de su propiedad para el desarrollo y producción de las frituras, en tanto que la inversión destinada será de 80 mil pesos M/N para realizar adaptaciones.

Gastos de constitución

- Se pretende anexar al plan de negocios y empresa constituida por el inversionista, quien manifiesta que ha de variar conforme lo establezca la Secretaría de Economía a través de la SHCP para obtener un registro lograr obtener la patente de la marca y de la misma manera por medio de las dependencias gubernamentales que participen del proyecto para su gestión.

c) Aplicaciones informáticas

- Equipo de cómputo disponible, impresoras disponibles.
- Software de control de insumos y producción 5 mil pesos M/N.

d) Balance Inicial

- El presupuesto estimado para inicio de actividades está proyectado por 350 mil pesos M/N, sin embargo, pueden ser variables de acuerdo con los requerimientos normativos de las entidades fiscales y los cuales han de solventarse de acuerdo a la conveniencia del inversor.
- Es requerido para el proyecto vehículos distribuidores, lo cual requieren un presupuesto extra, pero que no se han de considerar dentro del plan de inversión inicial puesto que se pretende vender el producto a un distribuidor.

e) Presupuesto de Ventas

- Existe una estimación de producción de media tonelada de maíz por mes del cual han de obtenerse ventas de 35 a 40 mil pesos netos aproximados a un mediano plazo.

Tabla 9. Cronograma de Ingresos a mediano plazo

TIEMPO	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
INGRESOS EN PESOS	20,000	20,000	25,000	25,000	25,000	30,000	30,000	35,000	40,000

Tabla 10. Cronograma de pago a Proveedores

SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8
PROVEEDOR A	XX		XX		XX		XX	
PROVEEDOR B	XX		XX		XX		XX	
PROVEEDOR C	XX		XX		XX		XX	

f) Flujo Proyectado

De acuerdo a la planeación que se ha establecido, el tope máximo de inversión es de 400 mil pesos mexicanos que no suponen créditos ni ningún otro flujo de efectivo que pueda inclinar la balanza inicial de la inversión. Con ello se considera comenzar una planta piloto sin riesgos de caída más que los que pudiesen estar sujetos a ventas bajas y los cuales han de preverse mediante la distribución de productos en puntos estratégicos de venta.

4. Importancia o trascendencia

La realización del presente trabajo tiene un impacto positivo en diversos sectores de la sociedad, por un lado, la investigación que respecta a los análisis deja entredicho la corresponsabilidad que existe entre el fabricante y el consumidor con la finalidad de brindar productos de calidad basados en las normas de inocuidad que garanticen alimentos salubres. Por otro lado, genera la posibilidad de creación de nuevos empleos que han de impactar directamente en la economía del trabajador y por consiguiente en la economía local y global. Cabe hacer mención que no menos importante es el aspecto cultural que como mexicanos tenemos en el consumo de productos derivados del maíz y que a su vez se suma a la lista de alimentos que existen en el mercado, dando como resultado la distinción de productos mexicanos.

5. Conclusiones y recomendaciones

- Los resultados obtenidos coinciden tajantemente con los objetivos y son preámbulo para medir el desempeño del aceite que pueda emplear en una industria de mayor envergadura en tanto que se debería aplicar conforme a las normas oficiales vigentes que se mencionaron.
- El proceso de estandarización permitió controlar el proceso de producción en una escala reducida pero que puede ser aplicada en un proceso más grande mediante la adición proporcional de los ingredientes bajo condiciones específicas. El estudio de mercado determinó en gran medida la viabilidad del proyecto en tanto que permitió conocer mediante su estudio, un grupo poblacional como posible cliente y a la vez se pudieron conocer las condiciones necesarias de adaptación de una empresa en su fase económica principalmente.
- Se sugiere desarrollar a mayor profundidad el estudio fisicoquímico del producto con la finalidad de enriquecer sus propiedades organolépticas y mejorar su vida de

anaquel. De igual manera es necesario ampliar la imagen de acuerdo a la normativa por medio del desarrollo de tablas nutrimentales y aportes que requiere un empaque convencional como producto dentro de una empresa responsable y de calidad luego de la modificación que ha de integrarse en la normativa vigente del año 2020.

6. Referencias bibliográficas y virtuales

- Ana Victoria Ugidos Alvarez Btsa biotecnologías aplicadas s. I Alcalá de Henares, España.
- Anahí Esquivel Ramírez, Araceli Castañeda Ovando, Juan Ramírez Godínez. (2009). Cambios químicos de los aceites comestibles durante el proceso de fritura. Riesgos en la salud. 2018, de Universidad Autónoma del
- Ancin Azpilicueta M. C. y Martínez Ramírez, M. T. 1991. Estudio de la degradación de los aceites de oliva sometidos a fritura. I. Determinación estadística del parámetro que mejor cuantifica esta degradación. Laboratorio Municipal de Pamplona. San Saturnino 2. 31001 - PAMPLONA.
- Arturo Rodríguez Vidal. (2017). Desarrollo de una botana expandible. octubre 2018, de IPN Sitio web:
- B98112154. Registro Mercantil de Valencia Tomo: 8991, Libro 6276,
- Badui Dergal S. 2013. Química de los alimentos. PEARSON, México, D.F. Quinta edición.
- Berdeaux O, Marmesat S, Velasco J, Dobarganes MC. 2012. Apparent and quantitative loss of fatty acids and triacylglycerols at frying temperatures. Grasas y aceites 63:284-289.
- C. Catania y S. Avagnina. (2007). El Análisis Sensorial. Mendoza, argentina: INTA.
- David y Arnold Bender: Nutrition a Reference Handbook. Oxford Univesitiy. 1997
- E. F. Molina Hernández y M. E. Sosa orales. (2012). Efecto de uso y en las propiedades del freído. 2018, de UDLAP Sitio web:
- Ekhard, E. y Cols: Conocimientos actuales sobre nutrición. 7ma Edición 1997
- Espiridión Valdez R. (2009). La actualidad del segmento de las botanas en México. 2019, de Industria Alimenticia Sitio web: <https://www.industriaalimenticia.com/articles/83522-la-actualidad-del-segmento-de-las-botanas-e>
- FAO. 1997. Grasas y aceites en la nutrición humana. Consulta FAO/OMS de expertos. (Estudio FAO Alimentación y Nutrición - 57). Disponible:
- FAO: Alimentación y nutrición: N°20 "Grasas y aceites en la nutrición humana" 1980

- Fernández Cedi, L. N. 2010. Deterioro de grasas de freído y su influencia en la calidad de papas a la francesa. Tesis de Licenciatura. Universidad de las Américas Puebla, México. Folio.189, Inscripción 1ª.
- Fuente Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Consultado 08 de diciembre de 2018.
- <http://web.udlap.mx/tsia/files/2013/12/TSIA-62Molina-Hernandez-et-al->
- <http://www.fao.org/docrep/v4700s/v4700s00.htm#Contents>
- <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/24913/Rodríguez%20Vidal>
- <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/sni/fichas/2014-7/6916-209764ficha-publica/file>
- <https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/icbi/n3/e3.html>
- Industrializadora de cárnicos strattega, s.a. de c.v.. (2015). Innovación en la tecnología de nuevas líneas piloto de freído y congelado para productos cárnicos con valor agregado. Noviembre 2018, de Conacyt Sitio web:
- Información tecnológica La Serena, 22, 68. 2018, De conacyt Base de datos.
- Ivan Rioja-Scott. (2018). Informe anual de snacks y panificación. 2019, de Industria Alimenticia Sitio web: <https://www.industriaalimenticia.com/articles/89491-informe-anual-de-snacks-y-panificacion-2018>
- Jesús Morales-Pérez y Jorge F. Vélez-Ruiz. (2011). Estudio del Efecto Combinado del Secado y Freído en las Propiedades de Tortillas Tostadas.
- Lawless H & Heymann H. (1998) Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices, (Ed.), Chapman & Hall, New York.
- Lawson H. 1994. Food oils and fats. Technology, utilization and nutrition. Aspen publishers. Inc. Editorial ACRIBIA, S. A. Zaragoza, España.
- Mariángel Paolini. (2018). La nueva tendencia: frituras. 20/08/2019, de Mindfulnest Sitio web: <https://www.inspirulina.com/la-nueva-tendencia-frituras-sin-aceite.html>
- Mario Vázquez Raña. (2015). En el 97% de los hogares mexicanos se consumen frituras. Excelsior, n/a.
- NMX-f-068-scfi-2008 alimentos - aceites y grasas vegetales
- Norma Oficial Mexicana NOM-187-SSA1/SCFI-2002
- Norma Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2002

- Revista Forbes. (2018). Mexicanos, de los mayores consumidores de botanas en el mundo. 18-08-2019, de Forbes Sitio web: <https://www.forbes.com.mx/mexicanos-de-los-mayores-consumidores-de-botanas-en-el-mundo/>
- Sancho, J., Bota, E. & de Castro, JJ. (2002). Introducción al Análisis Sensorial de los Alimentos. (Ed.), Alfaomega, México, D.F., pp. 23-32.
- Severiano P. P. (2002). Desarrollo de la Metodología de Análisis Sensorial e Instrumental para la Evaluación de la Textura: Aplicación en Salchichas Cocidas. Tesis de Doctorado. Universidad de Burgos. España.
- Severiano Pérez Patricia y col. (2007). Pruebas con Consumidor. En Manual de Evaluación Sensorial (202). México, D. F.: UNAM.
- Summon Press, S.L. Valencia (46001) Calle Hospital, 1 Puerta 3 y NIF
- Valenzuela, A., Sanhueza, J., Nieto, S., Petersen, G. & Tavela M. (2003). Estudio comparativo, en fritura, de la estabilidad de diferentes aceites. *Aceites y grasas*
- Weiss T. J. 1980. Food oils and their use. Second printing. THE AVI PUBLISHING COMPANY, INC. Westpark, Connecticut.
- Ziller, S.1996. Grasas y aceites alimentarios. 7ª edición. Editorarial ACRIBIA, S. A. Zaragoza, España.
- Zudaire Maite. (2010). Forma sana de freír alimentos. 2019, de Cosumer Sitio web: <https://www.consumer.es/alimentacion/frituras-y-grasas-trans.html/2>

Índice de tablas y figuras

Figura 1. Estructura en <i>cis</i> y en <i>trans</i> de los dobles enlaces (Tomada de FAO, 1997).....	9
Tabla 1. Ácidos grasos de los alimentos (Adaptado de FAO, 1997).....	10
Tabla 2. Características químicas del Hidróxido de Calcio en la nixtamalización (NOM-187-SSA1/SCFI-2002).....	20
Tabla 3. Límites de ácidos grasos libres para grasas y aceites NOM-187-SSA1/SCFI-2002.....	21
Tabla 4. Relación de muestras con el tiempo de freído, temperatura y peso.....	25
Tabla 5. Relación de las muestras con las temperaturas y el tiempo de freído....	26
Figura 2. Aceptación sensorial de muestras de freído.....	27
Figura 3. Revisión de temperatura al inicio del freído.....	27
Figura 4. Desempeño del freído de aceite en botana de maíz.....	28
Tabla 6. Tabla de resultados para cálculo de AGL.....	29
Tabla 7. Resultados de las muestras para la obtención del índice de peróxidos...30	
Figura 5. Índice de peróxidos de las muestras.....	31
Figura. 6. Muestras de productos obtenidos tras freídos.....	32
Figura 7. Distribución de preferencia de consumo.....	32
Figura 9. Distribución de aceptación de las botanas.....	33
Figura 11. Distribución de la percepción por cantidad de producto por bolsa.....	34
Figura 12. Distribución de percepción de la imagen del producto.....	35
Figura 13. Distribución de satisfacción de la imagen.....	35
Figura 14. Distribución de la aceptación del logotipo.....	36
Figura 15. Imagen muestra del producto en presentación de envase rígido.....	39
Figura 16. Imagen de presentación del producto con etiqueta nutrimental frontal y reversa en envase convencional (bolsa).....	40
Tabla 8. Análisis FODA.....	41
Tabla 9. Cronograma de Ingresos a mediano plazo.....	44
Tabla 10. Cronograma de pago a Proveedores.....	435