



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería

“Formulación, análisis bromatológico y sensorial de salsa para nachos sabor queso cheddar a base de suero de leche”

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Ingeniero Agroindustrial

**Presenta:**

José Antonio Trejo Trejo

**Dirigida por:**

M.C. Ma. Cristina Vázquez Hernández

Dirección General de Bibliotecas UAQ

Santiago de Querétaro, Qro.  
Marzo 2020



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería

“Formulación, análisis bromatológico y sensorial de salsa para nachos sabor queso cheddar a base de suero de leche”

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Ingeniero Agroindustrial

**Presenta:**

José Antonio Trejo Trejo

**Dirigida por:**

M.C. Ma. Cristina Vázquez Hernández

M.C. Ma. Cristina Vázquez Hernández  
Presidente

\_\_\_\_\_  
Firma

Dra. Ana Angélica Feregrino Pérez  
Secretario

\_\_\_\_\_  
Firma

Dr. Ramón G. Guevara González  
Vocal

\_\_\_\_\_  
Firma

Dra. Rosario Guzmán Cruz  
Suplente

\_\_\_\_\_  
Firma

Centro Universitario  
Querétaro, Qro., México  
Marzo, 2020

## RESUMEN

En México una de las principales enfermedades no transmisibles es la obesidad, causada principalmente por la ingesta desmedida de alimentos con alto valor calórico, bajo contenido nutrimental y la inactividad física, aunque también pueden influir otros factores como condiciones genéticas o metabólicas. La tendencia actual de la industria alimentaria está enfocada a producir alimentos con alto valor nutrimental, mínimamente procesados y libres de conservadores que puedan contribuir a beneficiar la salud de los consumidores. El consumo de comida con bajo contenido nutrimental (comúnmente llamada chatarra) incluye las salsas y complementos adicionados a ellas. Las salsas o aderezos que actualmente se comercializan en el mercado nacional, están elaboradas a partir de una base de almidón, sal, potenciadores de sabor (glutamato monosódico), saborizantes y colorantes artificiales, además de conservadores añadidos. El objetivo de este proyecto fue diseñar la formulación y elaborar una salsa para nachos sabor queso Cheddar, utilizando un subproducto de la industria láctea (Suero de leche). Los resultados de la evaluación sensorial, mostraron una aceptación del producto del 85% y se encontraron diferencias significativas con los productos comerciales. El producto desarrollado no contiene conservadores, está envasado al vacío y tiene una vida de anaquel de hasta 2 meses a temperatura ambiente y 8 días después de abierto, conservado a 4°C, esta salsa ofrece al consumidor un alimento con un perfil de sabor agradable y con beneficio a la salud de las personas que lo consuman, además de que puede competir con sus similares comerciales en cuanto a costo. Es ideal para acompañar diversos alimentos como botanas, pastas, comida rápida, por mencionar algunos platillos. Se realizó la búsqueda de patentes en internet con diversos buscadores tanto nacionales como internacionales en los cuales no se encontró ninguna patente igual o similar con el método que se pretende patentar.

**Palabras clave:** Nutrimental, Queso, Suero de leche

## SUMMARY

Currently, in Mexico one main non-communicable disease is obesity, caused by the intake of high junk food, nutritional slow and physical inactivity, even it can influence other factors like genetics and metabolic conditions. Nowadays, the actual trend of the food industry is the focus to produce food with nutritional high, minimally processed, conservatives free who can help to get good health of people. The consumption of food with slow nutritional contained (junk food) includes sauces o dips who are sold in the national market, are produced to a base of starch, salt, flavor enhancers (monosodium glutamate) artificial flavors and colors, as well as added preservatives. This research aimed to make the formula of nachos sauces Cheddar cheese taste, using whey. The results showed an acceptance of 85% of the product (Nutricheddar) and no significant differences were found with commercial products. The final product has no preservatives, it is vacuum packed, has a shelf life by two months, the in-room temperature can be stored eight days after opening, keeping to 4 °C. Nutricheddar is a product that offers consumers a delicious complement for their meals, with a benefit to their health. It is perfect to serve with several dishes like snacks, paste, junk food, etc. A search was made of patents on the internet as different nationals and international resources, we did not find any patent equal or similar to the method developed and patented.

**Key words:** nutritious, cheese, whey

## AGRADECIMIENTOS

La vida de un hombre puede definirse en los logros que ha obtenido a lo largo de su vida y marcan una parte importante de la persona que llegará a ser, pero más importante, compartir esos logros con las personas que siempre estuvieron a su lado brindando su apoyo incondicional.

Esta tesis no fue fácil, pero el logro de escribirla, realizar los experimentos, la constante investigación, la constante insistencia a mis sinodales para realizarla lo mejor posible y muchas cosas más, no lo podría haber logrado sin todas las personas que me motivaron a lograrlo.

Primero y más importante, mis padres y mis hermanos, que en este largo camino siempre me apoyaron en todo lo que necesité forjando la persona que soy y me motivaron en los mejores o peores momentos.

A mis maestros, por brindarme su conocimiento para tomar un buen camino en esta profesión y su confianza para realizar esta investigación.

A mis amigos, que nunca me dejaron rendirme o tirar la toalla, así tuvieran que ayudarme en lo más mínimo, tienen mi eterna gratitud.

Por último y muy importante, dedicarle todo este gran trabajo a una de las mujeres más importantes de mi vida, mi abuelita Tere, que siempre confió en mí y sabía que lo lograría. Todo esto es para ti mamá Tere.

José Antonio Trejo Trejo

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>II. FUNDAMENTACION TEÓRICA Y ANTECEDENTES</b> .....	<b>9</b>
2.1. ALIMENTOS FUNCIONALES .....	10
2.2. APLICACIONES DE ALIMENTOS FUNCIONALES .....	11
2.3. SUERO DE LECHE BOVINA .....	12
2.4. APLICACIONES SUERO DE LECHE .....	13
2.5. PATENTES A SUERO DE LECHE .....	14
2.6. SNACKS O BOTANAS .....	14
2.7. SALSAS DE QUESO .....	15
2.8. ANÁLISIS SENSORIAL .....	16
2.8.1 <i>Niveles de medida</i> .....	17
2.8.2 <i>Pruebas de aceptación y preferencias</i> .....	17
2.9. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO .....	18
<b>III. HIPOTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	<b>19</b>
3.1. HIPÓTESIS .....	19
3.2. OBJETIVO GENERAL .....	19
3.3. OBJETIVOS PARTICULARES .....	19
<b>IV. MATERIALES Y METODOLOGÍA</b> .....	<b>20</b>
4.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA ESTUDIO .....	20
4.2. DESARROLLO DE FORMULACIONES DE SALSA DE QUESO SABOR CHEDDAR .....	22
4.3. ELABORACIÓN DE FORMULACIONES .....	22
4.4. ESPECIFICACIONES .....	23
4.5. ANÁLISIS SENSORIAL .....	23
4.6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO .....	25
4.7. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD Y SÓLIDOS TOTALES .....	25
4.7.1 <i>Determinación de Cenizas</i> .....	26
4.7.2 <i>Determinación de Grasas Totales Por Microondas</i> .....	26
4.7.3 <i>Determinación de Carbohidratos Totales</i> .....	27
4.7.4 <i>Determinación de Nitrógeno Total y Proteínas</i> .....	27
4.7.5 <i>Determinación de Calorías en alimentos</i> .....	28
<b>V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>29</b>
5.1. DISEÑO DE FORMULACIONES .....	29
5.2. ANÁLISIS SENSORIAL .....	31
5.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO .....	33
<b>VI. CONCLUSION</b> .....	<b>38</b>
<b>VI. REFERENCIAS</b> .....	<b>39</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Mortalidad proporcional (%Total de muertes, todas las edades, ambos sexos) (OMS, 2018). .....	10
Figura 4.1. Poblado de Amazcala, municipio de El Marqués, estado de Querétaro. ....	20
Figura 4.2. Diagrama de flujo del desarrollo del experimento. ....	21
Figura 4.3. Cuestionario para análisis sensorial. Pruebas de aceptación y preferencia. ....	24
Figura 5.1 Salsa para nachos sabor queso Cheddar. De acuerdo al cuadro 5.1. a) Formula 1, b) Formula 2, c) Formula 3, d) Formula 4.....	30
Figura 5.2 Graficas de evaluación sensorial. Porcentaje de preferencia por formulación.....	31
Figura 5.3 Graficas de evaluación sensorial. Porcentaje de nivel de agrado del producto M03. ....	32
Figura 5.4 Gráfica de Preferencia. Comparativa de Producto comercial marca BIOLAC y Producto UAQ. ....	32
Figura 5.5 Etiqueta salsa para nachos sabor .....	34
Figura 5.6 Salsa para nachos sabor queso Cheddar .....	35
Figura 5.7 Presentación final de la salsa para nachos sabor queso Cheddar. Empaque y sugerencia de uso. ....	35

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 2.1 Procedimiento para la elaboración de queso y obtención de suero. Elaboración propia Modificado de Alais, 1985 (2019). ....	12
Cuadro 2.2. Comparación de información nutricional de aderezos y salsas de queso, por porción de 100 g. Elaboración personal (2019).....	16
Cuadro 4.1 Ingredientes para la elaboración de salsa para nachos. Elaboración propia (2019). ....	23
Cuadro 5.1. Formulación para la elaboración de Salsa para nachos .....	30
Cuadro 5.2 Composición nutrimental de salsa para nachos sabor queso Cheddar M03 .....	33
Cuadro 5.3 Costo de ingredientes y precio del producto UAQ por 500 gramos. ...	36
Cuadro 5.4 Costo de productos de aderezo para nachos comercializados nacionalmente. ....	37

## I. INTRODUCCIÓN

En 2015, las dos principales causas de muerte en México correspondieron a enfermedades endócrinas, nutricionales y metabólicas (17.5%) y a diabetes mellitus (15%). El abuso de algunos alimentos con alto contenido calórico y bajo contenido nutrimental (comida chatarra) se ha incrementado en los últimos años y se han registrado consumos de hasta 212 kg al año por persona, esto ha sido uno de los principales factores causantes del sobre peso y obesidad, colocándonos en el cuarto lugar a nivel mundial y en el primero en América Latina (Tourliere *et al.*, 2018). Dentro de la comida chatarra se encuentran diversas botanas “snacks”, como los nachos, mismos que son elaborados con tortilla y salsa de queso tipo Cheddar.

El suero de leche es un subproducto agroindustrial que hasta hace unas décadas era considerado desecho, resultado del proceso de elaboración de diversos tipos de queso. Se estima que de cada 10 litros de leche de vaca se obtienen de 1 a 2 kg de queso y de 8 a 9 kg de suero. Lo anterior indica que el suero representa al menos el 90% del volumen de la leche, por consiguiente, contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles (95 % de lactosa, 25% de las proteínas y el 8% de grasa). La proporción de proteínas presentes en el suero ( $\beta$ -lactoglobulina,  $\alpha$ -lactoglobulina, inmunoglobulinas, proteasa-peptonas y enzimas nativas), son consideradas de alto valor biológico, debido a su bajo peso molecular, fácil absorción y alta digestibilidad, por lo cual este producto es una fuente rica en nutrientes.

En la búsqueda de alternativas para el aprovechamiento de este subproducto y su posible utilización en alimentos (dada la alta calidad y cantidad de proteínas que este aporta), se han desarrollado alternativas para su uso. En este sentido se ha confirmado que la proteína de suero de leche es un ingrediente alimenticio dinámico, capaz de desempeñar un papel fundamental en la nutrición

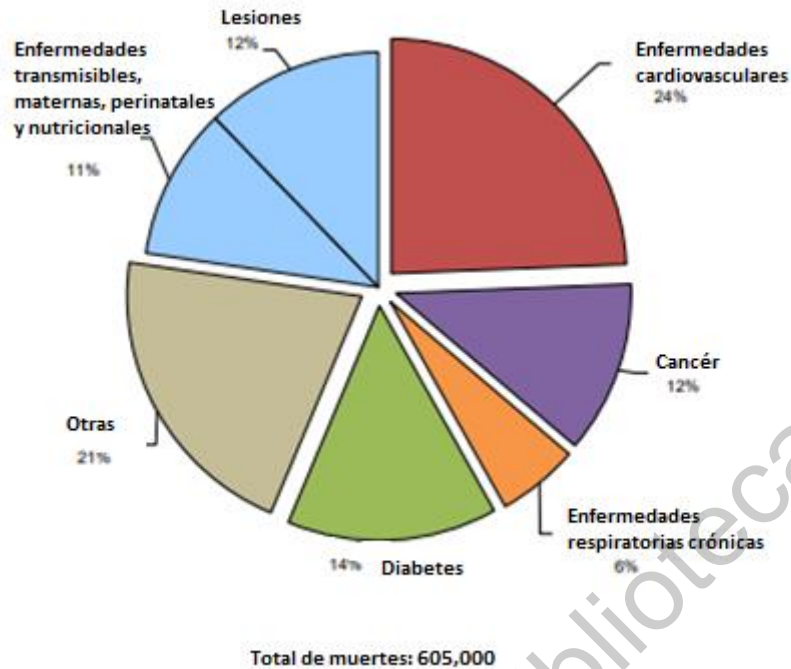


humana. En la actualidad, existe un interés creciente por la industria de lácteos y otros alimentos, por diseñar y formular productos que incorporen componentes bioactivos específicos de proteínas de suero de leche. En otras palabras, se buscan estrategias para desarrollar alimentos funcionales producidos a base de suero de leche que ayuden en la disminución del consumo de alimentos procesados con alto contenido en grasas y carbohidratos, mismos que propician el desarrollo de enfermedades crónicas-degenerativas no transmisibles como la obesidad, hipertensión, diabetes, etc. El presente proyecto desarrolló una salsa de queso a base de suero de leche que permita al consumidor obtener una fuente de proteína de calidad, transformando un alimento con bajo contenido nutrimental en un alimento funcional.

## II. FUNDAMENTACION TEÓRICA Y ANTECEDENTES

Actualmente, debido a la globalización, los trabajos son muy absorbentes con jornadas muy largas y horarios de comida cortos, en donde el estilo de vida ha provocado que se incremente el consumo de comidas rápidas de baja calidad y alta accesibilidad. Se ha estudiado en países como: USA, Reino Unido, Alemania, por mencionar algunos, que la alimentación está ligada a enfermedades crónicas-degenerativas no transmisibles (diabetes, cáncer, hipertensión, entre otras) (AO 2018). Tan solo la obesidad se ha triplicado de 1975 a la fecha en todo el mundo, en el 2016 un 39% de personas mayores de 18 años tienen sobrepeso y 13% obesidad, 340 millones de niños entre 5 y 19 años sufrían en obesidad o sobrepeso (WHO, 2018). En los países en desarrollo existe también una alta incidencia en el desarrollo de estas enfermedades, lo cual es ocasionado por la alta ingesta de alimentos con niveles elevados de carbohidratos y grasas.

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), el abuso en el consumo de la comida chatarra y la inactividad física, es uno de los principales factores que incide en la incidencia de las enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles en México, entre ellas la obesidad, común en adultos y niños (Fao.org, 2018). También pueden influir otros factores como condiciones genéticas o metabólicas. En nuestro país se ha registrados consumos de hasta 212 kg de comida con alto contenido de grasas y carbohidratos al año por persona siendo así el cuarto a nivel mundial y el primer lugar en América Latina (Tourliere *et al.*, 2018) incrementando el número de muertes por enfermedades no transmisibles (Figura 2.1).



**Figura 2.1.** Mortalidad proporcional (%Total de muertes, todas las edades, ambos sexos).  
Elaboración propia modificado de OMS, 2018.

Derivado de la obesidad, se incrementa la incidencia de enfermedades cardíacas y/o hipertensión, por la ingesta de grasas que se depositan en las arterias que en un principio forma pequeñas franjas lipídicas, posteriormente se desarrolla en placas produciendo en las arterias coronarias sean más estrechas. Por otra parte, la diabetes mellitus a pesar de ser una enfermedad de desorden metabólico, puede ser generada por una mala alimentación. Las dietas y la baja actividad física tienen un papel fundamental en diabetes tipo 2, ya que la obesidad es un precursor. Otra enfermedad que se ha vinculado a la ingesta de alimentos, principalmente aquellos que son procesados es el cáncer, primordialmente el cáncer de colón, estómago, mama y próstata (FAO, 2018).

## 2.1. Alimentos funcionales

Dada la situación actual de la alimentación en el mundo y la repercusión a la salud que estas presentan, se busca desarrollar alimentos que además de satisfacer la necesidad de alimentarse, proporcione a los consumidores un

beneficio a su salud (Alimentos funcionales). Este tipo de alimentos se elaboran con base en productos vegetales y/o animales que contienen ingredientes nutraceuticos en su formulación (ej. Antioxidantes, ácidos grasos  $\Omega 3$ , entre otros), reduciendo su contenido de grasas saturadas, reduciendo el porcentaje de azúcar añadido, etc. Con ello se busca prevenir y reducir los riesgos a la salud debido a enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles (Gimeno, 2003; Guarner and Azpiroz, 2005).

## 2.2. Aplicaciones de alimentos funcionales

Dentro de los alimentos funcionales que se han diseñado, la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas en Perú desarrollo unas galletas con alto valor nutricional sustituyendo la harina de trigo por productos locales como fueron el Chachafruto (vainas) y la Oca (tubérculos) con altos valores de proteína de origen vegetal. En los resultados pudieron evaluar que las galletas con estos ingredientes tienen un mayor valor nutricional en comparación a las del mercado con una ligera diferencia en el sabor, pero con buena aceptación por el consumidor (Auquiñivin & Alayo, 2015).

La Universidad Simón Bolívar en Venezuela también diseñó un alimento funcional utilizando leguminosas germinadas o fermentadas que proveen nutrientes además de otros polifenoles. Las leguminosas son una buena fuente de proteína y de un bajo costo en el mercado (Marbelly, 2003).

Con suero de leche se desarrolló una bebida fermentada, en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias “Jorge Dimitrov” de Cuba, usando cultivos acidolácteos (*Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus*), así como un estabilizador de maicena, colorantes, sacarosa y aromas. Se obtuvo un producto de calidad, inocuo para el consumidor y con buenas cualidades energéticas (Miranda, 2014).

### 2.3. Suero de leche bovina

La leche contiene grasa, proteínas, lactosa, minerales y agua, cuando se añade ácido, renina o ambos, el resultado es la coagulación de la proteína Caseína que forma una matriz con gran parte de la grasa, lactosa, agua y minerales. El líquido restante recibe el nombre de suero de leche (Potter, 1978) y se puede definir como “la sustancia líquida obtenida por separación del coágulo de leche en la elaboración de queso” (Cuadro 2.1) (Foegeding y Luck, 2002).

**Cuadro 2.1** Procedimiento para la elaboración de queso y obtención de suero. Elaboración propia Modificado de Alais, 1985 (2019).

<b>Fases principales</b>		<b>Acciones y modificaciones</b>
Maduración de la leche (fermentación láctica)	<i>Leche</i>	Formación de la microflora láctica y acidificación.
Coagulación o cuajado		Desarrollo del gel.
Corte de cuajada y desuerado	<i>Cuajada fresca y suero</i>	Ruptura del gel, aceleración de sinéresis y separación del suero de los sólidos.
Moldeado de queso		Preparación del queso y acciones determinadas del queso en cuestión.

El suero de leche como subproducto agroindustrial contiene cuatro proteínas principales:  $\beta$ -lacto globulina,  $\alpha$ -lacto albúmina, albúmina de suero sanguíneo e inmunoglobulina; donde la  $\beta$ -lacto globulina es alrededor de la mitad de proteínas presentes en el suero de leche (Jovanovic *et al*, 2005).

#### **2.4. Aplicaciones suero de leche**

Se utilizó suero de leche para el diseño de un pan tipo “concha” para estudiar como las proteínas afectaba las propiedades químicas, y la estructura de masas y panes, demostrando que tiene más firmeza y un poco de proteína extra contra el estándar (Güemes *et al.*, 2009).

Chacón *et al*, (2017), describen las características de las proteínas de suero de leche y sus implicaciones en la salud humana. El lactosuero aporta beneficios a la salud de las personas que consumen alimentos con este subproducto de la elaboración de queso, su alto valor nutritivo presenta propiedades inmunomoduladoras, antioxidantes, antimicrobianas, antivirales, anticancerígenas, antiulcerosas y protege al sistema cardiovascular.

De Oliveira *et al* ,(2017), evaluaron las características físicas, físico-químicas, microbiológicas y sensoriales antes y después del almacenamiento de 180 días, del dulce de leche adicionado con café y suero de leche. Se encontró que el tiempo de almacenamiento tiene un efecto significativo en las variables de color y en parámetros de textura.

De Cássia *et al*, (2017), desarrollaron y caracterizaron bebidas adicionadas con proteínas de suero de leche con luteína añadida. Los resultados demostraron que las características físico-químicos se beneficiaron significativamente por la proteína. La bebida que tuvo mejor valoración fue la F2 obteniendo una alternativa para el uso del suero de leche.

Tsuchiya *et al*, (2017), evaluaron las propiedades físico-químicas y microbiológicas de un helado sabor a chocolate con leche y suero en polvo junto

con la disminución de lactosa por una hidrólisis de la actividad de  $\beta$ -galactosidasa. Los resultados reflejan que este helado es factible y apropiado para personas intolerantes a la lactosa por el efecto de la hidrólisis y las propiedades nutricionales son de calidad.

Lessa *et al*, (2017), evaluaron los efectos de la incorporación de aceites esenciales de orégano a films basados en proteínas de suero evaluando ciertos factores físicos y la actividad microbiana. Basados en los resultados determinaron que estos films tienen una aplicación potencial para el envasado de productos alimenticios.

## **2.5. Patentes a suero de leche**

Actualmente se han diseñado proyectos para la recuperación y fraccionamiento de estas proteínas del suero de leche como en la patente MX/a/2007/016089 que describe un proceso de dos fases acuosas y ultrafiltración (México Patente no. MX/a/2007/016089, 2007).

Otra patente que se ha desarrollado para el uso de suero de leche es la MX/a/2014/004802 usando micelas de las proteínas del suero para controlar la obesidad o prevención de diabetes en infantes en relación a las secreciones de insulina (México Patente no. MX/a/2014/004802, 2011).

## **2.6. Snacks o botanas**

Actualmente ha aumentado el consumo de comida chatarra principalmente alimentos ricos en grasa, sodio y carbohidratos que incrementan la incidencia de enfermedades crónico-degenerativas. Estas comidas son principalmente consumidas en forma de botana o snack, es decir, como alternativas a las comidas principales.

En el consumo de este tipo de alimentos, los acompañamientos son sin duda parte importante del sabor de los mismos, dentro de estos productos se pueden mencionar las salsas (verde, roja, picante, queso), dips y aderezos.

## 2.7. Salsas de queso

El término salsa se define como la combinación de varios ingredientes, tanto molidos como picados, que se usan para bañar o condimentar un alimento sirviendo en un costado o inmersos en ella (Diccionario enciclopédico Bruguera, 1980).

Dentro de los tipos de salsas hay con queso cheddar o americano, en diferentes presentaciones como pueden ser untable, sólidos en rebanadas o totalmente líquido dependiendo de las necesidades del consumidor. Usualmente la gente relaciona una salsa para nachos con sabor a cheddar, haciendo esto el consumo más usual de este.

Comúnmente los ingredientes para la elaboración de la salsa son los siguientes: Queso Cheddar, harina o fécula (trigo, papa, arroz, maíz, yuca, etc.), mantequilla, sal, condimentos (ajo, cebolla, jalapeños, etc.), leche, grasa vegetal, modificadores de sabor y color, potenciadores de sabor (glutamato monosódico), entre otros (VIX, 2018).

- 
- 
- 
- 
- 

Las salsas con sabor a queso comerciales se han caracterizado por no contener queso, tener un alto contenido de almidón, alto contenido calórico (180 Kcal por porción de 142g) y alto contenido de sodio (1,160 mg por porción de 142 g) (Myfitnesspal.com, 2018). Los ingredientes utilizados son sustitutos saborizados artificialmente que ofrecen calorías vacías (Sin ningún aporte benéfico a la salud) y un alto contenido de sodio, dentro de los cuales se mencionan los siguientes:

- Sólidos de leche
- Agua
- Grasa vegetal
- Emulsificantes
- Sal yodada
- Almidón modificado



- Estabilizantes
- Sales fundentes
- Sorbato de potasio
- Sabor enzimático
- Colorante natural

En el cuadro 2.2 se muestran aderezos (salsas para nachos con sabor a queso) de diferentes marcas, en donde se observa que contienen un alto aporte de calorías y de sodio, lo cual puede provocar un efecto negativo en la salud de los consumidores cuando son consumidos en exceso y periódicamente.

**Cuadro 2.2.** Comparación de información nutricional de aderezos y salsas de queso, por porción de 100 g. Elaboración personal (2019).

Marca	Aporte Calórico (kcal)	Contenido de sodio (mg)	Referencia
Biolac	136	1500	Cuadritos.mx, 2018
El ciervo	112.3	990	Super.walmart.com.mx, 2018
Burr	149.4	700	Super.walmart.com.mx, 2018
Chewz Whiz	293.3	1500	Super.walmart.com.mx, 2018

## 2.8. Análisis sensorial

La evaluación sensorial es una disciplina que se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto, ingrediente o modelo, las cuales son percibidas por los sentidos humanos (Pederero y Pangborn, 1989). Las pruebas sensoriales son realizadas por panelistas (seres humanos entrenados o no entrenados) para evaluar las características de un determinado producto (perfil: sabor, textura, olor) (Espinosa Manfugás, 2007).

Actualmente se han desarrollado pruebas sensoriales metodológicamente estandarizadas y codificadas que establecen la aceptabilidad o rechazo de un determinado producto por el consumidor (Meligaard *et al*, 2006). Estas

determinaciones dan resultados más complejos que las pruebas físico-químicas, debido a la integración de señales múltiples, con lo cual obtenemos perfiles descriptivos completos del producto evaluado, que determinan la aceptación o rechazo por los consumidores y su posible comercialización (Pedrero y Pangborn, 1989; Hleap *et al.*, 2015).

### 2.8.1 Niveles de medida

Para estandarizar y proponer una metodología de evaluación a las variables sensoriales, se puede usar una escala numérica para describirlos y/o ordenarlos. Esto se comenzó a usar por S.S Stevens en 1951, el cual propuso el uso de magnitudes de estimación. En una escala ordenada, los números se utilizan para evaluar los productos respecto a propiedades sensoriales, que representan un incremento respecto al grado de aceptación o preferencia de los consumidores (Panelistas no entrenados), estas son llamadas escalas hedónicas de 9 puntos y pueden ser ajustadas de acuerdo al alimento que se evalúa (Peryam and Girardot, 1952):

- Me gusta extremadamente 9
- Me gusta mucho 8
- Me gusta moderadamente 7
- Me gusta un poco 6
- Ni me gusta, ni me disgusta 5
- Me disgusta un poco 4
- Me disgusta moderadamente 3
- Me disgusta mucho 2
- Me disgusta extremadamente 1

### 2.8.2 Pruebas de aceptación y preferencias

En estas pruebas se busca que el consumidor ordene de forma ascendente o descendente los productos a su preferencia. Las pruebas se hacen con mínimo dos productos y sin especificar las diferencias entre uno y el otro para poder tener una prueba intuitiva obteniendo una mayor variación de datos entre los panelistas.

La prueba puede ser muy fácil y rápida, o puede tomar mucho tiempo dependiendo de los niveles de evaluación y los productos que se ofrezcan. Las pruebas con alimentos suelen ser un poco más fáciles ya que se trabajan con muchos sabores, pero también puede ser fatigante por la variedad de sabores que la gente no acostumbra (Tepper *et al.*, 1994).

## **2.9 Análisis Bromatológico**

Los alimentos que el ser humano aprovecha para su nutrición y cumplir las funciones vitales, contienen compuestos químicos que les otorgan actividad fisiológica, características sensoriales y funcionalidad culinaria. Estos compuestos químicos pueden darle más de una propiedad a los alimentos.

El aporte nutrimental, es una de las principales propiedades de los compuestos químicos de los alimentos, los nutrientes formados por estructuras químicas básicas en los alimentos que el organismo puede sintetizar, aprovechados por las células para realizar funciones energéticas, estructurales y reguladoras para mantener la vida. Las cualidades sensoriales son importantes en las propiedades químicas, ya que podemos sentir su forma, tamaño, color, olor, sabor, textura y consistencia (Escudero, 1939).

Con estos análisis se brindará al consumidor información del contenido respecto a cenizas, carbohidratos, proteínas, grasas y calorías, manteniendo el valor nutritivo que se desea en el producto, de la misma forma, que el producto sea agradable para el consumidor manteniendo su calidad y sana alimentación.

### **III. HIPOTESIS Y OBJETIVOS**

#### **3.1. Hipótesis**

Utilizando el suero de leche como materia prima para la elaboración de una salsa para nachos sabor queso cheddar, se obtendrá un alimento funcional con alto valor nutrimental y con características sensoriales aceptables por el consumidor.

#### **3.2. Objetivo General**

Formular, elaborar y analizar una salsa de queso para nachos sabor Cheddar con alto contenido proteico utilizando suero de leche de vaca apto para público en general.

#### **3.3. Objetivos Particulares**

Diseñar la formulación de una salsa de queso para nachos sabor Cheddar, utilizando suero de leche.

Elaborar salsa para nachos sabor queso Cheddar a partir de una formula base para el aprovechamiento del alto contenido proteico.

Realizar un análisis sensorial de aceptabilidad de las formula diseñadas para conocer la aceptación del consumidor.

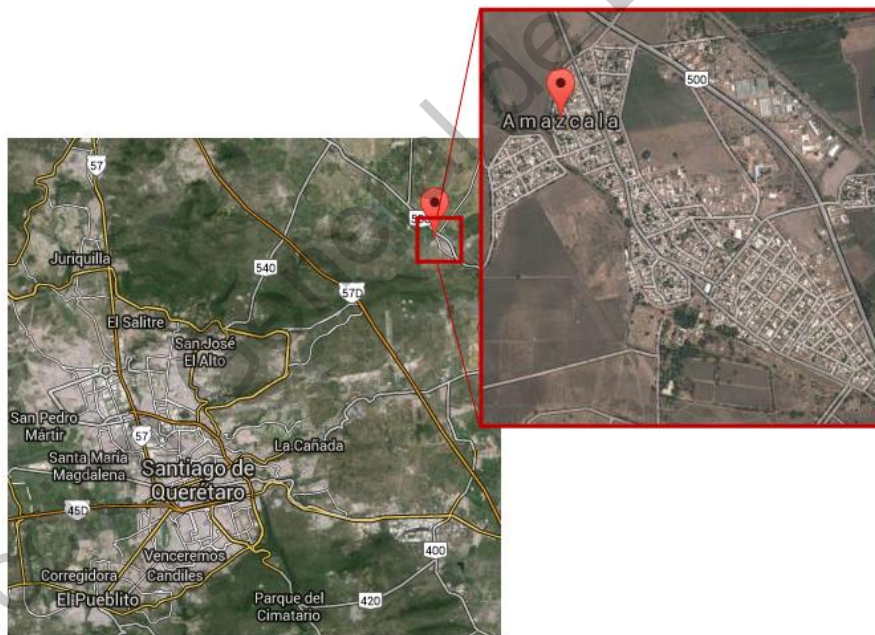
Realizar un análisis sensorial de preferencia de la formula con mayor aceptación del consumidor para conocer si puede competir con sus similares comerciales.

Analizar la composición nutricional de la de la salsa para nachos sabor queso Cheddar por medio de un análisis bromatológico.

## IV. MATERIALES Y METODOLOGÍA

### 4.1. Localización del área estudio

El experimento se llevó a cabo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro Campus Amazcala en el laboratorio de Biología Molecular a cargo del Dr. Ramón G. Guevara González y en el Taller de Alimentos. El poblado de Amazcala (Figura 4.1) pertenece al municipio del Marqués, Qro., el cual se localiza en el sector Suroeste del estado, entre los 20° 31' y 20° 58' de latitud Norte. Su longitud se encuentra entre los 100° 24' del Oeste a 1850 m sobre el nivel del mar. Colinda al Oeste con el municipio de Querétaro, al Norte con el estado de Guanajuato, el Este con el municipio de Colón, y al Sur con los municipios de Huimilpan y Pedro Escobedo. La temperatura media oscila entre los 18 °C y los 24 °C, con un clima predominante subtropical, templado semiseco.



**Figura 4.1.** Poblado de Amazcala, municipio de El Marqués, estado de Querétaro.

En la Figura 4.2, se muestra el diagrama de flujo para la elaboración de salsa de queso sabor cheddar, un producto con alto valor nutrimental por su contenido de proteínas de alto valor biológico, está reducida en grasas y no contiene almidones añadidos.

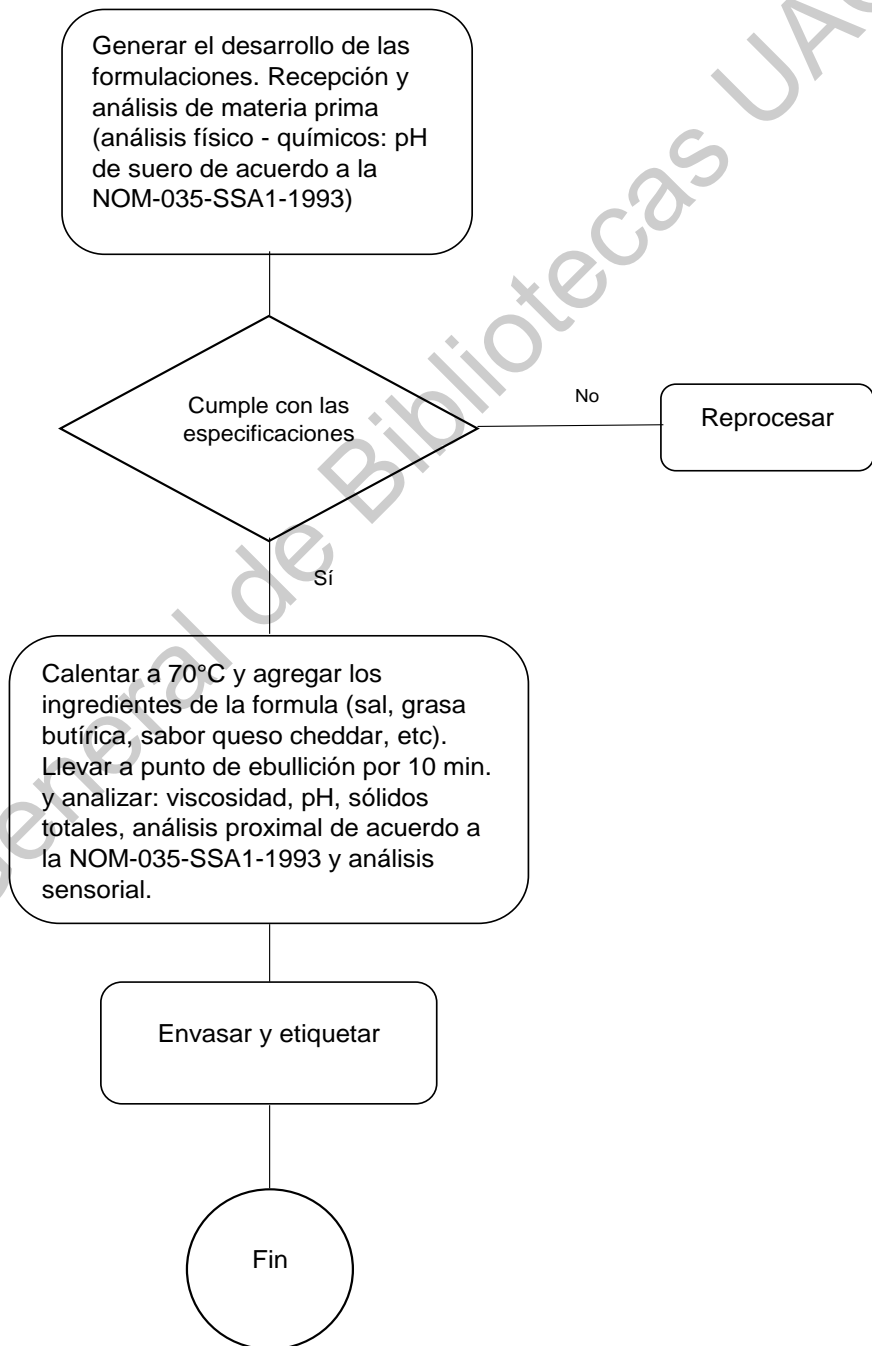


Figura 4.2. Diagrama de flujo del desarrollo del experimento.

#### **4.2. Desarrollo de Formulaciones de salsa de queso sabor cheddar**

Para el desarrollo de las formulaciones se seleccionó y analizó la materia prima. El suero de leche, que es el ingrediente principal para la elaboración de este producto fue proporcionado por el Ing. Esaú García Girón, encargado del laboratorio de lácteos del campus Amazcala, el cual actualmente es considerado un subproducto agroindustrial de la producción de diversos tipos de quesos que se elaboran en la UAQ. (análisis físico - químicos: pH de suero de acuerdo a la NOM-035-SSA1-1993).

Debido a que la materia prima base de este producto es el suero de leche de vaca, es de suma importancia considerar que el suero debe tener un pH de 4.5 a 6, debe de estar filtrado, libre de impurezas y contaminantes y se deben realizar los exámenes físico-químicos y microbiológicos de acuerdo a la norma establecida para productos lácteos NOM-035-SSA1-1993. Se utiliza grasa butírica, obtenida de la crema de leche que se produce durante la línea de producción de productos lácteos. El sabor a queso cheddar, la mezcla de sales fundentes y estabilizador CR-19 fueron diseñados especialmente por la empresa AGROIN de México S.A de C.V., por la Ing. Erika Zamacona.

La evaluación de pH y sólidos totales del suero de leche se realizó de acuerdo a lo establecido en la NOM-035-SSA1-1993 y en el CODEX alimentario para quesos CODEX STAN 283-1978 (Secretaria de Salud, 2018; Fao.org, 2018).

#### **4.3. Elaboración de formulaciones.**

Con base a la formulación comercial (Formula base), se desarrollaron cuatro formulaciones, calentando el suero a 70°C y agregando los ingredientes (Cuadro 4.1). Elevar a temperatura a punto de ebullición para disolver completamente los ingredientes y la salsa tenga la consistencia de salsa para nachos.

Las formulaciones se diseñaron tomando en cuenta los porcentajes de los productos comerciales, la empresa que nos proporcionó el emulsificante, la sal

fundente y el sabor de queso cheddar, tenían recomendaciones de la proporción que usar de cada producto, las cuales se establecieron como base para la elaboración de las salsas.

**Cuadro 4.1** Ingredientes para la elaboración de salsa para nachos. Elaboración propia (2019).

Ingredientes	Cantidad
Suero de leche	100 ml
Sabor queso Cheddar	2.0, 2.5, 3.0, 3.5 gr
Emulsificante	1 gr
Grasa butírica	10, 15, 20 gr
Sal	1 gr

#### 4.4. Especificaciones

Al cumplir con las especificaciones necesarias, con base en las normas mexicanas y del CODEX alimentario, se realizaron las formulaciones con las variaciones del sabor queso cheddar para posteriormente poder realizar el análisis sensorial y evaluar la preferencia del consumidor.

#### 4.5. Análisis Sensorial

Se realizó un análisis sensorial por comparación de muestras, por preferencia y grado de aceptabilidad de acuerdo a los cuestionarios diseñados para este producto con base en los propuestos por Peryam, Girardot y Tepper (1952, 1994), Pedrero y Pangborn, 1989 y Meilgaard *et al.*, 2006) (Figura 4.2). La prueba sensorial se realizó el 2 de marzo del 2018 en la Universidad Autónoma de Querétaro campus Amazcala con 60 panelistas no entrenados, tomados al azar de todas las personas que laboran o estudian en el campus (Estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Agroindustrial, Maestría en Ciencias en Ingeniería de Biosistemas y Doctorado en Ingeniería de Biosistemas). Se les ofreció a probar las formulaciones y se les entregó el cuestionario para responder las preguntas.



Probaron las muestras, respondieron en orden de preferencia de las muestras y posteriormente respondieron su nivel de preferencia de la muestra que mejor calificaron.

Esta encuesta se va a aplicar para el proyecto titulado “**SALSA PARA NACHOS SABOR QUESO CHEDDAR A BASE DE SUERO DE LECHE**”, en el cual el responsable técnico es M.C. Ma. Cristina Vázquez Hernández. Si en el momento de realizar la prueba, la persona se siente incómodo(a) al contestar la encuesta se puede retirar en cualquier momento y es libre de contestar o no las preguntas si siente que su privacidad es invadida. Esta encuesta es completamente anónima y la información será utilizada para fines académicos. Este producto contiene ingredientes derivados de la leche y aditivos alimentarios naturales, si la persona conoce que es alérgico a alguno de ellos debe comunicarlo y abstenerse de realizar la prueba.  
e-mail de contacto: crisedi3@hotmail.com.

**PRUEBA DE PREFERENCIA POR ORDENACIÓN  
“SALSA PARA NACHOS SABOR QUESO CHEDDAR  
A BASE DE SUERO DE LECHE”**

FECHA: \_\_\_\_\_

Frente a Usted hay cuatro muestras de **SALSA PARA NACHOS SABOR QUESO CHEDDAR A BASE DE SUERO DE LECHE**, que deben ser ordenados en forma creciente de acuerdo a su preferencia en cuanto a la característica de sabor.

Cada muestra debe llevar un orden diferente, dos muestras no deben tener el mismo orden.

Muestra
1.
2.
3.
4.

De la muestra seleccionada como No. 1 de la encuestas, favor de realizar la siguiente evaluación, indicando el nivel de preferencia en la escala hedónica que se presenta a continuación:

Escala Hedónica	Calificación Muestra
Me gusta muchísimo	7
Me gusta mucho	6
Me gusta ligeramente	5
Ni me gusta ni me disgusta	4
Me disgusta ligeramente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta muchísimo	1

Comentarios:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Figura 4.3.** Cuestionario para análisis sensorial. Pruebas de aceptación y preferencia.

#### 4.6. Análisis Bromatológico

De acuerdo a la Nom-035-SSA1-1993 y al CODEX Alimentario se realizó la determinación de carbohidratos totales, aporte energético (calorías), fibra cruda total, grasas totales, humedad y contenido de proteína (Fao.org, 2018). Los cuales fueron realizados por la IBT. Valeria Caltzontzin, responsable del laboratorio de bromatología de la Facultad de Ingeniería, campus Amazcala de la Universidad Autónoma de Querétaro.

#### 4.7. Determinación de Humedad y Sólidos Totales

Para determinar un promedio de humedad de la muestra de salsa para nachos, se siguió el método según la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-211-SSA1-2002. Se enumeraron y pusieron crisoles a peso constante para cada muestra. Se colocaron de 5 g de la muestra húmeda en cada crisol. Se colocaron en el horno a 100°C de 4 a 12 horas hasta peso constante y se enfriaron en un desecador. Se tomó el peso de cada uno de los crisoles: crisol a peso constante, crisol con la muestra húmeda y crisol con la muestra después del secado. El porcentaje de humedad se determinó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de humedad} = 100 \frac{(P_2 - P_3)}{(P_2 - P_1)}$$

Donde:

P<sub>1</sub>= Crisol a peso constante (g)

P<sub>2</sub>= Crisol + Muestra húmeda (g)

P<sub>3</sub>= Crisol + Muestra seca (g)

Para los sólidos totales se usó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Sólidos totales} = 100 - \% \text{ de humedad}$$

#### 4.7.1 Determinación de Cenizas

Para determinar un promedio de cenizas se siguió el método según la NMX-F-066-S-1978. Se enumeraron y pusieron crisoles en la mufla a 500°C durante 2 horas para cada muestra se repitió esto hasta llegar a peso constante. Ya registrado el peso constante del crisol vacío (P1) se colocó en la balanza, se taró y se transfirió la muestra seca. Se colocó la muestra en la mufla a 500°C por 4 horas (tomando en cuenta que toma una hora la mufla para subir hasta los 500 °C); pasado el tiempo se dejó enfriar en desecador. Se tomó el crisol con pinzas y se pesó en balanza analítica previamente tarada. Se repitió este procedimiento hasta alcanzar un peso constante. Se registró el peso (P2). El porcentaje de cenizas se determinó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ cenizas} = \frac{(P2 - P1) \times 100}{M}$$

Donde:

P2 = Peso del crisol con las cenizas en g.

P1 = Peso del crisol vacío en g.

M = Peso de la muestra en g.

#### 4.7.2 Determinación de Grasas Totales Por Microondas

Para conocer la cantidad de grasa presente la salsa para nachos, se pesaron de 2 a 5 g de muestra en los viales del microondas. Se colocaron 25 mL de una mezcla de acetona: hexano (1:2 V/V). Se pusieron las tapas de los viales y se acomodaron en las posiciones correspondientes en el rotor. Se colocó el rotor dentro del microondas y se inició el método para extracción de grasas. Para separar los solventes de los sólidos, se filtró al vacío en tubos previamente pesados. Se dejaron los solventes en baño maría hasta evaporar por completo el solvente. Para que se evaporaran por completo, se utilizó un horno de laboratorio y se pesaron los tubos con el extracto sin solventes. Se obtuvieron las grasas totales con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de grasas} = \frac{(A - B)}{C} * 100$$

Donde:

A= Peso del tubo más las grasas

B= Peso del tubo vacío

C= Peso de la muestra seca

#### 4.7.3 Determinación de Carbohidratos Totales

Se determinaron azúcares totales con el método de antrona. Se preparó una solución de antrona al 0.2%. En una gradilla con agua fría, se colocaron los tubos de reacción como preparación. Se pesaron 100 mg de la muestra, se hidrolizaron manteniendo en baño maría por 3 horas con 5 mL de HCl 2.5N y se enfriaron a temperatura ambiente. Después, se neutralizaron con carbonato de sodio sólido hasta que la efervescencia cese. Se aforaron a 100 mL con agua destilada y se centrifugaron. Se colectó el sobrenadante y se tomó una alícuota de 1 mL (en caso de requerir, hacer diluciones). Se agregaron 4 mL de antrona y se incubaron en baño María a ebullición por 8 minutos. Se enfriaron rápidamente y se leyeron en el espectrofotómetro a 630 nm. Se realizó previamente una curva de calibración con glucosa para conocer la concentración de las muestras con la ecuación resultante.

#### 4.7.4 Determinación de Nitrógeno Total y Proteínas

Para conocer el contenido total de nitrógeno y proteínas en las muestras se efectuó el método de Kjeldahl. Se colocaron 0.3 g de muestra dentro del matraz Digesdahl de 100 mL; luego, se añadieron 10 mL de ácido sulfúrico concentrado. Se ajustó la temperatura del sistema a 440°C. Se colocó el frasco seguido de la columna con el embudo hacia la boca del matraz en el calentador. Se dejó hervir por 5 minutos sin dejar que se seque totalmente. Se añadieron 5 mL de peróxido de hidrógeno 30% a la muestra a través del embudo en la columna. Se evaporó el exceso de peróxido y se retiró el frasco del calentador; se dejó enfriar y se retiró la columna. El matraz se aforó a 100 mL. Se tomaron 2 mL de la muestra y el blanco

y se colocaron en cilindros de 25 mL. Se agregó una gota del indicador a cada cilindro, se adicionaron algunas gotas de KOH 8.0 N a cada cilindro hasta que comience a aparecer una coloración azul. Se aforaron los cilindros a 20 mL con agua desionizada. Se agregaron 3 gotas de estabilizador mineral y 3 gotas de Agente Dispersante Polivinil Alcohol a cada cilindro. Se llevaron los cilindros a 25 mL con agua desionizada y se mezclaron. Se agregó 1.00 mL del reactivo de Nessler a cada cilindro. Después de 2 minutos, se leyeron a 460 nm. Los resultados se expresaron en mg/L N y se calcularon el contenido de nitrógeno total con la siguiente fórmula:

$$ppm\ TKN = \frac{75 * A}{B * C}$$

Donde:

A=mg/L lectura del espectro.

B= g o mL de muestra tomada para hacer la digestión.

C= mL Volumen tomado de la digestión.

Para calcular el contenido de Nitrógeno total se utilizó la siguiente fórmula:

$$N\ total = ppm\ TKN * 0.0001$$

Por último, para calcular el contenido de Proteínas se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% Proteínas = N\ total * 6.25$$

#### 4.7.5 Determinación de Calorías en alimentos

Se determinaron las calorías en los alimentos desarrollados con un calorímetro isoperibólico 6200 marca Anton Parr. Las muestras se molieron y tamizaron con una malla de aproximadamente 0.42 mm de diámetro promedio, posteriormente se pesó entre 0.5 y 1 gramo usando una balanza analítica marca Precisa LS220A y se pelletizaron. Cada pellet se colocó después en un crisol dentro de la bomba calorimétrica, la cual se preparó con oxígeno y se accionó el equipo. Los resultados fueron registrados a medida que se obtenía.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. Diseño de formulaciones.

El producto elaborado en este proyecto consistió en una Salsa de queso para nachos sabor queso Cheddar, desarrollado a base de suero de leche, con bajo contenido de sodio, bajo en calorías, sin conservadores ni glutamato monosódico añadido, envasado al vacío con características sensoriales de color, sabor y textura mejores a los productos comerciales ya existentes en el mercado, además de una disminución del 30% del costo de producción. Como lo menciona Rojas *et al* .,(2015), actualmente el consumo de alimentos con alto valor nutrimental que beneficien a la salud de los consumidores se ha incrementado notablemente en los últimos años, estos incluyen productos que tradicionalmente han sido considerados “comida chatarra” (snacks o botanas, aderezos, salsas, dips, etc.), por lo cual la salsa de queso desarrollada en este proyecto, es una opción para los consumidores que buscan un estilo de vida saludable, además de disminuir el consumo salsas para nachos con alto contenido de calorías vacías que solo aportan grasa y carbohidratos y pueden incrementar la obesidad e incidencia de enfermedades crónico-degenerativas.

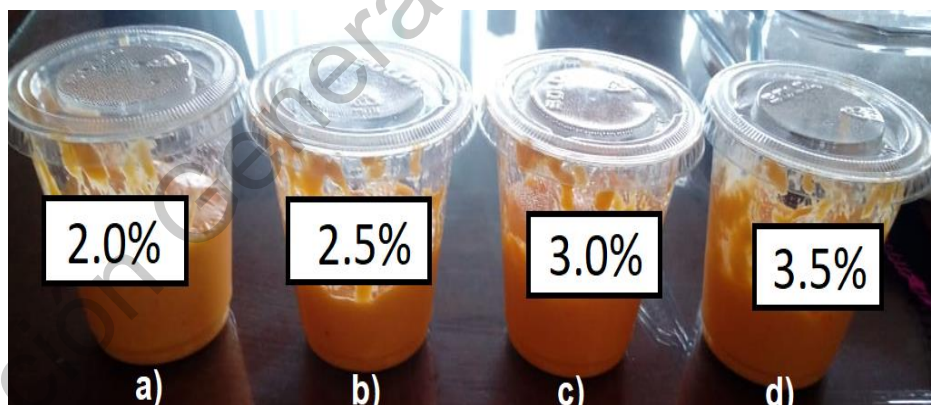
Para la elaboración de las formulaciones de salsa para nachos sabor queso Cheddar, no se utilizaron compuestos tóxicos para el ser humano. Además que durante su elaboración se tomaron en cuenta las recomendaciones realizadas por el Comité de Expertos sobre Especificaciones para Productos Farmacéuticos de la OMS que adoptó en 1999 las guías tituladas “Buenas Prácticas para Laboratorios Nacionales de Control Farmacéutico” en donde se indica que para el uso adecuado del laboratorio es obligatorio el uso de bata para la realización de análisis y manejo de reactivos, así como el uso de guantes y gafas de seguridad durante la elaboración del alimento. El alcance de este proyecto es la formulación y desarrollo del producto y de la marca; por lo que se incluyen pruebas de palatabilidad. El producto se elaboró con materiales comestibles, no tóxicos, por lo

que su ingesta es segura, a menos que la persona sea alérgica a un componente; sin embargo, los ingredientes se especificaron en la etiqueta.

Se realizaron cuatro formulaciones de salsa para nachos sabor queso Cheddar de acuerdo a la fórmula base descrita en la Tabla 3 de la sección IV de Materiales y métodos (Cuadro 5.1), y se obtuvo la siguiente matriz, con base a la cual se elaboraron los diferentes productos para posteriormente ser evaluados por panelistas no entrenados (Figura 5.1).

**Cuadro 5.1.** Formulación para la elaboración de Salsa para nachos

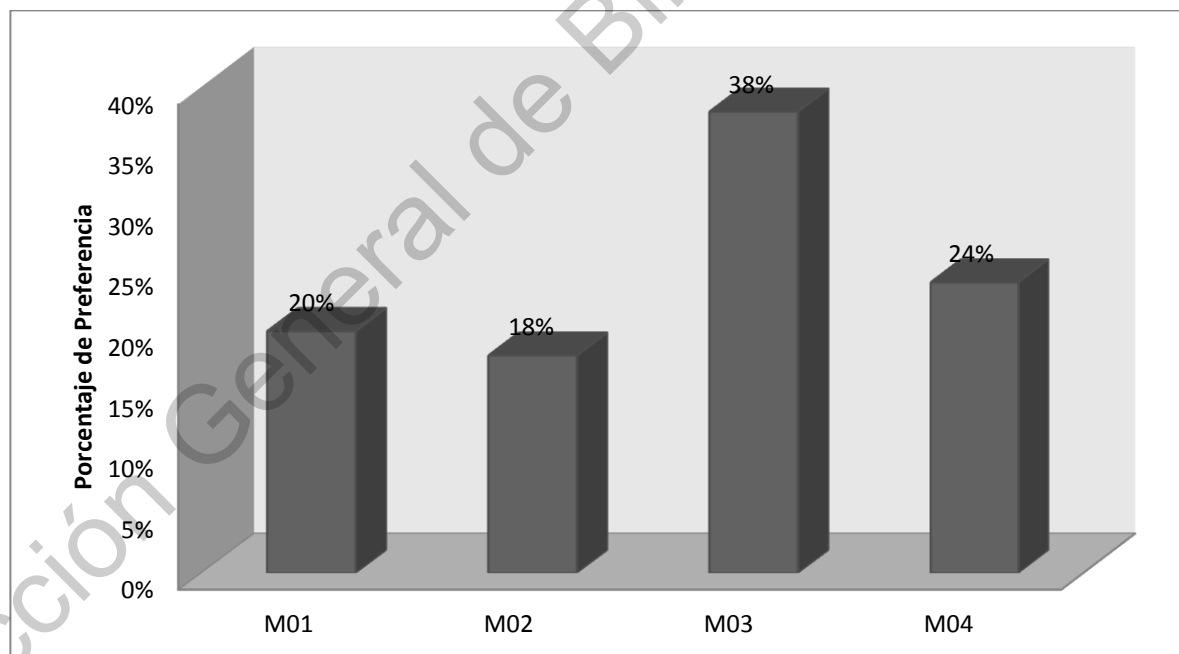
INGREDIENTES	FORMULA 1	FORMULA 2	FORMULA 3	FORMULA 4
Suero de leche	76%	85.5%	80%	84.5%
Sabor queso cheddar	2%	2.5%	3%	3.5%
Grasa butírica	20%	10%	15%	10%
Sal	1%	1%	1%	1%
Estabilizante	1%	1%	1%	1%



**Figura 5.1** Salsa para nachos sabor queso Cheddar. De acuerdo al cuadro 5.1. a) Fórmula 1, b) Fórmula 2, c) Fórmula 3, d) Fórmula 4.

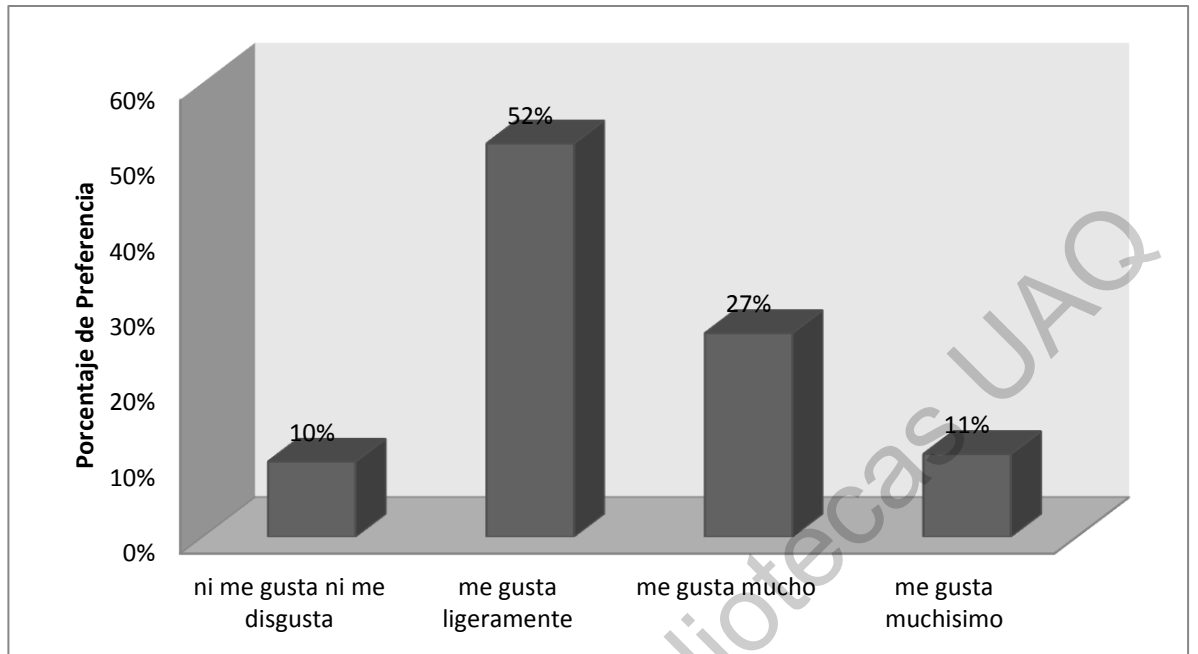
## 5.2. Análisis sensorial.

Posteriormente a la elaboración de las formulaciones, estos productos fueron evaluados sensorialmente con un análisis de preferencia y aceptabilidad, por 60 panelistas no entrenados de acuerdo a la metodología descrita por Pedero y Pangborn (1989). En la Figura 5.2, se observa que la fórmula M03 fue la que obtuvo mayor preferencia por los panelistas, con un alto nivel de agrado (38%). La fórmula M03, con el más alto porcentaje de preferencia, fue evaluada por un panel de 100 jueces no entrenados, de los cuales el 52% mostro una calificación de me gusta ligeramente. En la Figura 5.3 se muestra la comparación entre un producto comercial de la marca BIOLAC y la formulación M03, en donde se observa un 85% de preferencia del producto UAQ por parte de los panelistas en comparación con el producto comercial ya existente en el mercado.

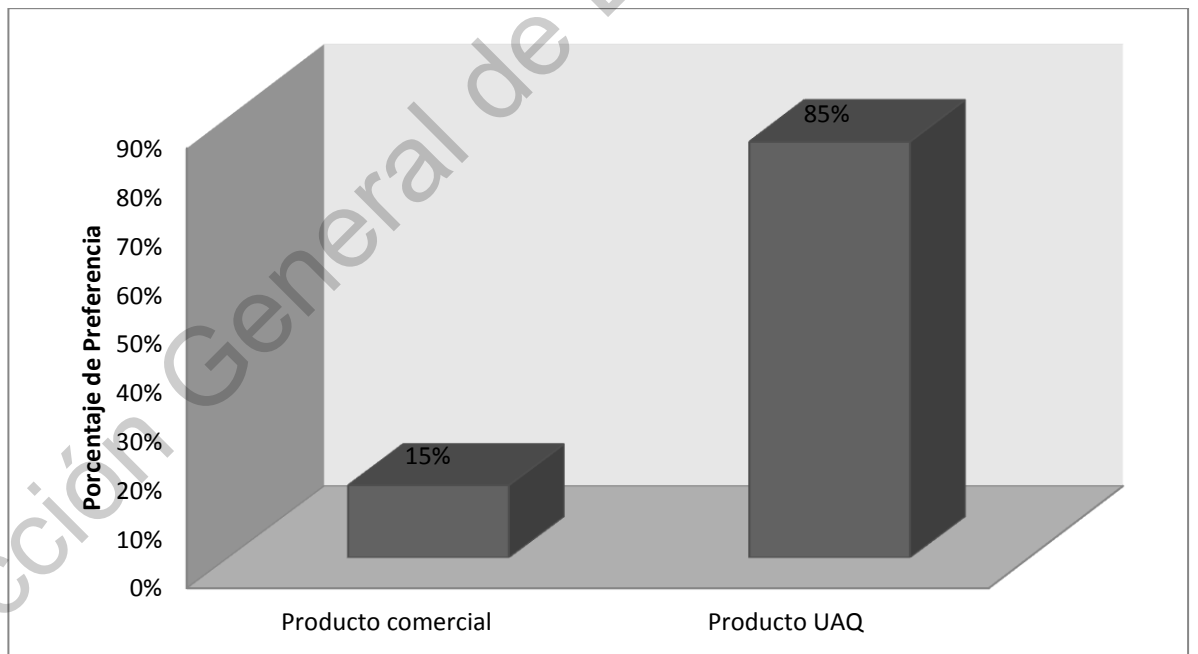


**Figura 5.2** Graficas de evaluación sensorial.  
Porcentaje de preferencia por formulación.





**Figura 5.3** Graficas de evaluación sensorial.  
Porcentaje de nivel de agrado del producto M03.



**Figura 5.4** Gráfica de Preferencia.  
Comparativa de Producto comercial marca BIOLAC y Producto UAQ.

### 5.3. Análisis bromatológico.

A partir de los resultados anteriores se realizó a la muestra M03 los análisis analíticos y bromatológicos descritos en el capítulo IV de Materiales y métodos, obteniéndose los siguientes resultados en una base de 100 gramos de producto:

**Cuadro 5.2** Composición nutrimental de salsa para nachos sabor queso Cheddar M03

No. Muestra	Humedad %	Ceniza %	Grasas %	Proteína %	Azúcares totales	Fibra total	Calorías (cal/g)
M03-18050	80.53	1.36	5.82	0.55	8.55	3.19	5653.43
M03-18050	79.71	1.40	6.22	0.57	7.68	4.42	5567.88
M03-18050	80.07	1.44	6.08	1.13	9.25	2.03	5590.61

Como se indicó en el Cuadro 2.2, el producto elaborado en este proyecto tiene un alto contenido de proteína y bajo contenido calórico, comparado contra diferentes marcas comerciales, establecidas en el mercado. Se observó que el contenido calórico en el producto UAQ es 44% menos que en el producto de la marca comercial BIOLAC reportado por Cuadritos.mx en 2018, el cual fue considerado como producto de referencia para el análisis sensorial de preferencia por ser un producto promedio en cuanto a características nutrimentales de los productos comerciales.

Se propusieron y diseñaron diversos nombres para el producto, de los cuales se eligió Nutricheddar, por las características del producto al ser una salsa para nachos sabor queso Cheddar con alto valor nutricional, este nombre hace referencia a las características del producto. Se realizó una búsqueda fonética en la página del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, y no se encontraron resultados con las características de nuestra marca.

Con base en el nombre de Nutricheddar se realizó el diseño del logo de la marca y el diseño de la etiqueta de acuerdo a la norma NOM-051-SCFI/SSA1-2010. A continuación, se presenta en la Figura 5.5 la etiqueta final del producto desarrollado y en la Figura 5.6 y 5.7, el producto final en su empaque y su posible comercialización. Cabe mencionar que el producto es envasado al vacío lo cual alarga su vida de anaquel, además de que es importante mencionar que se debe conservar en refrigeración después de abierto.



Figura 5.5 Etiqueta salsa para nachos sabor.



Figura 5.6 Salsa para nachos sabor queso Cheddar



Figura 5.7 Presentación final de la salsa para nachos sabor queso Cheddar. Empaque y sugerencia de uso.

Después de evaluar la aceptabilidad del producto elaborado, se realizó el análisis de costos del producto para conocer la factibilidad del mismo, comparado con productos comerciales establecidos en el mercado nacional (Cuadro 5.3).

**Cuadro 5.3** Costo de ingredientes y precio del producto UAQ por 500 gramos.

<b>Ingrediente</b>	<b>Unidad</b>	<b>Precio</b>
Suero de leche	400 ml	\$ 1.00
Sabor queso Cheddar	15 g	\$2.00
Grasa butírica	75 g	\$ 5.00
Sal	5 g	\$ 0.50
Estabilizante	5 g	\$ 0.50
Costo de materia prima por 500 g de producto (Costos de formula)		\$ 9.00
Costo de producción o gastos fijos por 500 g de producto (mano de obra y personal administrativo \$ 8.00/kg, consumibles: combustible \$ 0.50/kg, luz \$0.30/kg, agua \$ 0.40/kg) *Información proporcionada por Productos Dolche del Bajío, S.A de C.V.		\$ 4.60
Porcentaje de ganancia 30%		\$ 4.08
<b>Costo total del producto para venta al consumidor</b>		<b>\$ 17.68</b>

En el cuadro 5.4, se muestra el costo de venta al consumidor de productos similares a la salsa para nachos sabor queso Cheddar, que actualmente se encuentran en el mercado nacional, en donde se observa que el precio a la venta del producto al menor costo (marca BIOLAC) es 15.8% más elevado que el costo del producto UAQ Nutricheddar para la venta al público.

**Cuadro 5.4** Costo de productos de aderezo para nachos comercializados nacionalmente.

Marca	Precio (m.n.)	Referencia
BIOLAC (500 g)	\$ 21.00	Cuadritos.mx, 2019
El ciervo (1 kg)	\$ 41.70	Super.walmart.com.mx, 2019
Burr (750g)	\$ 41.50	Super.walmart.com.mx, 2019
Chewz Whiz (415 g)	\$ 76.00	Super.walmart.com.mx, 2019

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## VI. CONCLUSION

La hipótesis planteada en esta investigación, es que se utilizaría el suero como materia prima para elaborar una salsa para nachos sabor queso cheddar, obteniendo un alimento funcional con alto valor nutrimental y con características sensoriales aceptables por el consumidor, fue confirmada por los resultados obtenidos en los diferentes análisis que se realizaron.

En este proyecto se diseñó, elaboró y validó un producto alimenticio con alto contenido nutrimental, ideal para el consumo del público en general, con bajo contenido calórico, bajo contenido de sodio, bajo contenido de carbohidratos y alto contenido de proteína. Este alimento es producido utilizando un subproducto de la industria láctea (Suero de leche), no utiliza conservadores, este envasado al vacío y tiene una vida de anaquel de hasta 2 meses a temperatura ambiente y 8 días después de abierto, conservado a 4°C. Ofrece al consumidor un alimento con un perfil de sabor agradable y con beneficio a la salud de las personas que lo consuman, además de que puede competir con sus similares comerciales en cuanto a costo. Es ideal para acompañar diversos alimentos como: botanas, pastas, comida rápida, por mencionar algunos platillos.

## VI. REFERENCIAS

- Alais, C. (1985). *Ciencia de la leche: principios de técnica lechera*. Reverté.
- Peryam, D. 1989. Reflections. *In Sensory Evaluation. In Celebration of Our Beginnings*. American Society for Testing and Materials, Philadelphia, pp. 21-30. ---, and Girardot, N.F. 1952. Advanced taste-test metho.
- Tepper, B.J., Shaffer, S.E., and Shearer, C.M. 1994. Sensory perception of fat in common foods using two scaling methods. *Food Quality and Preference*, 5, 245-252.
- Escudero, P. Concepto de nutrición: Alimentos y principios nutritivos. En: Escudero P. La política nacional de la alimentación en la República Argentina. Buenos Aires: INN, Vol 3, 1939: 14-15.
- Rojas Jiménez, S., Lopera Valle, J. S., Uribe Ocampo, A., Correa Pérez, S., Perilla Hernández, N., & Marín Cárdenas, J. S. (2015). NUTRACEUTICAL CONSUMPTION, AN ALTERNATIVE IN THE PREVENTION OF NON - TRANSMISSIBLE CHRONIC DISEASES. *Biosalud*, 14(2), 91-103.
- Tourliere, M., Redacción, L., Velázquez, E., Matías, P., Cervantes, J., García, A., Díaz, G., Briseño, P., Vera, R., Cervantes, J. and García, A. (2018). El mexicano consume un promedio de 212 kilos de comida "chatarra" por año - Proceso. [Online] Proceso. Available at: <http://www.proceso.com.mx/414516/el-mexicano-consume-un-promedio-de-212-kg-de-comida-chatarra-por-ano> [Accessed 19 Mar. 2018].
- Del Bajío, A. (1990) La leche y las vacas en el paisaje musical de México (compilación). México, Leche Industrializada Conasupo S. A. de C. V.
- Foegeding, E. and P. Luck. 2002. Whey protein products. 1957-1960. In: Caballero, B., L. Trugo, P. Finglas (Eds.). *Encyclopedia of Foods Sciences and Nutrition*. Academic Press, New York.



Gimeno-Creus, E. (2003). Alimentos funcionales: ¿alimentos del futuro? *Offarm.*, 22(7), 68-71.

Guarner, F., and Azpiroz, F. (2005). "La evaluación científica de los alimentos funcionales". Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología: Alimentos funcionales. ISBN: 84-689-4204-9 Madrid.

Capítulo 23: Enfermedades crónicas con implicaciones nutricionales. (2018). Retrieved from <http://www.fao.org/docrep/006/w0073s/w0073s0r.htm>  
Organización Mundial de la Salud. (2018). México. [Online] Available at: <http://www.who.int/countries/mex/es/> [Accessed 21 May 2018].

World Health Organization. (2018). Obesidad y sobrepeso. [Online] Available at: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [Accessed 21 May 2018].

Auquiñivin Silva, E., & Castro Alayo, E. (2015). Elaboración de galletas enriquecidas a partir de una mezcla de cereales, leguminosas y tubérculos. *Chachapoyas, región Amazonas. Industrial Data*, 18 (1), 84-90.

Oscar Miranda Miranda, P. L. (2014). ELABORACIÓN DE UNA BEBIDA FERMENTADA A PARTIR DEL SUERO DE LECHE QUE INCORPORA LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS Y STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS. *Revista Cubana de Alimentación y Nutrición*, 7-16.

Jovanivic, S., Barac, M. y Macej, O. (2005). Whey proteins-properties and Possibility of Application. *Mljerkartsvo*, 55(3), 215-233.

Güemes Vera, Norma, Totosaus, Alfonso, Hernandez, Juan Francisco, Soto, Sergio, & Aquino Bolaños, Elia Nora. (2009). Propiedades de textura de masa y pan dulce tipo "concha" fortificados con proteínas de suero de leche. *Food Science and Technology*, 29(1), 70-75.

VIX. (2018). Salsa de queso para nachos. [Online] Available at: <https://www.vix.com/es/imj/gourmet/7243/salsa-de-queso-para-nachos> [Accessed 13 Apr. 2018].

Cuadritos.mx. (2018). [Online] Available at: <http://www.cuadritos.mx/wp-content/uploads/2012/12/BIOLAC.pdf> [Accessed 3 Jun. 2018].

Super.walmart.com.mx. (2018). Queso fundido. [Online] Available at: <https://super.walmart.com.mx/Quesos/Queso-fundido-El-Ciervo-tipo-americano-untable-1-kg/00750166980419> [Accessed 3 Jun. 2018].

Super.walmart.com.mx. (2018). Aderezo para nachos. [Online] Available at: <https://super.walmart.com.mx/Quesos/Aderezo-para-nachos-Burr-750-g/00750151846616> [Accessed 3 Jun. 2018].

Super.walmart.com.mx. (2018). Queso fundido. [Online] Available at: <https://super.walmart.com.mx/Quesos/Queso-fundido-Kraft-Cheez-Whiz-tipo-cheddar-untable-120-g/00750100261201> [Accessed 3 Jun. 2018].

Potter Norman n. (1978). La Ciencia de los Alimentos. EDUTEX, S.A. 1ª. Edición.

Marbelly A. Davila, E. S. (2003). Leguminosas germinadas o fermentadas: alimentos o ingredientes. SciELO.

Monterrey, I. T. (2007). *México Patente nº MX/a/2007/016089*.

Etienne Pouteau, L. J. (2011). *México Patente nº MX/a/2014/004802*.

Diccionario enciclopédico Bruguera. (1980). Barcelona: Bruguera.

Myfitnesspal.com. (2018). Calorías en Salsas Asturianas Salsa De Queso Cabrales- Calorías e información nutricional | MyFitnessPal.com. [Online] Available at: <https://www.myfitnesspal.com/es/food/calories/451555757> [Accessed 4 Jun. 2018].

Fao.org. (2018). Normas Oficiales | CODEXALIMENTARIUS. [Online] Available at: <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/es/> [Accessed 4 May 2018].

Pedrero D., Pangborn R. (1989). "Evaluación sensorial de los alimentos métodos analíticos". *Ed. Alhambra Mexicana*. 1ª Ed. Pp. 15-45.

Espinosa Manfugás, J. (2007). Evaluación sensorial de los alimentos. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria.

Meilgaard, D., Civille, G.V., Carr, B.T. (2006). "Sensory evaluation techniques". *CRC Press, Inc.* 4ª Ed. Pp. 5-291

Fao.org. (2018). [Online] Available at: [http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCODEX%2B2831978%252FCXS\\_283s.pdf](http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?Ink=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCODEX%2B2831978%252FCXS_283s.pdf) [Accessed 4 Jun. 2018].

NOM-035-SSA1-1993. Secretaria de Salud, (2018). [Online] Available at: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/035ssa13.html> [Accessed 4 Jun. 2018].

Aoac.org. (2018). AOAC Standards Development. [Online] Available at: [http://www.aoac.org/AOAC\\_Prod\\_Imis/AOAC/PS/PSSD/AOAC\\_Member/SDCF/SD\\_M.aspx?hkey=aea2dc3f-1a9f-46b4-9dd3-b78b7c40428f](http://www.aoac.org/AOAC_Prod_Imis/AOAC/PS/PSSD/AOAC_Member/SDCF/SD_M.aspx?hkey=aea2dc3f-1a9f-46b4-9dd3-b78b7c40428f) [Accessed 4 Jun. 2018].

Espinosa Manfugás, J. (2007). *Evaluación Sensorial de los alimentos*. Ciudad de La Habana: Editorial Universitaria.

Hleap, J. I.; Cardona, L; Agudelo, J.; Gómez, A. 2015. Parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y sensoriales de salchichas elaboradas con inclusión de quitosano. *Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient.* 18(2): 455-464.

Chacón Gurrola, Luis Ramiro, Chávez-Martínez, América, Rentería-Monterrubio, Ana Luisa, Rodríguez-Figueroa, José Carlos, *Proteínas Del Lactosuero: Usos, Relación Con La Salud Y Bioactividades*. *Interciencia* [en línea] 2017, 42 (noviembre-Sin mes)

Oliveira Ferreira Rocha, Larissa, Pinto, Sandra María, de Abreu, Luiz Ronaldo, Pimenta, Carlos José, *Storage time effect on 'Dulce de leche' characteristics with coffee and whey*. *Acta Scientiarum. Technology* [en línea] 2017, 39 (octubre-diciembre)

de Cássia Gomes Rocha, Juliana, Corrêa Mendonça, Adriana, Coutinho Viana, Kéllen Wanessa, de Paiva Maia, Mariza, Fernandes de Carvalho, Antônio, Rodrigues Minim, Valéria Paula, Stringheta, Paulo César, *Beverages formulated with whey protein and added lutein*. *Ciência Rural* [en línea] 2017

Tsuchiya, Ana Claudia, da Graça Monteiro da Silva, Ana, Brandt, Daniela, Lahis Kalschne, Daneyssa, Drunkler, Deisy Alessandra, Colla, Eliane, *Lactose-reduced ice cream enriched with whey powder*. *Semina: Ciências Agrárias* [en línea] 2017, 38 (Marzo-Abril)

Lessa Fernandes Oliveira, Sandra Prestes, Canhadas Bertan, Larissa, Vasconcellos Barros De Rensis, Christiane Maciel, Bilck, Ana Paula, Bizam Vianna, Priscila Cristina, *Whey protein-based films incorporated with oregano essential oil*. *Polímeros: Ciência e Tecnologia* [en línea] 2017