



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

**Elaboración de un chocolate relleno de queso crema tipo  
ganache, con frutos rojos reducido en azúcares  
empleando natamicina como conservador**

**T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
INGENIERA EN ALIMENTOS**

**P R E S E N T A:  
JIMÉNEZ ZAPATA ALMA VIRIDIANA**

**ASESORA: Dra. Sara Esther Valdés Martínez**

**CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, 2020**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
SECRETARÍA GENERAL  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U.N.A.M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLÁN

ASUNTO: VOTO APROBATORIO



M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN  
PRESENTE

ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA  
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales  
de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis.**

**Elaboración de un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares empleando natamicina como conservador**

Que presenta la pasante: **Alma Viridiana Jiménez Zapata**

Con número de cuenta: **415101211** para obtener el Título de la carrera: **Ingeniería en Alimentos**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO.**

**ATENTAMENTE**

**“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”**

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 13 de Febrero de 2020.

**PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO**

	NOMBRE	FIRMA
<b>PRESIDENTE</b>	Dra. Sara Esther Valdés Martínez	
<b>VOCAL</b>	I.A. Miriam Alvarez Velasco	
<b>SECRETARIO</b>	M. en C. María Guadalupe Amaya León	
<b>1er. SUPLENTE</b>	I.A. Verónica Romero Arreola	
<b>2do. SUPLENTE</b>	I.A. Alberto Solís Díaz	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

LMCF/cga\*

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a **Dios**, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Me van a faltar páginas para agradecer a mis **padres Rebeca y Jorge**, dicen por ahí que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios, sin embargo no creo que sea el único legado del cual yo particularmente me siento totalmente agradecida, ya que ustedes me han permitido y ayudado a trazar mi camino y poder caminar con mis propios pies. Ustedes son mis pilares de vida, ya que con su amor, valores, confianza, trabajo, apoyo, paciencia y sacrificio que me han proporcionado durante todos estos años hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos hoy y si estoy hablando en plural ya que este gran logro no solo me corresponde a mi sino a ustedes ya que fueron los principales promotores de este sueño, por confiar y creer en mí para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible. Gracias a mi madre quien me enseñó que incluso la tarea más grande se puede lograr si se hace un paso a la vez y a mi padre quien me enseñó que el mejor conocimiento que se puede tener es el que se aprende por sí mismo. No tengo palabras para agradecer esas incontables veces que me brindaron su apoyo en todas las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida, unas buenas, otras malas y otras locas. Gracias infinitas por darme las armas para desenvolverme como ser humano sin ustedes yo no sería lo que estoy siendo ahora. Ha sido un orgullo y privilegio ser su hija son los mejores padres LOS AMO.

Agradezco a la magnífica **Universidad Nacional Autónoma de México**, en especial a la **Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán**, mi segundo hogar por haberme permitido ser parte de tan grandiosa comunidad universitaria y forjar mi futuro ya que dentro de sus instalaciones y aulas me permitieron desenvolverme y encontrar un lugar de sabiduría, en el cual día a día iba aprendiendo nuevos conocimientos y me fue proporcionando herramientas para poder concluir mi formación profesional. Y a todos los **profesores** que en su mayoría fueron excelentes académicos de la carrera muchas gracias por los conocimientos que fueron aportando día con día.

Agradezco totalmente a la **Dra. Sara** ya que gracias a su dedicación, compromiso, apoyo, paciencia y sobre todo su tiempo fue posible la culminación de este trabajo. Gracias por todos los consejos y experiencias que me enseñó en todo este tiempo. Me ayudó a crecer tanto como persona, estudiante y próximamente profesionalista y a su vez gracias por la confianza que me tuvo en este proyecto.

A mis hermanos **Lalo** y **Geovanny** por haberme apoyado durante esta etapa ya sea en cada una de sus formas fuera una broma, un consejo, el bullying, un aliento de apoyo, una palabra o el simple hecho de haber estado conmigo.

A **Fernando** que te convertiste en un apoyo importante durante esta bonita etapa, tanto en momentos buenos como en los difíciles, ya que con el paso del tiempo te fuiste convertido en una persona muy importante en mi vida. Gracias por ser esa persona especial, mi mejor amigo y mi confidente. Que siempre supo darme consejos sin juzgarme y motivaciones para seguir adelante. Gracias por saber escucharme cada y que te contaba todo lo que iba aprendiendo día a día con respecto a la carrera y el sentirte orgulloso de la persona que soy y que llegare a ser en un futuro. En todo este tiempo he aprendido tantas cosas a tu lado, es todo un honor preguntarte y siempre encontrar una respuesta, eres tan inteligente, ya que es una de las tantas virtudes que me encantan de ti. Agradezco tanto que has estado en los momentos más importantes de mi vida. Gracias por coincidir en esta vida conmigo. Te quiero tanto.

A **Diana S.** que te puedo decir mejor amiga, sabes hubo una conexión de amistad súper rápido, formamos un gran equipo y sobre todo una gran amistad. Me llevare momentos, experiencias, vivencias, salidas, aprendizajes en fin. Gracias por haber estado en la Universidad conmigo, hiciste que fuera una de las mejores etapas, sin querer compartimos tantos gustos. Quiero decirte que fuiste y serás la mejor compañera de trabajo. Extrañaré hacer equipo contigo, trabajábamos tan bien. Gracias por tus miles de consejos y apoyo que me diste cuando pasaba un mal momento y claro por confiar en mí. Sé que vas a llegar muy lejos y que vas a lograr todo lo que te propongas de ahora en adelante. Te aprecio mucho.

A mis amigas **Dany** un gusto compartir momentos y enseñanzas contigo a pesar de tan poco tiempo te volviste una gran amiga. A ti **Mon** como no agradeceré si fuiste una de las pocas personas que llegue a apreciar, esas platicas que teníamos las extrañare, sin pensarlo compartimos tantas cosas, gracias por ser una buena amiga. A **Diana M.** fuiste mi primer amiga desde el primer día y que a pesar de que el tiempo nos fue alejando, siempre agradeceré todos los consejos que me dabas y nunca olvidare tan divertidas platicas que teníamos. Y a mis amigos de antaño, que desde que te conocí has confiado y me brindaste tu más sincera amistad, **Bonilla** sabes todo lo que hemos vivido desde que nos conocimos es un honor seguir siendo tu amiga. En verdad valoro cada palabra de aliento que me das espero y esta amistad perdure. Y como no mencionarte **Aldair** que a pesar de que el tiempo y las circunstancias nos alejaron, quiero decirte que

siempre serás mi mejor amigo y gracias por haber estado al comienzo de esta etapa, por los ánimos, las porras y la confianza que siempre tuviste en mí.

A usted **Dr. Lupita** que durante la realización de este proyecto siempre me alentó, dio consejos, me guio y sobre todo compartió todos sus conocimientos posibles para poder salir adelante. Muchas gracias.

A mis **sinodales** que se tomaron el tiempo en cada revisión, su disposición y amabilidad que me brindaron y que con esto gracias a sus correcciones, observaciones y consejos logre presentar un buen trabajo.

**Alma Viridiana**

## CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>CAPITULO 1. ANTECEDENTES</b> .....	7
1.1 Leche.....	7
1.1.1 Definición.....	7
1.1.2 Características Generales.....	7
1.1.3 Composición Química.....	8
1.1.4 Procesamiento de la leche.....	11
1.1.5 Derivado Lácteos .....	15
1.2 Queso.....	16
1.2.1 Definición.....	16
1.2.2 Clasificación.....	16
1.2.3 Queso Crema.....	21
1.2.3.1 Composición Química.....	21
1.3 Ganche.....	22
1.3.1 Historia.....	23
1.3.2 Elaboración.....	24
1.4 Edulcorantes.....	24
1.4.1 Clasificación.....	26
1.4.2 Polioles.....	29
1.4.3 Propiedades.....	30
1.4.4 Maltitol.....	31
1.4.4.1 Propiedades fisicoquímicas.....	32

1.4.4.2 Propiedades funcionales.....	32
1.4.4.3 Aplicación.....	34
1.4.4.4 Dosis permitida.....	34
1.5 Conservadores.....	35
1.5.1 Clasificación.....	36
1.5.2 Natamicina.....	38
1.6 Funcionalidad de los ingredientes.....	39
1.6.1 Maltitol.....	39
1.6.2 Glucosa.....	40
1.7 Chocolate.....	40
1.7.1 Definición.....	40
1.7.2 Composición Química.....	42
1.7.3 Clasificación.....	43
1.7.4 Proceso de elaboración .....	43
1.7.5 Atemperado.....	47
1.7.5.1 Objetivo del atemperado.....	48
1.7.5.2 Procedimiento.....	49
1.7.5.3 Formas de atemperado.....	50
1.7.5.4 Curvas de atemperado.....	50
1.8 Evaluación Sensorial.....	51
1.8.1 Definición.....	51
1.8.2 Tipo de pruebas.....	52
1.8.2.1 Pruebas afectivas.....	53
1.8.3 Tipo de jueces.....	54

1.8.3.1 Jueces consumidores.....	54
<b>CAPITULO 2. METODOLOGIA EXPERIMENTAL.....</b>	<b>55</b>
<b>Problema.....</b>	<b>55</b>
<b>Objetivo General.....</b>	<b>55</b>
<b>Objetivos Particulares.....</b>	<b>55</b>
2.1 Cuadro Metodológico.....	57
2.2 Actividades Preliminares.....	61
2.2.1 Encuesta de Mercado.....	61
2.2.2 Características generales de los productos comerciales.....	62
2.2.3 Elaboración de queso crema.....	62
2.2.3.1 Descripción del proceso de elaboración.....	64
2.2.4 Elaboración de un ganache.....	66
2.2.4.1 Formulación tradicional.....	66
2.2.4.2 Descripción del proceso de elaboración.....	67
2.2.5 Condiciones de atemperado en las diferentes bases de chocolates.....	69
2.2.6 Coberturas de chocolate.....	69
2.3 Análisis del Queso Crema como materia prima.....	70
2.3.1 Análisis Químico Proximal.....	70
2.3.2 Análisis Microbiológico.....	71
2.4 Elaboración del relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar.....	72
2.4.1 Aplicación y funcionalidad de las materias primas utilizadas.....	72
2.4.2 Formulaciones propuestas.....	75
2.4.3 Proceso de elaboración.....	78
2.4.4 Evaluación Sensorial.....	80

2.4.5	Proceso de atemperado.....	81
2.5	Elaboración del chocolate relleno.....	83
2.5.1	Proceso de elaboración.....	83
2.5.2	Análisis Químico Proximal.....	84
2.5.3	Análisis Microbiológico.....	85
2.5.4	Evaluación Sensorial.....	86
2.5.4.1	Selección de jueces para el análisis sensorial.....	86
<b>CAPITULO 3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>90</b>
3.1	Actividades Preliminares.....	90
3.1.1	Encuesta de mercado.....	90
3.1.2	Características generales de los productos comerciales.....	98
3.1.3	Elaboración del queso crema.....	99
3.1.4	Elaboración tradicional de un ganache.....	99
3.1.4.1	Evaluación sensorial del relleno de queso crema tipo ganache con frutos rojos reducido en azúcares.....	102
3.1.5	Condiciones de atemperado en las diferentes coberturas de chocolate.....	106
3.1.6	Características del chocolate utilizando diferentes coberturas de chocolate.....	107
3.2	Análisis del Queso Crema.....	109
3.2.1	Análisis Químico Proximal.....	109
3.2.2	Análisis Microbiológico.....	110
3.3	Análisis del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares.....	111
3.3.1	Análisis Químico Proximal.....	111
3.3.2	Análisis Microbiológico.....	114

3.4 Evaluación Sensorial del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos reducidos en azúcares.....	115
3.4.1 Perfil Sensorial.....	117
3.5 Contenido Calórico.....	120
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>121</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>122</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>123</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición de la leche de diferentes especies animales.....	10
Tabla 2. Procesamiento de la leche.....	12
Tabla 3. Clasificación de los quesos.....	17
Tabla 4. Composición Química del Queso Crema.....	21
Tabla 5. Clasificación de edulcorantes de acuerdo a su origen y estructura.....	27
Tabla 6. Clasificación de los edulcorantes de acuerdo a su valor nutritivo.....	28
Tabla 7. Clasificación de los edulcorantes de acuerdo a su valor calórico.....	29
Tabla 8. Propiedades fisicoquímicas del maltitol.....	32
Tabla 9. Descripción del Polioliol, Maltitol.....	35
Tabla 10. Clasificación de los conservadores.....	36
Tabla 11. Clasificación de los principales conservadores utilizados en la industria de alimentos en México.....	37
Tabla 12. Composición de diferentes tipos de chocolate.....	42
Tabla 13. Clasificación del chocolate.....	43
Tabla 14. Mezcla de diferentes chocolates dependiendo el tipo de chocolate.....	47
Tabla 15. Curvas de atemperado.....	50
Tabla 16. Características evaluadas en diferentes chocolates.....	62
Tabla 17. Formulación de un ganache.....	66
Tabla 18. Coberturas de chocolate.....	70
Tabla 19. Métodos de Análisis Químico Proximal para el queso crema.....	71
Tabla 20. Límites máximos de contenido microbiano para leche y derivados lácteos.....	71
Tabla 21. Descripción de materias primas utilizadas.....	72
Tabla 22. Formulación base modificada.....	75

Tabla 23.Reducción del % de glucosa, aumentando el % de maltitol.....	76
Tabla 24. Formulación con 7% de glucosa.....	76
Tabla 25. Formulación con 5% de glucosa.....	77
Tabla 26. Formulación con 3% de glucosa.....	77
Tabla 27. Formulación con 0% de glucosa.....	78
Tabla 28. Métodos de Análisis Químico Proximal para el chocolate relleno de queso crema tipo ganache.....	85
Tabla 29. Especificaciones microbiológicas del cacao y derivados.....	86
Tabla 30. Análisis microbiológico para el chocolate relleno.....	86
Tabla 31. Atributos en la encuesta de análisis sensorial para el producto un relleno de queso cremoso tipo ganache para el uso de chocolatería.....	88
Tabla 32. Características generales de chocolates rellenos comercialmente.....	98
Tabla 33. Formulaciones reducidas el % de glucosa, aumentando % de maltitol.....	103
Tabla 34. Porcentajes del perfil de atributos de las muestras 245 y 510.....	104
Tabla 35. Características del chocolate utilizando diferentes coberturas de chocolate.....	107
Tabla 36. Datos experimentales y bibliográficos del AQP del queso crema.....	109
Tabla 37. Contenido de microorganismos presente en el Queso Crema.....	110
Tabla 38. Datos experimental y de productos comerciales 1 y 2 del Análisis Químico Proximal del Chocolate.....	112
Tabla 39. Contenido de microorganismos presente el producto final el chocolate relleno.....	114
Tabla 40. Calificación del perfil de atributos del producto final.....	116
Tabla 41. Sabor identificado en el relleno por los consumidores.....	118
Tabla 42. Aporte Calórico del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, comparado con productos comerciales.....	120

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Productos derivados de la leche.....	15
Figura 2. Elaboración de un ganache.....	24
Figura 3. Estructura del Maltitol.....	31
Figura 4. Comparación en algunas propiedades del Maltitol vs Sacarosa.....	33
Figura 5. Estructura de la Natamicina.....	38
Figura 6. Proceso de elaboración del chocolate.....	46
Figura 7. Curva de atemperado de chocolate.....	50
Figura 8. Cuadro Metodológico.....	58
Figura 9. Encuesta de Mercado.....	61
Figura 10. Elaboración del queso crema.....	63
Figura 11. Elaboración tradicional de un ganache.....	67
Figura 12. Elaboración del relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar.....	78
Figura 13. Hoja de encuesta aplicada para el análisis sensorial del relleno de queso crema tipo ganache, sabor frutos rojos.....	81
Figura 14. Proceso de atemperado.....	82
Figura 15. Diagrama de proceso del chocolate relleno.....	83
Figura 16. Hoja de encuesta aplicada para el análisis sensorial a jueces consumidores.....	89
Figura 17. Edad de los encuestados.....	90
Figura 18. Sexo de los encuestados.....	91
Figura 19. ¿Te gusta el chocolate?.....	92
Figura 20. Consumo de chocolate por semana.....	92
Figura 21. Lugar en donde compran el chocolate.....	93
Figura 22. Razones por las que se consume chocolate.....	94

Figura 23. Tipo de chocolate que más se consume.....	94
Figura 24. ¿Consumiría chocolate relleno?.....	95
Figura 25. Consistencia que agrada más de un chocolate.....	96
Figura 26. Probabilidad de consumir el producto.....	96
Figura 27. Sabor de preferencia en un chocolate relleno.....	97
Figura 28. Nivel de preferencia de las muestras 245 y 510 con los jueces consumidores.....	104
Figura 29. Comparación del perfil de atributos del relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azucares.....	105
Figura 30. Atemperados de diferentes coberturas de chocolate.....	106
Figura 31. Representación del perfil de atributos en cuanto a gusto del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azucare.....	119

## RESUMEN

La tendencia del Mercado actual en confitería es hacia productos modificados en su composición principalmente aquellos que ofrecen un contenido menor de azúcar o la eliminación de la misma, además que los consumidores en la actualidad están buscando estos productos saludables. Aunque el desarrollo de la confitería en el mundo siempre ha estado estrechamente ligado al desarrollo del azúcar (sacarosa) y las tendencias mundiales en la fabricación de productos con este edulcorante constantemente muestran crecimiento, los avances tecnológicos, así como el desarrollo industrial de cientos de ingredientes novedosos, permiten al tecnólogo en confitería incursionar en innovaciones muy interesantes.

Atendiendo a este propósito, el objetivo del presente proyecto fue elaborar un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar. Esto para que atendiera la demanda que se está generando en los consumidores de buscar alimentos que satisfagan sus necesidades pero a la vez sean saludables.

Para la elaboración de este producto, una de las actividades preliminares fundamentales fue el elaborar un queso cremoso de forma tradicional en el laboratorio, esto fue para obtener la materia prima principal del producto. Se analizó la materia prima comenzando con un AQP así como el análisis microbiológico correspondiente según la normatividad vigente. En caso del análisis AQP se obtuvieron los siguientes resultados: humedad (54%), proteína (6.6%), grasa (35%), carbohidratos (3.5) y cenizas (0.8%). Por otra parte se realizó el análisis microbiológico analizando *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totales, mesófilos aerobios, mohos y levaduras obteniendo en todos los casos resultados por debajo de los límites permisibles requeridos por la NOM-243-SSA1-2010. Con estos resultados se garantizó que el producto era apto para el consumo, garantizando la inocuidad y la correcta aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura para así ser utilizado para el relleno.

Se elaboró un relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcar, partiendo de una formulación tradicional donde se sustituyó el contenido de azúcar en este caso la glucosa por un agente edulcorante (maltitol), esta sustitución se realizó con la finalidad de reducir el contenido de azúcar en un 30%, respecto a la original, con el propósito de elaborar un producto reducido en azúcar (según la reducción requerida por la NOM-086-SSA1-1994). Se elaboraron 2 diferentes formulaciones en las cuales se trabajó con el 3% y 0% de glucosa, para seleccionar la formulación más adecuada se realizó un análisis sensorial a las formulaciones propuestas esto para elegir la mejor de acuerdo al criterio de jueces consumidores, evaluando el perfil de atributos como fueron textura, color, olor, dulzura y sabor y el nivel de preferencia que se tuvo de una de las muestras. En este análisis la formulación seleccionada como la mejor fue la que se trabajó con el 3% de glucosa.

Además de este análisis se realizó otro análisis sensorial enfocado exclusivamente en la aceptación del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador; este se realizó a 100 jueces consumidores, evaluando sabor, textura y cantidad de relleno. Obteniendo la aceptación del producto por los jueces consumidores.

Finalmente se analizó al chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares comenzando con el AQP, así como el análisis microbiológico correspondiente según la normatividad vigente. En caso del análisis AQP se obtuvieron los siguientes resultados: humedad (36%), proteína (19.8%), grasa (30.2%), azúcares (10.8%) y cenizas (1.4%). Por otra parte se realizó el análisis microbiológico analizando *Salmonella spp*, *Staphylococcus aureus*, coliformes totales, mesófilos aerobios, mohos y levaduras; obteniendo en todos los casos resultados por debajo de los límites permisibles requeridos por la NOM-186-SSA1-2013 y la NOM-243-SSA1-2010.

Con base a estos resultados se demostró que el producto elaborado fue de calidad y apto para la ingesta por parte de los consumidores potenciales, además de estar elaborado bajo las buenas prácticas de manufactura y no representando ningún riesgo a la salud de los consumidores.

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años se ha incrementado el interés por parte de las industrias alimentarias y de los consumidores sobre los alimentos saludables, de ahí el concepto de alimento funcional, el cual hace referencia a alimentos o ingredientes que mejoran el estado general de salud y/o reducen el riesgo de enfermedades (Alvidrez, A., González, B., & Jimenez, Z., 2002).

En la actualidad, los tecnólogos de la industria alimentaria saben que, al disminuir el contenido de grasas y azúcares de los alimentos, ofrecen al consumidor una alternativa para reducir su ingesta calórica. Así, la modificación principal consiste en sustituir en parte o en su totalidad los azúcares y/o grasas contenidos en el alimento original con edulcorantes poco calóricos.

Existen 3 tendencias macroambientales que están contribuyendo a un mayor enfoque en la salud y bienestar en los alimentos que consumimos estas son:

- Aumento de las tasas de enfermedades crónicas.
- Aumento del auto-cuidado, tratamiento y prevención.
- Aumento de los consumidores cada vez más educados y conectados (PROFECO, 2008).

La tendencia del Mercado actual en confitería es hacia productos modificados en su composición principalmente aquellos que ofrecen un contenido menor de azúcar o la eliminación de la misma, además que los consumidores en la actualidad están buscando estos productos saludables. Aunque el desarrollo de la confitería en el mundo siempre ha estado estrechamente ligado al desarrollo del azúcar (sacarosa) y las tendencias mundiales en la fabricación de productos con este edulcorante constantemente muestran crecimiento, los avances tecnológicos, así como el desarrollo industrial de cientos de ingredientes novedosos, permiten al tecnólogo en confitería incursionar en innovaciones muy interesantes, que además

le dan la posibilidad de atender las necesidades de cierto público que por diversas razones, no puede o simplemente no quiere ser consumidor de la confitería tradicional, por diferentes razones como salud, cuidar su figura, entre otros. Es así que en el mercado actual los productos sin azúcar están ganando presencia en el mundo de la confitería (Orozco, N. 2012)

El mercado de los edulcorantes en México está cambiando, la estructura actual del consumo de azúcar y otros edulcorantes como los jarabes de maíz de alta fructosa y los edulcorantes bajos en calorías, es diferente a la que había hace tres décadas, cuando el azúcar prácticamente no tenía competencia. Ahora los jarabes de maíz y los edulcorantes de alta intensidad, como los que contienen aspartame, están desplazando al azúcar en un segmento importante de mercado (SECRETARIA DE ECONOMIA, 2012).

El consumo de productos No Calóricos ha crecido a una tasa anual promedio de 10.7%, y en promedio ocupan el 5.5%. El uso de edulcorantes artificiales ha sido objeto de múltiples polémicas por lo que respecta a su seguridad a largo plazo. La forma más adecuada de enfocar esta polémica es desde la perspectiva del balance riesgo-beneficio. El consumidor tiene que decidir si asume en algunos casos un riesgo muy remoto como contrapartida de las ventajas que le reporta el uso de determinados productos, ventajas que en este caso serían la reducción de las calorías ingeridas sin renunciar a determinados alimentos o sabores. También deben tenerse en cuenta los efectos beneficio sobre el organismo de la limitación de la ingesta calórica, especialmente en la prevención de los trastornos cardiovasculares (CONADESUCA, 2017).

Lo descrito en los párrafos anteriores condujo al interés de elaborar un producto de confitería como alternativa, simulando a las encontradas en el mercado reducida en azúcar y con un mayor aporte nutrimental que otras en el mercado. Existiendo 3 razones principales por las cuales los individuos prefieren consumir sustitutos de azúcar las cuales son:

- Para ayudar en la pérdida de peso: algunas personas escogen limitar su ingesta de energía reemplazando azúcar de alta energía por edulcorantes que aportan poca o ninguna energía. Esto les permite consumir los mismos alimentos que normalmente consumían, mientras se pierde peso y evitan otros problemas asociados con el consumo excesivo de calorías.
- Cuidado dental: los sustitutos del azúcar no son cariogénicos, puesto que no son fermentados por la micro flora de la placa dental.
- Diabetes: las personas con diabetes tienen dificultad para regular sus niveles de azúcar sanguínea, lo que limita el consumo de azúcar, el uso de aditivos les ofrece la alternativa de productos similares a los que están acostumbrados a consumir; esto siendo elaborados con edulcorantes artificiales, pudiendo disfrutar de una dieta variada mientras controlan su consumo de azúcar.

México representa un excelente mercado para todo lo que sea light o reducido, pues más de la mitad de la población tiene sobrepeso u obesidad; además, estamos propensos a una alta incidencia de los males cardiacos entre otras cosas porque en general llevamos una dieta alta en grasas y en azucares (García, A. 2014). Lo descrito anteriormente condujo al interés de elaborar un producto de confitería como fue un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleado maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador como una nueva alternativa.

## **CAPITULO I: ANTECEDENTES**

### **1.1 Leche**

#### **1.1.1 Definición**

En México la definición de leche de acuerdo a Norma Oficial Mexicana 155 es “el producto obtenido de la secreción de las glándulas mamarias de las vacas, sin calostro el cual debe ser sometido a tratamientos térmicos u otros procesos que garanticen la inocuidad del producto; además puede someterse a otras operaciones tales como clarificación, homogeneización, estandarización u otras, siempre y cuando no contaminen al producto y cumpla con las especificaciones de su denominación” (NOM-155-SCFI-2012).

De igual forma de acuerdo al CODEX-STAN 206-1999 que es la Norma General para el uso de términos lecheros define que la leche es la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenidos mediante uno o más ordeños sin ningún tipo de adición o extracción, destinados al consumo en forma de leche líquida o a elaboración ulterior (CODEX STAN 206-1999).

Pero debido a su heterogeneidad se concluye que la leche es una emulsión de materia grasa, en forma globular en un líquido. Este líquido asimismo, es una suspensión de materias proteicas en un suero constituido por una solución verdadera que contiene, principalmente, lactosa y sales minerales (Alais, 1998).

#### **1.1.2 Características Generales**

La leche es un líquido de color blanco opalescente característico debido a la refracción de la luz cuando los rayos de luz inciden sobre las partículas coloidales

de la leche en suspensión. Cuando es muy rica en grasa, presenta una coloración cremosa, debido al caroteno que contiene la grasa, la leche baja en grasa toma un color ligeramente azulado.

#### Características organolépticas

El olor o aroma, de la leche fresca es ligeramente perceptible, sin embargo si la leche está ácida o contienen bacterias coliformes, adquiere el olor característico de un establo o a estiércol de las vacas, por lo cual se le da el nombre de “olor a vaca”.

El sabor de la leche fresca tiene un sabor medio dulce, neutro debido a la lactosa que contiene (UNAD, 2014).

### 1.1.3 Composición Química

A continuación, se hablará brevemente de la composición de la leche y la importancia de los componentes que la forman.

**Agua:** el contenido de agua de la leche de las diferentes especies de mamíferos puede variar del 36 al 90.5%; normalmente representa el 87% del contenido total de la leche. Dicha variación se debe a la alteración de cualquiera de sus otros componentes: proteínas, lactosa y, sobre todo, grasa. Por su importante contenido de agua, la leche permite que la distribución de sus componentes sea relativamente uniforme y de esta forma cualquier cantidad de leche, por pequeña que sea, contiene casi todos los nutrimentos disponibles en esta.

**Grasa:** los lípidos figuran entre los constituyentes más importantes de la leche y sus derivados, ya que confieren características únicas de sabor, contenido nutrimental y propiedades físicas. La grasa de la leche es una buena fuente de energía y un excelente medio de transporte de las vitaminas liposolubles A, D, E, y K. El caroteno, precursor de la vitamina A, da a la leche el color “crema”.

La fracción grasa de la leche se presenta en forma de glóbulos microscópicos de unas 4.4  $\mu$ m de diámetro en forma de emulsión. Tanto el contenido total de lípidos como el de ácidos grasos puede variar gracias a cambios en la dieta, raza del animal y el estado de lactancia entre un 3 y un 6%, aunque típicamente el contenido de grasa puede estar entre 3.5% y 4.7%.

**Proteínas:** la función primaria de las proteínas lácteas es el aporte suficiente de aminoácidos indispensables y de nitrógeno orgánico para la síntesis y reparación de tejidos y otras proteínas de importancia biológica. La leche de vaca es considerada una excelente fuente de proteínas de alto valor biológico, ya que contiene los diez aminoácidos indispensables.

La fracción de proteínas corresponde regularmente al 3-4% de la leche en esta, y se distinguen dos categorías principales que se definen por su composición química y propiedades físicas: la caseína, que constituye el 80% de las proteínas de la leche, contiene fósforo y coagula o se precipita a un pH de 4.6; y las seroproteínas (proteínas del suero de la leche), que representan el 20% restante, no contienen fósforo sino sulfuro y permanecen en solución en la leche a un pH de 4.6

Las caseínas están constituidas por las fracciones  $\alpha, \beta, \kappa, \delta$ , caseínas, que se distinguen entre sí por su composición de aminoácidos y propiedades funcionales, estas se encuentran suspendidas en la leche formando micelas, que son complejos macromoleculares de fosfoproteínas y glucoproteínas en suspensión coloidal. El papel nutrimental de la caseína es el suministro de aminoácidos, calcio y fósforo inorgánico.

**Lactosa:** es el principal hidrato de carbono de la leche, y la contiene en un 4.5% aproximadamente. La lactosa es 85% menos dulce que la sacarosa o azúcar común y contribuye, junto con las sales, al sabor global de la leche, siendo las cantidades de lactosa y sales inversamente proporcionales. La lactosa es fácilmente transformada en ácido láctico por la acción de bacterias.

**Minerales:** la leche aporta elementos minerales indispensables para el organismo humano y es la fuente más importante de calcio biodisponible de la dieta. Su buena absorción se da gracias a la presencia de lactosa y de vitamina D y a su unión con los fosfopéptidos derivados de la hidrólisis de la caseína, además de la adecuada relación calcio: fósforo. La leche de vaca contiene alrededor de 7 gramos de minerales por litro en promedio (Libro Blanco de la Leche y productos lácteos, 2011)

En la tabla 1 se muestra la composición química de manera cuantitativa y porcentual de diferentes leches, especies animales.

Tabla 1. Composición de la leche de diferentes especies animales.

	Composición p. 100 g						
	Extracto seco (total)	Materia Grasa	Lactosa	Sales	Materias nitrogenadas		
					Totales	Proporción de	
						Caseína %	N.P.N %
Leche Humana	11.7	3.5	6.5	0.25	1.4	28	17
<b>Équidos</b>							
Yegua	10	1.5	5.9	0.4	2.2	50	----- -
Burra	10	1.5	6.2	0.5	1.8	45	----- -
<b>Rumiantes</b>							
Vaca	12.5	3.5	4.7	0.8	3.5	78	5
Cabra	13.8	4.3	4.7	0.8	4	75	7
Oveja	19.1	7.5	4.5	1.1	6	77	5
Búfala	17.8	7.5	4.7	0.8	4.8	80	----- -
Reno	31.9	17.5	2.5	1.5	10.4	80	-----

							-
<b>Suidos</b>							
Cerda	18.3	6	5.4	0.9	6	50	8
<b>Roedores/Carn</b>							
<b>ívoros</b>							
Gata	20	5	5	1	9	33	----- -
Perra	25.2	10	3	1.2	11	50	----- -
Coneja	29.3	12	1.8	2	13.5	70	----- -
<b>Cetáceos</b>							
Marsopa	59.9	46	1.3	0.6	12	-----	----- -
Ballena	46.3	35	0.8	0.5	10	-----	----- -

Fuente: (Alais, 1998)

#### 1.1.4 Procesamiento de la leche

La producción de los diferentes tipos de leche fluida combina una serie de operaciones como la clarificación y separación (para la producción de leches con menor contenido de grasa), estandarización, pasteurización o ultrapasteurización, y homogeneización. El objetivo de someter la leche cruda a estos procesos es obtener un producto de calidad sanitaria y organoléptica adecuada para las necesidades del mercado.

Desde la producción de leche hasta los productos finales, todos los productos lácteos deben almacenarse a la temperatura apropiada y por el tiempo adecuado a fin de reducir al mínimo el crecimiento o desarrollo de microorganismos que puedan afectar su inocuidad y de evitar la sucesión de efectos negativos que

alteren la idoneidad de los productos lácteos. Dado que la leche y los productos lácteos poseen un contenido de humedad muy alto que favorece la proliferación de agentes patógenos, el control del tiempo y de la temperatura constituye una medida fundamental para combatir tal proliferación durante todo su proceso, desde la manipulación de la leche hasta el almacenamiento y distribución de los productos lácteos.

A continuación, se describen los principales pasos a los que es sometida la leche cruda al llegar a la planta procesadora:

Tabla 2. Procesamiento de la leche

<b>Pasos</b>	<b>Descripción</b>
1. Clarificación	Es la remoción de las impurezas sólidas de la leche mediante centrifugación. Las partículas más densas que la fase continua de la leche se dirigen hacia el exterior o perímetro de la centrífuga. Entre estas partículas se encuentran células epiteliales, leucocitos, sedimento bacteriano y materia extraña.
2. Separación	Es la separación de la grasa de la leche a partir de leche mediante el proceso de centrifugación. Bajo la influencia de la fuerza centrífuga, los glóbulos grasos (crema), que son menos densos que el resto de la leche (leche descremada), se dirigen hacia el centro de la centrífuga o eje de rotación a través de los canales de separación de la centrífuga. La leche descremada, en cambio, se mueve hacia la parte más externa del juego de discos
3. Estandarización	Después de la separación, la grasa se adiciona nuevamente a la leche descremada para obtener un producto con el contenido de grasa deseado. Así

	<p>puede obtenerse leche entera (30 g/l), parcialmente descremada (28 g/l), semidescremada (16 g/l) o leche descremada (0.5 g/l).</p>
<p>4. Pasteurización</p>	<p>El término “pasteurización” se refiere al tratamiento térmico al que se somete la leche o cualquier alimento consistente en una relación de temperatura y tiempo que garantice la destrucción de organismos patógenos. La pasteurización de la leche tiene dos objetivos: uno para conservar la salud, al obtenerse un producto inocuo para el consumo humano; y otro, para mejorar y mantener la calidad de la leche y de los productos lácteos, gracias a que, durante la pasteurización se destruyen algunas enzimas indeseables y muchos microorganismos que deterioran la leche. De este modo, se aumenta la vida de anaquel de la misma.</p> <p>El grado de inactivación de los microorganismos depende de la combinación de temperatura y tiempo. De acuerdo a esta relación, existen dos tipos de pasteurización: lenta y rápida.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En la pasteurización lenta, la leche se somete a una temperatura de 63°C, por un periodo mínimo de 30 minutos.</li> <li>• En la pasteurización rápida o continua (HTST), la leche se somete a una temperatura de 72°C, por un período mínimo de 15 segundos.</li> <li>• La ultrapasteurización UHT debe calentarse a una temperatura de 135-149°C durante 2 a 8 segundos.</li> </ul> <p style="text-align: right;">(Eubank, RD, Davis, AM, 1993)</p>

<p>5. Homogenización</p>	<p>Reduce el tamaño de los glóbulos de grasa a menos de <math>1.0\mu</math>, lo cual permite que permanezcan distribuidos de manera uniforme en la leche, evitando de esta manera que la grasa se separe y flote.</p> <p>El proceso se lleva a cabo sometiendo la leche a presiones elevadas que fuerzan el paso de la leche a través de pequeños orificios que rompen los glóbulos. Con esto se logra disminuir el diámetro de los glóbulos, aumentar el número de glóbulos e incrementar su superficie de contacto, de tal forma que no coalescan. El resultado neto es la reducción de la tendencia de los glóbulos a flotar en la superficie de la leche.</p>
<p>6. Adición de vitaminas</p>	<p>Se efectúa con el fin de restablecer las concentraciones normales de vitaminas A y D en las leches con menor contenido de grasa, o bien para que la leche aporte una mayor cantidad de éstas.</p> <p>Al descremar parcial o totalmente la leche, la fracción acuosa de la leche pierde gran parte de su contenido de estas vitaminas, mientras que la crema lo conserva. Con el fin de mantener el contenido vitamínico normal de la leche, se adicionan vitaminas A y D en las leches parcial o totalmente descremadas, para que con esto reconstituir su valor nutrimental.</p>
<p>7. Envasado</p>	<p>El envase seleccionado debe satisfacer requerimientos sanitarios, económicos, de producción, eficiencia de distribución, necesidades del vendedor al menudeo, consideraciones del consumidor y aspectos ecológicos.</p> <p>El sistema de envasado depende del proceso de</p>

	<p>pasteurización al que fue sometida la leche. Por ejemplo la leche ultrapasteurizada requiere un envase aséptico o estéril, que es aquél que reúne las condiciones de esterilidad comercial para evitar la presencia de microorganismos en el producto durante el envasado, permitiendo una vida de anaquel mayor.</p> <p>(Libro Blanco de la Leche y productos lácteos, 2011)</p>
--	--

**1.1.5 Derivados Lácteos**

La lista de productos lácteos y de los productos derivados de la leche aumenta cada día; en la actualidad puede resumirse en la siguiente figura:

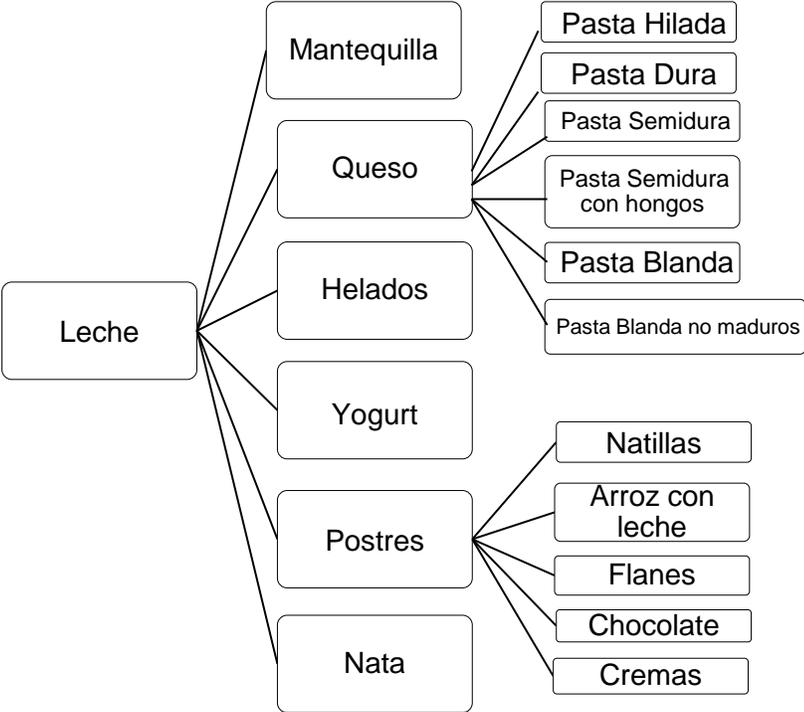


Figura 1. Productos derivados de la leche

Fuente: (Bello, M., Bernardino, L., González, E., Manzo, A., Nochebuena, X., Quiñónez, E., & Vázquez, C. 2004)

## **1.2 Queso**

### **1.2.1 Definición**

De entre los subproductos de la leche, los quesos representan un grupo predilecto de los consumidores por la variedad de sabores y texturas, así como por concentrar la parte proteica de la leche. Siendo así un alimento universal, que se produce en casi todas las regiones; se encuentra catalogado entre los mejores alimentos del hombre, no solamente en razón de su acusado valor nutritivo (materias nitrogenadas bajo diferentes formas, materias grasas, calcio, fosforo, etc), sino también en razón de las cualidades organolépticas extremadamente variadas que poseen, ya que en variedad es fuente de placer (Alais, 1998).

De acuerdo a la Food and Agriculture Organization (FAO), el queso es el producto fresco o maduro obtenido por drenaje (de líquido) tras la coagulación de la leche, nata, leche desnatada o parcialmente desnatada, grasa de la leche o una combinación de dichos ingredientes. Esta definición no es válida para el requesón, ni para los quesos hechos por los nuevos procesos.

### **1.2.2 Clasificación**

La gran cantidad de variedades, excluidas las variantes locales minoritarias, complica extraordinariamente la clasificación de los quesos. Es cierto que una variedad bien conocida tiene características propias, distintivas, tales como tamaño, forma, peso color, aspecto externo y datos analíticos sobre la grasa de la materia, contenido de sal o de agua en la sustancia libre de grasa (Robinson, 1998).

A continuación en la tabla 3 se muestra una clasificación de los quesos; ya que existen diversas clases y variedades; estos se pueden clasificar por varios parámetros:

Tabla 3. Clasificación de los quesos

CLASIFICACIÓN DE LOS QUESOS			
Clasificación	Tipo	Descripción o Ejemplos	
1	CONTENIDO DE GRASA	Doble crema o extra graso	Son los quesos más grasos ya que contienen no menos del 60% de materia grasa.
		Grasos	Son los que tienen entre 45 y hasta 59.9% de materia grasa.
		Semigrasos	Son los que contienen entre 25 y 44,9 % de materia grasa.
		Magros	Son los que contienen entre 10 y hasta 24.9% de materia grasa. Dentro de este grupo podemos encontrar al queso mozzarella, la ricota, entre otros.
		De leche descremada	Aquellos que contienen menos del 10% de materia grasa.
2	CONTENIDO DE HUMEDAD	De baja humedad	Son aquellos que contienen hasta un 35,9% de humedad y son quesos de pasta dura.
		De mediana humedad	Son aquellos en los cuales la humedad oscila entre 36 y 45,9% y son conocidos como de pasta semidura.
		De alta humedad	Su humedad varía entre un 46 y un 54% y son conocidos como de pasta blanda.
		De muy alta humedad	Poseen una humedad no menor al 55% son los quesos de pasta muy blanda.

3	POR SU PASTA	De pasta blanda	<p>Se caracterizan por ser producidos con leche de vaca (entera, parcial o totalmente descremada) coagulada la mayoría por acidificación láctea, complementada o no por cuajo y/o enzimas específicas. En algunos casos llevan el agregado de crema.</p> <p>Algunos tipos de pasta blanda son Blanco, Petit Suisse, Cottage, Mozzarella, Crema, Cuartirolo, Cremoso, Brie y Camembert, Limburgo o Romadur, Port Saludo Saint Paulin y Criollo.</p>
		De pasta semidura	<p>El contenido en grasa puede variar de grasos, semigraso a muy grasos. Pueden ser elaborados con leche entera o leche estandarizada acidificada por cultivos de bacterias lácticas y coaguladas por cuajo y/o enzimas específicas.</p> <p>Algunos pueden presentar ojos pequeños o medianos.</p> <p>Algunos tipos de quesos que pertenecen a esta clasificación son Queso Pategráso, Queso Gouda, Fontinao Colonia, Pategrás Sándwich, Holanda, Cheddar, quesos de masa lavada, Danbo, Tandil, Tybo, Tilsit, Prato, Minas Frescal, Caciocavallo.</p>

		De pasta dura	<p>Se obtienen por coagulación de la leche por medio de cuajo y/u otras enzimas coagulantes apropiadas, complementada por la acción de bacterias lácticas específicas.</p> <p>Pertenecen a este grupo quesos como el Reggiano, Reggianito, Parmesano, Sbriz.</p> <p>(Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 2015)</p>
4	ESTADO DE MADURACIÓN	Frescos	6 días
		Semi-madurados	40 días
		Madurados	>70 días (Ramírez, C. & Vélez, J. 2012)
		Enzimática	<p>Se genera por una sustancia o enzima coagulante (<b>cuajo</b>), capaz de cortar el extremo de la proteína caseína kappa (<math>\kappa</math>) que es la que tiene la mayor carga negativa y está en la parte exterior de la micela y que impedía que se unieran las proteínas, ahora podrán hacerlo.</p> <p>(Nolivos, R. 2011)</p>
5	COAGULACION DE LA CASEINA	Acida	<p>Los microorganismos de la leche cruda o los del Cultivo Iniciador (C.I.) que se añaden a la leche pasteurizada, al consumir el azúcar de la leche (lactosa), producen ácido láctico que la hace más ácida a medida que crecen. En estas condiciones las proteínas (micelas) sufren modificaciones pierden sus minerales y su forma (a pH 4,6)</p>

			(Dalglish, D.G, 1999)
6	FRESCOS	Frescales	Panela, Canasto, Sierra, Ranchero, Fresco, Blanco, Enchilado, Adobado.
		De pasta cocida	Oaxaca, Asadero, Mozzarella, Del Morral, Adobera.
		Acidificados	Cottage, Crema, Doble crema, Petit Suisse, Nuefchatel.
		Quesos de suero	Broccio, Broccotle, Cerrase, Geitmysost, Gyetost, Mejetle, Mysost, Recuit, Requesón, Ricotta, Picotón, Schottenezinger, Zinder.
7	MADURADOS	Madurados prensados de pasta dura	Añejo, Parmesano, Cotija, Reggianito.
		Madurados prensados	Cheddar, Chester, Chihuahua, Manchego, Brick, Edam, Gouda, Gruyere, Emmental, Cheshire, Holandés, Amsterdam, Butterkase, Coulomiers, Dambo, Erom, Friese, Fynbo, Havarti, Harzer-Kase, Herrgardsost, Huskallsost, Leidse, Maribo, Norvergia, Provolone, Port Salut, Romadur, Saint Paulin, Samsoe, Svecia, Tilsiter, Bola, Jack.
		De maduración con mohos:	Azul, Cabrales, Camembert, Roquefort, Danablu, Limburgo, Brie.
8	PROCESADOS	Fundidos	-----
		Fundidos por untar	-----  (NOM-243-SSA1-2010)

### 1.2.3 Queso Crema

Dentro de los quesos podemos encontrar un sin fin de variedades como se observó en la tabla 3. En esta clasificación encontramos al queso crema.

De acuerdo al Codex Alimentarius el queso crema (queso de nata) es un queso blando, untable, no madurado y sin corteza. El queso presenta una coloración que va de casi blanco a amarillo claro. Su textura es suave o ligeramente escamosa y sin agujeros y el queso se puede untar y mezclar fácilmente con otros alimentos (CODEX STAN 275-1973).

El queso crema es considerado como un queso fresco esto debido al proceso que se genera para obtenerlo; este se caracteriza por ser productos de alto contenido de humedad, un sabor suave y no tiene corteza, pudiendo o no adicionarle ingredientes opcionales y tienen un periodo de vida de anaquel corto, requiriendo así condiciones de refrigeración. Está preparado para el consumo, inmediatamente después de su fabricación (PROY-NOM-223-SCFI/SAGARPA, 2017).

#### 1.2.3.1 Composición Química

En la tabla 4 se muestra la composición química del queso crema.

Tabla 4. Composición Química del Queso Crema

Composición por c/100g			
Componente del queso crema	Contenido mínimo	Contenido máximo	Nivel de referencia
Grasa láctea en el extracto seco:	25 %	No restringido	60–70 %

Humedad del producto desgrasado:	67 %	_____	No especificado
Extracto seco:	22 %	Restringido por la humedad del producto desgrasado (HPD)	No especificado
Proteínas	9%	_____	_____
Carbohidratos	2%	_____	_____

Fuente: (CODEX STAN 275-1973), (Crocco, A. 2014).

### 1.3 Ganache

La existencia de los postres se encuentra marcada por una enorme variedad de tipos y estilos. Una de las funciones es que permite decorar, rellenar y cubrir pasteles, tartas, bombones, trufas, bizcochos y otras preparaciones similares que cautivan la vista y conquistan el paladar con su dulzura. Según los ingredientes que utilicemos y las proporciones que apliquemos, obtendremos diversas clases entre ellos encontramos el ganache.

La ganache de chocolate es una emulsión de chocolate en nata, sin más. Puede llevar algo de aceite, azúcar invertido o mantequilla para darle brillo, y aromatizantes diversos como especias, licores o café, pero la base es siempre la nata con el chocolate. El resultado es una crema untuosa, cuya fluidez depende de la proporción que usemos nata/chocolate, que a su vez viene marcada por el uso que se quiera dar (García, C. 2015).

Es la preparación que es la base de las trufas de chocolate. Se compone de crema mezclada en caliente con chocolate en trozos a partes iguales. Se emplea

en la elaboración de los recubrimientos de los bombones de chocolate, de las tartas y de las pastas de té. Incluso se puede emplear de relleno.

En cuanto a la tonalidad de la ganache, esta puede ser más o menos oscura. En cuanto a la consistencia, puede ser blanda o más consistente, dependiendo de la proporción de chocolate y nata que se emplee en su elaboración. Se elabora también con chocolate blanco. Se puede aromatizar con vainilla, moka, ron o licores diversos.

Se puede decir que la ganache es como una crema de pastelería que se elabora con chocolate y crema principalmente, pero se pueden añadir otros ingredientes que aporten sabor y textura (Hernández, J. 2012).

### **1.3.1 Historia**

La ganache de chocolate es uno de esos inventos que quedan bien casi con cualquier cosa, invento de los franceses, como casi todas las elaboraciones de repostería.

Hace mucho tiempo, la palabra “ganache” era un insulto que calificaba a alguien lento, débil mentalmente. Así es como un pastelero llamó a su aprendiz, que había hecho caer por descuido la crema en el chocolate; este accidente condujo a que el chef pastelero lo probara, se desdica del insulto y decide llamar a esta nueva mezcla tan agradable, un ganache (en España también se le conoce como Canache).

La Ganache de hoy:

La receta que ha derivado de este “error” consiste hoy en hervir crema de leche, después utilizarla para recubrir el chocolate cortado en trozos finos y batirlo todo

antes de enfriarlo. Como se estableció en la definición; fue mejorando con el paso de los años (Bonete, E. 2009).

### 1.3.2 Elaboración

La ganache como receta más básica y tradicional (del que surgen todos los otros tipos en función de los ingredientes que se le añadan) se elabora con igual proporción de crema de leche o nata y chocolate. A continuación en la Figura 2, se muestra el diagrama básico de elaboración de un ganache.

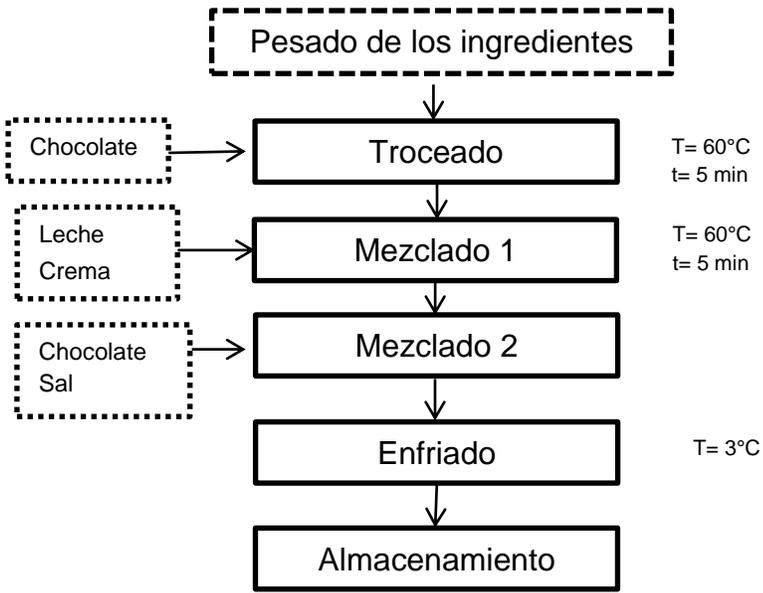


Figura 2. Elaboración de un ganache

Fuente: (Hernández, J. 2012)

### 1.4 Edulcorantes

Con el nombre de aditivos edulcorantes intensos se conoce a aquellos compuestos, naturales o sintéticos, con sabor dulce, pero con un poder energético

nulo o insignificante en comparación con la sacarosa, disminuyendo también así la ingesta de calorías.

Los edulcorantes constituyen uno de los grupos de aditivos alimentarios que están experimentando un mayor incremento en su consumo y a los que se dedica mayores esfuerzos en su investigación. Esto debido a la creciente demanda de alimentos bajos en calorías que no quieren renunciar al sabor dulce (Cubero, N., Monferrer, A., & Villalta, J. 2004).

El sabor dulce que tienen estas moléculas concretas no se sabe a ciencia cierta cuál a que átomo pertenecen particularmente. Más bien se atribuye que el sabor dulce se debe a la estructura en general de la molécula, al conjunto de interacciones que tienen sus componentes. La conclusión general que se ha obtenido a lo largo de múltiples estudios de la relación entre el sabor dulce y lo que provoca sus estructuras son las siguientes:

- ❖ Existen sustancias químicamente definidas que presentan el sabor dulce y amargo, ya sea a la vez, o uno detrás de otro.
- ❖ Debe de existir una relación concreta entre los grupos  $\text{OH}^-$  y  $\text{NH}_2^-$  para que se presente el sabor dulce, ya que tienen una influencia muy importante en la sensación sávida, pero actúa de diferente forma.
- ❖ Insignificantes cambios en la molécula de un edulcorante puede convertirlo en una sustancia insípida o amarga. La isomería tiene mucha influencia en el cambio de sabor de una molécula (García, J., Gracia, M., Fernández, J. & García A. 2013).

Pero no solo es necesaria la aportación de un sabor dulce para que se considere a una sustancia como edulcorante. Este debe de reunir una serie de requisitos importantes para la aplicación técnico-alimentaria entre los que se encuentran:

- ✓ Solubilidad suficiente
- ✓ Que sea inocuo
- ✓ Estabilidad a un intervalo amplio de temperatura y pH para que pueda resistir las condiciones del alimento en el que se va a utilizar y a los tratamientos a los que se vaya a someter.
- ✓ Sabor dulce lo más puro posible. Sin sabores secundarios o residuales.
- ✓ Que tenga un poder edulcorante superior al de la sacarosa, para que así a menor cantidad conseguir iguales resultados que los que ofrece la sacarosa y de esta manera conseguir menor aporte calórico y un beneficio económico (Caballero, A. 2016).

Existe un término utilizado para tener una referencia comparativa de dulzor de los edulcorantes respecto a la sacarosa, equivale a los gramos de sacarosa que hay que disolver en agua, para obtener un líquido con igual sabor que la disolución de 1 gramo de edulcorante artificial en el mismo volumen. A este valor se le llama PODER EDULCORANTE (PE) (Cubero, N., Monferrer, A., & Villalta, J. 2004).

#### **1.4.1 Clasificación**

Debido a que existen diferentes factores que deben considerarse al evaluar la intensidad del dulzor de los diversos edulcorantes de que se dispone actualmente, como son la concentración del edulcorante, temperatura, viscosidad, presencia de ácidos, sales, etc., que pueden interactuar con el medio en el que se encuentre presente el edulcorante, efectuando sus propiedades, resulta difícil realizar una clasificación estricta de estos; no obstante, en forma general, pueden agruparse de acuerdo a su origen, valor nutritivo y valor calórico, como se muestra a continuación:

- De acuerdo a su origen:

Naturales: Se encuentran en la naturaleza y pueden extraerse de ciertas plantas o frutas.

Artificiales: Se obtienen mediante una síntesis química a partir de 2 o más compuestos químicos.

- De acuerdo a su estructura:

Los edulcorantes naturales en base a su estructura pueden clasificarse en hidratos de carbono, alcoholes polihídricos, glucósidos, proteínas y otros.

Por su parte los edulcorantes artificiales muestran diferentes estructuras químicas, por lo que no presentan una clasificación en base a ésta, como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Clasificación de edulcorantes de acuerdo a su origen y estructura.

NATURALES	Hidratos de Carbono	Sacarosa, glucosa, fructosa, jarabes de maíz, maltosa, lactosa
	Alcoholes Polihidricos	Sorbitol, xilitol, manitol maltitol
	Glucósidos	Esteviosido, glicirricina, filodulcina, hernandulcina, osladina, glucosidos de la fruta
	Proteínas	Taumatina, miraculina, monelina
	Otros	Miel, jarabe de maple, rafinosa, estaquiosa
ARTIFICIALES	Sacarina, aspartame, ciclamato, acesulfame-K, sucralosa, dulcina, poliazúcar	

Fuente: (Gutiérrez, C. 1992)

- De acuerdo a su valor nutritivo:

Nutritivos: Se metabolizan en el organismo

No nutritivos: No se metaboliza en el organismo.

En la Tabla 6 se muestra la clasificación de los edulcorantes en base a su valor nutritivo.

- De acuerdo a su valor calórico

Dietéticos: Su ingestión proporciona un bajo nivel calórico.

No dietéticos: Su ingestión proporciona un alto nivel calórico

En la Tabla 7 se presenta una clasificación de diferentes edulcorantes de acuerdo a su valor calórico.

Tabla 6. Clasificación de los edulcorantes de acuerdo a su valor nutritivo

NUTRITIVOS	Hidratos de Carbono	Sacarosa, glucosa, fructosa, jarabes de maíz, maltosa, lactosa, miel, jarabe de maple
	Alcoholes Polihidricos	Sorbitol, xilitol, manitol maltitol
	Glucósidos	Esteviosido, glicirricina, filodulcina, hernandulcina, osladina
	Peptidos y proteínas	Taumatina, aspartame
	Otros	Dulcina, dietilenglicol, dehidrochalconas
NO NUTRITIVOS	Sacarina, citlamato, acesulfame-K, manitol, refinosa, sucralosa.	

Fuente: (Gutiérrez, C. 1992)

Tabla 7. Clasificación de los edulcorantes de acuerdo a su valor calórico

DIETETICOS	Sacarina, Ciclamato, Aspartame, Aseulfame-K, Sucralosa, Manitol, Maltitol, Glicerol.
NO DIETETICOS	Sacarosa, Glucosa, Fructosa, Maltosa, Sorbitol, Xilitol, Lactosa, Miel, Jarabe de maple.

Fuente: (Gutiérrez, C. 1992)

#### 1.4.2 Polioles

Como se mencionó en la Tabla 5 una de las clasificaciones que existen en los edulcorantes son los polioles los cuales se pueden definir como un grupo que se caracteriza por estar compuesto por varios grupos hidroxilo, los principales son: glicerol, sorbitol, manitol, propilenglicol, xilitol, polietilenglicol y poliglicerol. Solo algunos de estos componentes tienen propiedades endulzantes, como el sorbitol, xilitol, lactitol, maltitol. La característica definitoria es la aparición de un grupo alcohol ( $> \text{CH-OH}$ ), en lugar del grupo carbonilo ( $> \text{C} = \text{O}$ ) en los restos aldosa y cetosa de mono, di, oligo y polisacáridos; por lo tanto, los polioles no son azúcares, y generalmente llevan el sufijo '-ol' (McNaught, A., 1996).

Los polioles son sustancias cristalinas de sabor ligeramente dulce (galactitol) a muy dulce. Debido a su sabor dulce y a su bajo poder calórico son cada vez más usados por la industria alimentaria. Añaden volumen y textura a los alimentos, proporcionan un efecto refrescante o sabor «fresco», ayudan a retener la humedad en los alimentos, proporcionan dulzor, y no causan caramelización cuando se calientan (Rodríguez, P.M. 2013).

### 1.4.3 Propiedades

- 1 **Ausencia de un grupo carbonilo reductor.** Esto hace que las moléculas de poliol sean químicamente algo menos reactivas que las aldosas y cetosas correspondientes. Algunos polioles por lo tanto pueden evitar las reacciones químicas que crea muchos azúcares en la placa dental humana.
- 2 **Poder reductor.** Las moléculas de alcohol de azúcar contiene átomos de hidrógeno 'extra' que se pueden donar a otras moléculas, tales como coenzimas (por ejemplo,  $\text{NADP}^+$  o  $\text{NAD}^+$ ), otros aceptores para generar productos químicamente reducidos y productos intermedios del metabolismo.
- 3 **La complejación.** Debido a su estructura, pueden formar compuestos complejos (quelatos). Desde el punto de vista de la mineralización de los dientes, los complejos con iones de calcio son importantes. Estos complejos no son fuertes suficiente para contribuir a la erosión dental o la desmineralización de los dientes. Además se plantea la posibilidad de que la presencia de los polioles en la saliva y la placa facilitan la remineralización de lesiones de caries (Rodríguez, P.M. 2013).

Una propiedad característica de todos los polioles es su calor de disolución negativo, lo cual produce una sensación refrescante en la boca. El efecto de sensación refrescante depende de: el calor de la solución; la solubilidad del poliol; el tamaño de partícula (cuanto más finas sean las partículas, más rápidamente se disuelve contribuyendo así a la sensación refrescante).

#### 1.4.4 Maltitol

El maltitol es un miembro de una familia de edulcorantes de carga conocidos como polioles o alcoholes de azúcar. Tiene un sabor dulce agradable y notablemente similar al de la sacarosa. El maltitol es aproximadamente un 90 % tan dulce como el azúcar, no es cariogénico y tiene significativamente menos calorías. El valor calórico es de 2 a 3 Kcal/g, algo superior que el de otros polioles, pero inferior a la sacarosa (Fernández, A. 2019).

Deriva de la D-maltosa por hidrogenación catalítica. La D-maltosa a su vez se obtiene por hidrólisis del almidón. La hidrogenación catalítica para obtener el maltitol se puede hacer tanto de la D-maltosa una vez ya separada del hidrolizado del almidón, o también efectuar la hidrogenación directamente del hidrolizado, que tiene un alto contenido en maltosa además de maltotriosas y otros oligosacáridos (Cubero, N., Monferrer, A., & Villalta, J. 2004).

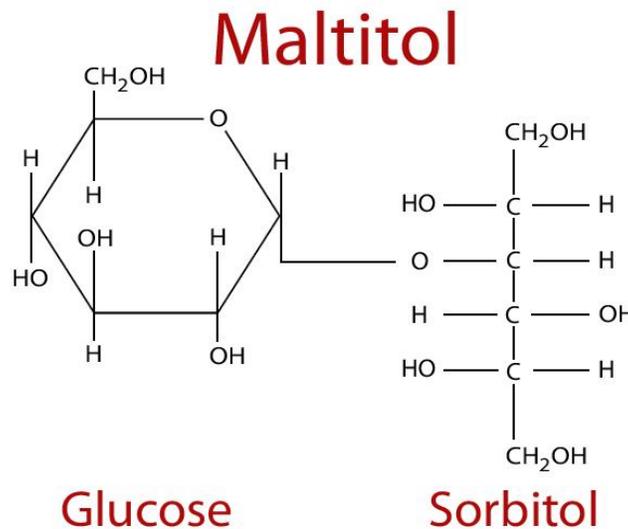


Figura 3. Estructura del Maltitol

(E-965 4-O- $\alpha$ -Glucopyranosyl-D-sorbitol) C<sub>12</sub>H<sub>24</sub>O<sub>11</sub> PM=334.32

#### 1.4.4.1 Propiedades fisicoquímicas del Maltitol

En la tabla 8 se presentan algunas de las propiedades fisicoquímicas que tiene el Maltitol como edulcorante.

Tabla 8. Propiedades fisicoquímicas del maltitol

<b>Propiedad</b>	<b>Valor</b>
Peso Molecular	344
Dulzor	0.9
Calor de disolución (cal/g a 258°C)	-16.3
Solubilidad a 20°C (% DS)	60
Solubilidad a 30 °C (% DS)	70
Punto de fusión a 8°C	147
Higroscopicidad/RH-20° en polvo	89

Fuente: (Zumbe, A., Lee, A., & Storey D. 2017).

#### 1.4.4.2 Propiedades Funcionales

A continuación se enlistan algunas de las propiedades funcionales que tiene el maltitol:

- Posee baja higroscopicidad y buena estabilidad a las altas temperatura (no carameliza).
- Es tolerado por los diabéticos y adecuado para todas las personas que deben evitar un aumento rápido de glucosa en la sangre, ya que las enzimas humanas digieren el Maltitol mucho más lentamente que el azúcar.
- No es metabolizado por bacterias de la cavidad oral por lo que no promueve caries.

- Su valor energético es de 2,1 kcal/g (la sacarosa tiene 4 kcal/g), o sea que el Maltitol contiene casi la mitad de calorías que el azúcar.
- Tiene un poder edulcorante del 75-90% de la sacarosa, y a diferencia de otros edulcorantes, el Maltitol, no afecta el sabor de los productos (Peña, E. 2014).
- La absorción incompleta causa el metabolismo indirecto del Maltitol por medio de la degradación fermentativa producida por la flora intestinal. La energía proveniente del metabolismo indirecto es menor que la de la vía directa por lo que este poliol es denominado de baja o reducida energía. En virtud de la absorción incompleta, el Maltitol produce una baja respuesta glucémica (Geoffrey, L. 2003).

En la Figura 4 se presenta la comparación que tiene el Maltitol con la Sacarosa, comparando algunas propiedades de cada una, mostrando que el usar Maltitol puede que tenga el casi el mismo comportamiento con el que tiene la Sacarosa.

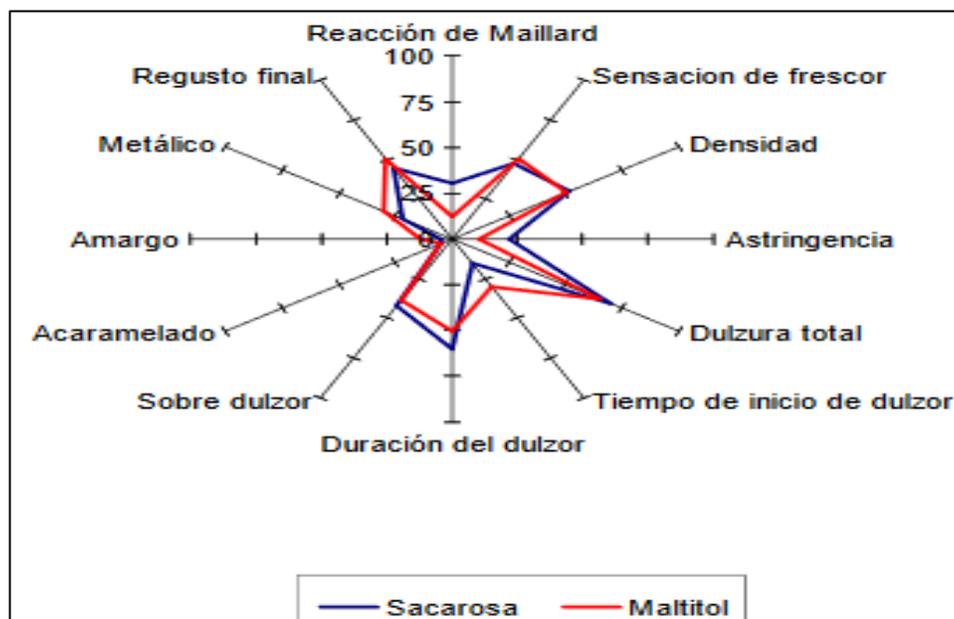


Figura 4. Comparación en algunas propiedades del Maltitol vs Sacarosa

Fuente: (Peña, E. 2014)

### **1.4.4.3 Aplicación**

El azúcar tiene muchas funciones en los productos alimenticios, más allá de sus propiedades edulcorantes. Desempeña un papel importante en la textura de productos de panadería más allá de actuar como un agente de carga. Afecta al volumen, la textura de la miga y la suavidad del producto final. Además el azúcar afecta el color de los productos mediante la caramelización y la reacción de Maillard. Los polioles son muy interesantes para la sustitución debido a que produce algunos efectos similares a la sacarosa. A continuación se presenta algunos efectos que se presentan al usar polioles a diferentes alimentos.

- En comidas funcionales: Se puede utilizar como materia prima para producir comida para pacientes diabéticos y obesos.
- En confitería y chocolate: Gracias a su buen sabor y a su capacidad de retención de la humedad y a la no-cristalización de la misma, se puede utilizar para producir confitería y chocolates.
- En bebidas de zumo de fruta: Imparte viscosidad y no fermenta, por ello se puede utilizar en vez del azúcar, en bebidas a base de fruta (con pulpa) o bebidas lácteas.
- En comida congelada: Evita la formación de cristales de hielo en helados, que resultan así más finos y cremosos, además de tener vida útil más larga (Peña, E. 2014).

### **1.4.4.4 Dosis permitida**

La estructura química de estas sustancias determina una mayor potencia edulcorante en su interacción con los receptores del gusto y una menor absorción por el tracto digestivo, por lo que tienen un contenido calórico útil menor que el del azúcar. El límite de cantidad consumida se relaciona con sus efectos secundarios

gastrointestinales. En la tabla 9 se presenta la cantidad máxima tolerable sin sintomatología gastrointestinal del uso de este poliol Maltitol.

Tabla 9. Descripción del Polioli, Maltitol.

MALTITOL	
Nomenclatura	E-965
Valor nutritivo (kcal/g)	2.1
Poder edulcorante, relativo a la sacarosa	0.9
<b>Cantidad tolerable sin sintomatología gastrointestinal (g/día)</b>	<b>30-50</b>
Presencia	Chicles, caramelos, gominolas y postres
Índice Glucémico	3.5

Fuente: (Rodríguez, P.M. 2013)

### 1.5 Conservadores

Los conservadores son sustancias que provienen, retardan o detienen el proceso de fermentación, enmohecimiento, putrefacción, acidificación u otra alteración de los alimentos, causados por algunos microorganismos o enzimas (Reglamentó de Control Sanitario de Productos y Servicios, 1999).

Los conservadores alimentarios, a las concentraciones autorizadas, no matan en general a los microorganismos, sino que solamente evitan su proliferación. Por lo tanto, solo son útiles como materias primas de buena calidad (Gould, 1989).

La conservación es el método empleado para preservar un estado existente o para prevenir posibles daños debidos a la acción de agentes químicos (oxidación), físicos (temperatura y luz) o biológicos (microorganismos) (Madrid, 2014).

### 1.5.1 Clasificación

Los conservadores se clasifican en dos grupos: naturales y químicos. En la Tabla 10 se presenta la definición de cada una de estas clasificaciones.

Tabla 10. Clasificación de los conservadores

Conservadores Naturales	Conservadores Químicos
Son sustancias que se obtienen o se derivan de materiales o procesos biológicos; están elaborados a partir de síntesis y se conocen como sustancias idénticas al natural. Su inocuidad se atribuye a que se degradan en el organismo.	Son aquellos compuestos de origen químicamente sintéticos.

Fuente: (Branen, A. 2002).

De igual forma también existe otra clasificación esta depende por el nivel de riesgo tomándose en cuenta su toxicidad que pueden considerarse en 4 grupos:

- Los no tóxicos, entre ellos están: ácido propionico y sus sales, ácido benzoico y sus sales, ácido sorbico y sus sales, entre otros.
- Los de moderada toxicidad como el agua oxigenada, formol, hexametenotetramina.
- Los inadmisibles por su toxicidad: ácido bórico y boratos, ácido salicílico y salicilatos, ácido monobromoacetico y sus esterres, ácido dihidroacetico,

fluoruros, fluorosilicatos y fluoroboratos, ácido nítrico y nitruros, cloropicrina, entre otros.

- Los reversibles: antibióticos, anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>) y sus derivados, dietilpirocarbonato.

En esta clasificación indica que solo se podrán emplear los no tóxicos, mientras que en los de toxicidad moderada se deberá regular la ingesta máxima diaria aceptada. Los tóxicos han de ser completamente prohibidos, mientras que, los reversibles, deberán ser estudiados en cuanto a su empleo y los posibles indicios de toxicidad que se pueda presentar en el futuro (Gould, G. 1989).

Algunos principales conservadores utilizados en la industria de alimentos en México se muestran en la Tabla 11.

Tabla 11. Clasificación de los principales conservadores utilizados en la industria de alimentos en México

Numero E	Sustancia/Clase	Alimentos en los que se utilizan
E 235	Natamicina	Tratamiento de la cubierta exterior del queso y los embutidos, huevo líquido y aderezo.
E 210-213	Ácido benzoico y benzoatos	Verduras en vinagre, mermeladas y gelatinas bajas en azúcar, frutas confitadas, semiconservas de pescado, salsas etc.
E 200-203	Ácido sórbico y sorbatos	Quesos, vino, fruta desecada, compotas, acompañamientos, etc.
E 280-283	Ácido propiónico y propionatos	Panadería, quesos, mantequillas
E 262(ii)	Diacetato de sodio	Carne de res, cordero, camarón, puré de tomate.
E 220-228	Anhídrido sulfuroso y	Fruta desecada, frutas en conserva,

	sulfitos	productos a base de papa, vino, salsas, camarón fresco, etc.
E 218 E216	Metilparabeno y Propilparabeno	Cremas, pasteles de fruta, bebidas no alcohólicas, jugos, salsas, rellenos.
E 249-252	Nitritos y nitratos	Embutidos, bacón, jamón, foie-gras, queso, arenques en vinagre, etc.

Fuente: (Badillo, A. 2008).

La formas de actuar de un conservador es reaccionando con la membrana celular del microorganismo a atacar, alteran la permeabilidad, permiten la entrada de sustancias al microorganismo que lo dañan y no permiten su desarrollo.

### 1.5.2 Natamicina

E-235 Pimaricina

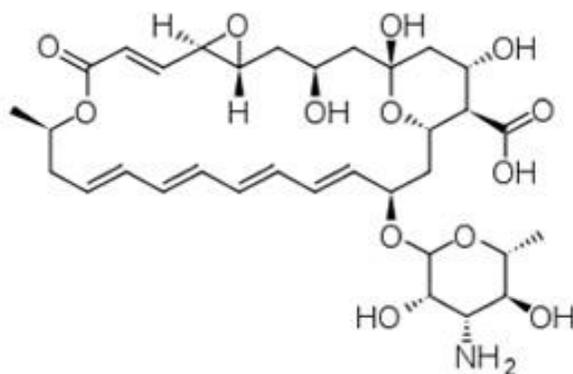


Figura 5. Estructura de la Natamicina

La primaricina, también llamada natamicina es un antibiótico útil en la protección externa de ciertos alimentos contra el ataque de mohos. Su utilización no está autorizada a nivel de la Comunidad Europea, pero si en España, de una forma transitoria. Se emplea para impregnar la superficie de los quesos duros o semiduros, chorizo, salchichón y jamones.

Algunos beneficios del uso de la natamicina en la industria alimentaria son:

- Es una alternativa a los conservadores químicos tradicionales, dando respuesta a la demanda de productos naturales
- No altera el sabor de los alimentos
- Es eficaz a dosis bajas
- Depende poco de los niveles de pH para ser eficaz
- Es eficaz contra hongos, a diferencia de los sorbatos, solo ralentizan su crecimiento
- No afecta el proceso natural de maduración de los alimentos al no poseer acción bacteriana (Primacina, 2019).

## **1.6 Funcionalidad de los ingredientes**

### **1.6.1 Maltitol**

Este ingrediente es utilizado en la industria por sus propiedades como agente de volumen, emulsionante, humectante, estabilizante, espesante y edulcorante.

Como emulsionante, ayuda a mantener de manera homogénea una mezcla de dos o más fases inmiscibles entre sí, por ejemplo agua y aceite presentes en un producto alimenticio.

Debido a su propiedad como estabilizante, el Maltitol mantiene cierto estado fisicoquímico ideal en el alimento. Dentro de esta categoría existen ingredientes que permiten mantener homogéneo el alimento y otros que ayudan a mantener o intensificar algún color.

El maltitol al ser un agente de volumen favorece un incremento significativo del volumen en un producto sin que su adición repercuta en gran medida en el valor calórico del alimento. Este ingrediente como espesante permite el incremento de la viscosidad del alimento.

Con respecto a su actividad como agente humectante, el Maltitol es capaz de prevenir la deshidratación de los productos alimenticios por poseer un valor de humedad inferior al atmosférico.

Por último como agente endulzante tiene la propiedad de impartir un sabor dulce a los alimentos (Coello, D. M.2012).

## **1.6.2 Glucosa**

Para la elaboración de un gran número de alimentos, la industria ha empleado tradicionalmente diversos azúcares (mono y disacáridos), entre la glucosa, la sacarosa, el azúcar invertido y la lactosa; también, se emplean polialcoholes que no son considerados azúcares como el xilitol y el sorbitol.

Los diferentes usos de dichos azúcares se basan en las propiedades derivadas de su estructura química (presencia de grupos hidroxilos "OH" altamente hidrófilos) que permite tener gran afinidad con el agua, lo que genera capacidad de hidratación y retención de agua en los alimentos que la contienen. Estos azúcares presentan diferente grado de dulzura, propician las reacciones de oscurecimiento, las fermentaciones, inhiben el crecimiento de microbiano, confieren viscosidad y cuerpo a diversos alimentos (Ovallanes, P. L. 2014).

## **1.7 Chocolate**

### **1.7.1 Definición**

Se le denomina chocolate al producto homogéneo elaborado a partir de la mezcla de dos o más de los siguientes ingredientes: pasta de cacao, manteca de cacao, cocoa, adicionado de azúcares u otros edulcorantes, así como de otros ingredientes opcionales, tales como productos lácteos y aditivos para alimentos, encontrándose dentro de éste diferentes variedades (NOM-186-SSA1/SCFI-2013).

Pero de igual forma existen otras definiciones de chocolate, dependiendo a su clasificación, a continuación se explica esta definición:

- a) **Chocolate negro:** es el chocolate propiamente dicho, pues es el resultado de la mezcla de la pasta y manteca del cacao con azúcar, sin el añadido de ningún otro producto. Las proporciones con que se elabora dependen del fabricante. No obstante, se entiende que un chocolate negro debe presentar una proporción de pasta de cacao superior, aproximadamente, al 50% del producto, pues es a partir de esa cantidad cuando el amargor del cacao empieza a ser perceptible. En cualquier caso, existen en el mercado tabletas de chocolate negro con distintas proporciones de cacao, llegando incluso hasta el 99%.
- b) **Chocolate cobertura,** la cobertura de chocolate es un chocolate de confitería con un elevado contenido en manteca de cacao que permite muchos usos. Puede ser negro o con leche, pero en todo caso se trata de un chocolate con una proporción de manteca de cacao de alrededor del 30%, lo que se supone el doble que en los otros tipos de chocolate. La cobertura se usa para conseguir un alto brillo al atemperar el chocolate y porque se funde fácilmente y es muy moldeable.
- c) **Chocolate relleno,** como indica la expresión, es una cubierta de chocolate (en cualquiera de sus variantes y con un peso superior al 25% del total) que recubre frutos secos, licores, frutas, etc (Chavez, R., Hernandez, C., Mercado, R. & Palacio, R. 2006).
- d) **Chocolate sin azúcar,** se elabora con la pasta de cacao y edulcorantes (fructosa o sorbitol). Es un chocolate que se presenta engañosamente para los que quieren hacer regímenes o para personas que tienen problemas con el azúcar. Lo anterior debido a que no contiene azúcar o un edulcorante

calórico, pero si grasa, cuyo aporte energético es 2 veces el de los Carbohidratos (Coello, M, 2011/12).

### 1.7.2 Composición química

El chocolate es nutricionalmente completo, ya que contiene aproximadamente un 30% de materia grasa, un 6% de proteína, un 61% de carbohidratos, y un 3% de humedad y de minerales (fósforo, calcio, hierro), además de aportar vitamina A y del complejo B.

Los componentes mayoritarios de los diferentes tipos de chocolate más comunes se muestran en la Tabla 12.

Tabla 12 Composición de diferentes tipos de chocolate

<b>Alimento</b>	<b>Energía (Kcal)</b>	<b>Humedad (g)</b>	<b>Hidratos de carbono (g)</b>	<b>Proteína (g)</b>	<b>Grasa (g)</b>
<b>Chocolate</b>	518	7	56.4	7.8	30.6
<b>Chocolate negro</b>	532	5	63	2	30
<b>Chocolate con leche con polialcoholes</b>	478	-	51.5	8.4	33.1

Fuente: (Chávez, R., Hernández, C., Mercado, R. & Palacio, R. 2006).

Los hidratos de carbono proporcionan sobre todo los azúcares, que aportan casi la mitad de la energía total. El cacao como materia prima contiene además almidón y fibra. Las grasas proporcionan la otra mitad de la energía del chocolate elaborado. La excepción es el cacao en polvo, que tiene muy poco contenido graso. Los minerales en los chocolates negros y en el cacao en polvo el aporte de minerales se ve reducido por su dilución con otros ingredientes; en cambio, el chocolate con leche y el chocolate blanco se ven enriquecidos sobre todo con el aporte de calcio.

Las proteínas no tienen un lugar destacado, excepto en el chocolate con leche y el chocolate blanco, en los que los ingredientes lácticos aumentan su valor proteico. Y la energía que aportan los chocolates en general (y en menor medida el cacao en polvo) son alimentos muy energéticos (tónicos) (Chavez, R., Hernandez, C., Mercado, R. & Palacio, R. 2006).

### 1.7.3 Clasificación

Actualmente en el mercado se pueden encontrar una gran variedad de tipos de chocolate, todos ellos se adaptan de cierta forma a los diferentes gustos que tiene cada persona. En la Tabla 13, se muestra una clasificación de los diferentes tipos de chocolate.

Tabla 13. Clasificación del chocolate

Chocolate amargo u oscuro
Chocolate semiamargo
Chocolate con leche
Chocolate con alto contenido de leche
Chocolate con leche descremada
Chocolate blanco
Chocolate para mesa
Chocolate para mesa semiamargo
Chocolate para mesa semiamargo oscuro
Chocolate en polvo

Fuente: (NOM-186-SSA1/SCFI-2013)

### 1.7.4 Proceso de elaboración

La obtención del chocolate se muestra en la Figura 6. En el cual se muestra un diagrama de proceso. La descripción de la Figura 6, se explica a continuación

### **Cultivo y cosecha**

El cacao es originario de México, pero de igual forma se cultiva en una franja que se extiende a 10° al norte y 10° al sur de Ecuador. El 70% de la producción mundial viene de África del Oeste, siendo Costa de Marfil y Ghana los principales productores. En las regiones productoras de cacao se hace 2 cosechas al año, pues las mazorcas maduran cada 4-6 meses. El agricultor las recoge del árbol seleccionándolas por el tallo cuidadosamente.

### **Fermentación**

Previo a esta etapa se hace un desgrane donde se parten a la mitad las mazorcas para obtener la pulpa y las habas. Posteriormente pasan por un proceso de fermentación en cajas cuyo objetivo es evitar que la haba germine, eliminar la pulpa viscosa e iniciar el desarrollo del aroma. Este proceso dura de 4 a 7 días. La fermentación es la acción combinada de temperatura, alcoholes, ácidos, pH y humedad para la formación de sustancias aromáticas.

### **Secado**

El secado puede realizarse de forma natural aprovechando el calor producido por los rayos solares durante 8 días, según las condiciones climáticas. Este secado tiene 2 grandes propósitos: uno es disminuir el exceso de humedad del 55% a 6-7% y otro es terminar el desarrollo de los precursores del sabor y aroma del chocolate durante la fermentación. Las habas de cacao ya terminadas, secas y enfriadas serán almacenadas en sacos para ser transportadas a las fábricas.

### **Limpieza**

Una vez que llegan a la fábrica las habas pasan por un proceso de limpieza, donde se eliminan algún tipo de material físico como pueden ser: piedras, cuerdas, ramitas etc.

### **Trituración**

Las habas de cacao son de un tamaño similar a una almendra y también tienen una ligera cascara. Por ello, una vez trituradas se separa la cascara de haba de cacao a través de unos aspiradores, gracias a que pasa menos. El haba ya limpia y triturada, llamada “grue”, para posteriormente poder ser tostada en la siguiente etapa.

### **Torrefacción**

Este es un delicado proceso en el cual impacta el color, aroma y el sabor del producto final, pues en este proceso es donde el haba de cacao desarrolla más de 400 aromas.

Las habas de cacao se tuestan a una temperatura que oscila entre 120 y 150°C durante un tiempo variable que puede llegar a los 25 minutos. Temperatura y tiempo de tostado son las variables claves a controlar para obtener un sabor y otro de chocolate.

### **Molienda**

Una vez tostadas las habas son molidas de nuevo. En el molido las habas alcanzan mayor temperatura y gracias a que el haba de cacao tiene un alto contenido de materia grasa (manteca) y el “grue” se convierte después de molido, en una masa líquida llamada “pasta o licor de cacao” que irá directamente al mezclado.

### **Prensado**

El licor de cacao es prensado mediante prensas hidráulicas con el fin de desengrasarlo y obtener así la manteca de cacao que será añadida en el mezclado. Dependiendo el tiempo de prensado y del tipo de prensa la torta resultante tendrá porcentajes variables de grasa.

### **Mezclado**

Para elaborar el chocolate se vierten en una mezcladora diferentes ingredientes en función al tipo de chocolate. Como lo muestra la Tabla 14.

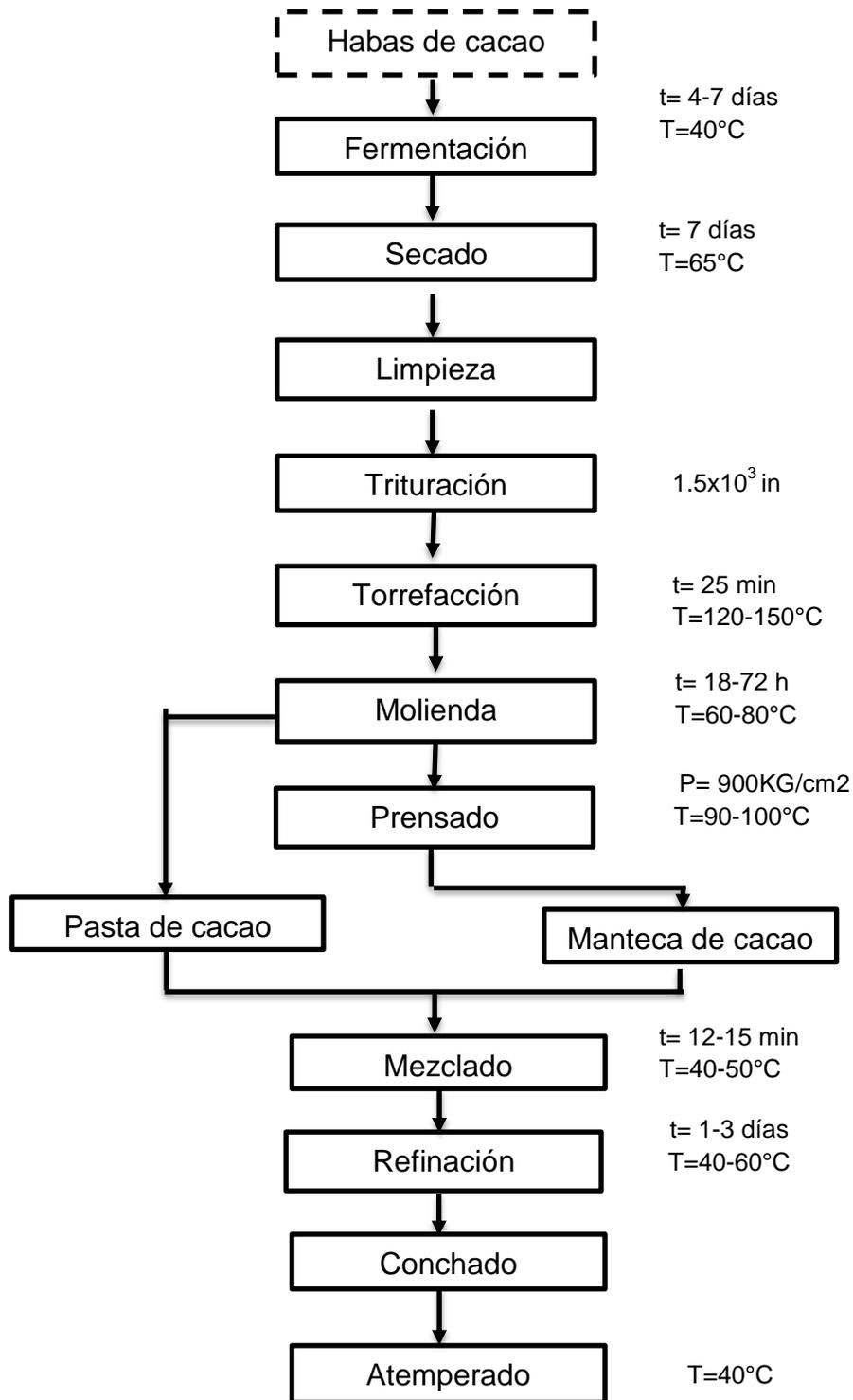


Figura 6. Proceso de elaboración del chocolate  
 Fuente: (Beckett, 1994; Chocolates Nestlé 2019)

Tabla 14. Mezcla de diferentes chocolates dependiendo el tipo de chocolate

<b>Tipo de chocolate</b>	<b>Ingredientes</b>
Chocolate negro	Pasta de cacao, manteca de cacao, azúcar
Chocolate con leche	Pasta de cacao, manteca de cacao, azúcar y leche
Chocolate blanco	Manteca de cacao, azúcar y leche

Fuente: (Nestlé, 2019)

### **Refinación**

La textura de estos ingredientes es granulosa por lo que se hace pasar por unas máquinas con cinco rodillos por lo que va avanzando la mezcla a la vez que va disminuyendo el tamaño de las partículas hasta obtener un polvo fino. Este es un proceso esencial pues confiere al chocolate gran parte de su finura y calidad.

### **Conchado**

Para que la mezcla alcance toda su finura y untuosidad y acabe de desarrollar todos los aromas, el cacao se somete al proceso de conchado, proceso en que la mezcla será amasada durante horas o incluso durante días, y donde perderá parte de los aromas amargos y ácidos y desarrollara todos los aromas más preciados en el chocolate. Durante el conchado se añade manteca de cacao y lecitina con el fin de incrementar la fluidez de la mezcla. También se incorpora aroma natural de vainilla que permitirá darle el gusto definitivo deseado.

### **Atemperado**

En el siguiente apartado se especificara mejor en que consiste esta etapa.

#### **1.7.5 Atemperado**

Una cobertura negra está compuesta por azúcar, pasta de cacao, manteca de cacao, vainilla y lecitina. Al calentar el chocolate para fundirlo, el único ingrediente que experimenta un cambio físico es la manteca de cacao. La manteca de cacao,

en su forma natural está compuesta por diferentes triglicéridos, principalmente formados por ácidos oleico, palmítico y esteárico. Cada uno de ellos con distintos puntos de fusión, lo que da lugar a la formación que durante el proceso de cristalización se formen cristales del tipo alfa ( $\alpha$ ), gamma ( $\gamma$ ), beta ( $\beta$ ), y/o beta prima ( $\beta'$ ), sólo nos interesan los cristales beta ( $\beta$ ) que son estables y los que producirán el endurecimiento, el punto de fusión, la textura agradable en boca y el brillo perfecto y duradero a la pieza de chocolate. Para conseguir la formación de cristales beta ( $\beta$ ) es necesario el proceso de atemperado del chocolate que consiste en someterlo a las curvas de atemperado que se muestran más adelante en la página 50 que dependerán del tipo de chocolate.

Para obtener un endurecimiento o cristalización perfecta de una cobertura, se debe fundir primero es decir mantenerla en estufa a una temperatura entre 45-50°C en el caso de una cobertura de leche y entre 55-58°C para una cobertura de chocolate negro. (Esto se hace en las bañadoras o atemperadoras de chocolate). Una cobertura fundida con demasiada rapidez a temperatura excesiva no alcanzará su punto de “descristalización” lo que explica a menudo un espesamiento demasiado rápido y un brillo apagado. Una vez la cobertura haya sido correctamente fundida y descristalizada se puede recrystalizar correctamente, es decir formar cristales que producirán más tarde un endurecimiento y una cristalización con un brillo perfecto y duradero (Pérez J. Y., Pascual, J. R., Pérez, G. C. ,2009).

#### **1.7.5.1 Objetivos del atemperado**

- Una contracción adecuada durante la cristalización.
- Un brillo máximo.
- Una rotura limpia
- Un punto de fusión y textura agradables en la boca.

- Retraso de la aparición de manchas blancas de grasa o café (sugar bloom o fat Bloom), que se pueden calificar como defectos del chocolate.

### **1.7.5.2 Procedimiento de atemperado**

A continuación se presenta el procedimiento que se debe de seguir para generar un buen atemperado.

- Aunque parezca anticuado la mejor manera de atemperar es haciéndolo sobre el mármol, ya que el proceso es lento y regular.
- Se realiza vertiendo  $\frac{3}{4}$  partes del chocolate fundido caliente sobre el mármol sin refrigerar (para evitar que se enfríe rápido y contenga humedad).
- Cuando esté sobre el mármol se trabajará con ayuda de espátulas anchas para no tener que remover con demasiada rapidez y evitar la incorporación de burbujas.
- El  $\frac{1}{4}$  sobrante se mantendrá caliente para evitar una bajada súbita de la temperatura.
- Se controlará la temperatura constantemente con una sonda o termómetro (a ser posible de infrarrojos para no entrar en contacto con el chocolate). Cuando esté entre 26-27°C para la cobertura de leche y 28-29°C para la de chocolate negro, el enfriamiento se interrumpirá.
- Recoger esta cobertura y añadirla a la porción que se había guardado caliente, para que la temperatura final sea de 30°C aproximadamente para la cobertura de leche y 32°C para la de chocolate negro.
- En este paso se debe remover constantemente y se aprecia que la superficie es totalmente brillante, cuando cristaliza se observa la formación de un velo satinado en su superficie y es la señal que la manteca de cacao está correctamente cristalizada.

### 1.7.5.3 Formas de atemperar

- Mediante siembra en la masa de chocolate de cristales estables. (Añadiendo chocolate a temperatura adecuada).
- Mediante creación de cristales en la masa (mármol, atemperador)
- Conservación de parte de los cristales ya existentes (microondas, estufa).

### 1.7.5.4 Curvas de atemperado

En la tabla 15 se muestra las condiciones que se utilizan durante el atemperando constando de 3, que son la temperatura de calentamiento, enfriamiento y la final. Estas son dependiendo el tipo de chocolate que se esté utilizando.

Tabla 15. Curvas de atemperado

<b>Atemperado</b>	<b>T calentamiento</b>	<b>T enfriamiento</b>	<b>T final</b>
Chocolate negro	45°C	28°C	30-32°C
Chocolate con leche	45°C	28°C	28-30°C
Chocolate blanco	45°C	28°C	26-28°C

En la Figura 7 se muestra el comportamiento que tienen los tres diferentes tipos de chocolate con sus respectivas condiciones de atemperado, aquí se muestra el ascenso y descenso que tiene en el atemperado.

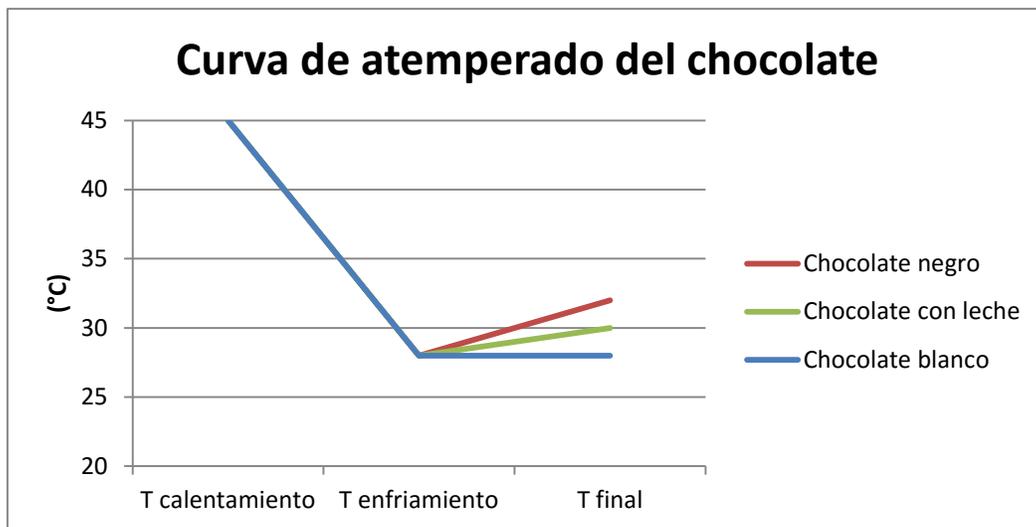


Figura 7. Curva de atemperado de chocolate

Fuente: (Pérez, Y. Pascual, R. Pérez, C. 2009)

## 1.8 Evaluación sensorial

### 1.8.1 Definición

Es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentidos. Es una técnica de medición y análisis. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea: sus cinco sentidos (Anzaldúa, A. 1994).

El Instituto de Alimentos de EEUU, IFT define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (Zaluaga, A. 2017)

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o

consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente (Hernández, E, 2005).

### **1.8.2 Tipos de pruebas**

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo de acuerdo con diferentes pruebas, según sea la finalidad para la que se efectuó. La mayoría de los autores coinciden en que estas se dividen en tres grandes grupos:

- Pruebas analíticas o afectivas

Son aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, o si lo prefiere a otro. Estas pruebas son las que presentan mayor variabilidad en los resultados y estas son más difíciles de interpretar, ya que se trata de apreciaciones completamente personales.

- Pruebas discriminativas

Son aquellas en las que no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea establecer si hay una diferencia o no entre dos o más muestras y, en algunos casos, la magnitud o importancia de esa diferencia.

- Pruebas descriptivas

Se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no es importante las preferencias o aversiones de los jueces, y no es tan importante saber si las diferencias entre las muestras son

destacadas, sino cual es la magnitud p intensidad de los atributos del alimento (Anzaldúa, A. 1994).

### **1.8.2.1 Pruebas afectivas**

Para este proyecto se utilizaron este tipo de pruebas, ya que como se había mencionado solo se desea evaluar la preferencia o el grado de satisfacción que tendrá el consumidos hacia el producto. En este tipo de pruebas se clasifican en tres tipos; de preferencia, de grado de satisfacción y de aceptación; esta última es la que se utilizaron en el proyecto la cual se describirá a continuación.

**Pruebas de preferencia:** Aquí simplemente se desea conocer si los jueces prefieren una cierta muestra sobre otra. Esta prueba quiere evaluar si realmente prefieren determinada muestra. La prueba es muy sencilla y consiste nada más en pedirle al juez que diga cuál de las dos muestras prefiere. Es importante incluir en el cuestionario una sección para cometarios para que así uno pueda darse cuenta de por qué los jueces prefieren una muestra en particular (Anzaldúa, A. 1994).

**Pruebas de aceptación:** Tienen como objetivo conocer de acuerdo a un criterio sensorial si la muestra que se presenta es aceptada o no por los consumidores. Estas pruebas no requieren de jueces analíticos, por el contrario se emplean grupos representativos de los consumidores potenciales o habituales del producto, quienes no tienen que conocer el porqué del estudio que se realiza, sino entender el procedimiento de la prueba y responder a ella. El número de jueces que se recomienda emplear debe ser mayor de 80, generalmente entre 100 y 150, aunque mientras mayor cantidad se emplee se logra una mejor representatividad de la población. Pueden utilizarse de 25 a 30 jueces solo si el resultado es a nivel de laboratorio (Espinoza, J, 2007).

En estas pruebas es el deseo personal para adquirir un producto es lo que se le llama aceptación, y no solo depende de la impresión agradable o desagradable

que el juez reciba al probar un alimento sino también de aspectos socioeconómicos, culturales, hábitos, etc (Anzaldúa, A. 1994).

### **1.8.3 Tipo de jueces**

La selección y el entrenamiento de las personas que tomaran parte de las pruebas de evaluación sensorial son factores de los que dependen en gran parte el éxito y validez de las pruebas (Solís, M. 2008).

Es necesario determinar, en primer lugar, el número de jueces que deben participar, y después hay que seleccionarlos, explicarles en forma adecuada como han de realizar sus evaluaciones y darles el entrenamiento adecuado. Existen cuatro tipos de jueces los cuales son:

- Juez experto
- Juez entrenado
- Juez semi-entrenado o de laboratorio
- Juez consumidor

#### **1.8.3.1 Jueces consumidores**

En el presente trabajo, se utilizaran tipos de jueces consumidores estos se tratan de personas que no tienen que ver con las pruebas, ni trabajan con alimentos como investigadores o empleados de fábricas procesadoras de alimentos, ni han efectuado evaluaciones sensoriales periódicas. Por lo general son personas tomadas al azar, ya sea en la calle, o en una tienda, escuela, etc. El número mínimo de jueces tipo consumidor para que una prueba sea válida es, según algunos autores (Ellis, 1961; ASTM, 1968), 30 personas; aunque otros (Amerine y col, 1965; Larmond, 1977; Anzaldúa-Morales y col., 1983) dicen que es preferible contar con 40 jueces para cada muestra. Sin embargo, todos coinciden en que 30 es el número mínimo para que tenga validez estadística en los datos recolectas (Anzaldúa, A. 1994)

## **CAPITULO II: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

### **Problema**

Elaboración de un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador.

### **Objetivo General**

Elaborar un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador, evaluando su análisis químico proximal y microbiológico para garantizar el cumplimiento de las NOM's correspondientes y la realización de las pruebas sensoriales para la aceptación del producto por los consumidores.

### **Objetivos Particulares**

- **Objetivo Particular 1**

Desarrollar un relleno de queso cremoso, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador.

- **Objetivo Particular 2**

Realizar la evaluación sensorial a 2 diferentes formulaciones del relleno de queso crema, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador; utilizando un panel de jueces para definir la mejor formulación por el mismo.

- **Objetivo Particular 3**

Evaluar la composición química al queso crema elaborado como materia prima y al producto final de un chocolate relleno de queso cremoso tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y

natamicina como conservador; mediante un Análisis Químico Proximal (humedad, CHOS, proteínas, grasa y cenizas) aplicando los métodos establecidos en la normatividad oficial para obtener los porcentajes de nutrientes.

- **Objetivo Particular 4**

Realizar un análisis microbiológico (*Staphylococcus aureus*, Mesófilos aerobios, *Salmonella spp*; Coliformes totales, mohos y levaduras) al queso crema elaborado como materia prima y al producto final de un chocolate relleno de queso cremoso tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador; aplicando los métodos establecidos en la normatividad oficial de la NOM-243-SSA1-2010 y la NOM-186-SSA1/SCFI-2002 para garantizar la inocuidad de la materia prima y el producto final.

- **Objetivo Particular 5**

Realizar la evaluación sensorial a 100 consumidores del producto obtenido chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador; aplicando pruebas de preferencia para identificar la aceptación o rechazo por el mismo.

### **Actividades Preliminares**

- 1 Realizar una encuesta de mercado a 150 consumidores para saber el sabor que va a tener el relleno de queso cremoso.
- 2 Conocer la cantidad de relleno que tienen productos comerciales similares al que se va a elaborar y observar las características físicas como tamaño, brillo, espesor de la cubierta de chocolate, etc.
- 3 Elaborar un queso cremoso empleando leche pasteurizada; crema comercial, cuajo,  $\text{CaCl}_2$  y como conservador natamicina.

- 4 Elaborar un relleno tipo ganache tradicionalmente para obtener la formulación inicial.
- 5 Encontrar las mejores condiciones de atemperado utilizando diferentes coberturas de chocolate para que la manipulación sea de manera correcta para así obtener la forma adecuada para su posterior moldeo.
- 6 Utilizar diferentes coberturas de chocolate para obtener las mejores características con respecto al brillo, cristalización y aspectos físicos.

## **2.1 Cuadro Metodológico**

Lo mencionado anteriormente como fue el problema, objetivo general, los objetivos particulares y las actividades preliminares se presentan en la Figura 8 conformados así en el cuadro metodológico.

## PROBLEMA

Elaborar un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador.

## OBJETIVO GENERAL

Elaborar un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador, evaluando su análisis químico proximal y microbiológico para garantizar el cumplimiento de las NOM's correspondientes y la realización de las pruebas sensoriales para la aceptación del producto por los consumidores.

### ACTIVIDADES PRELIMINARES

1. Realizar una encuesta de mercado a 150 consumidores para saber el sabor que va a tener el relleno de queso cremoso.
2. Conocer la cantidad de relleno que tienen productos comerciales similares al que se va a elaborar y observar las características físicas como tamaño, brillo, espesor de la cubierta de chocolate, etc.
3. Elaborar un queso cremoso empleando leche pasteurizada; crema comercial, cuajo, CaCl<sub>2</sub> y como conservador natamicina.
4. Elaborar un relleno tipo ganache tradicionalmente para obtener la formulación inicial.
5. Encontrar las mejores condiciones de atemperado utilizando diferentes coberturas de chocolate para que la manipulación sea de manera correcta para así obtener la forma adecuada para su posterior moldeo.
6. Utilizar diferentes coberturas de chocolate para obtener las mejores características con respecto al brillo, cristalización y aspectos físicos.

### OBJETIVO PARTICULAR 1

Desarrollar un relleno de queso cremoso, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador.

### OBJETIVO PARTICULAR 2

Realizar la evaluación sensorial a 2 diferentes formulaciones del relleno de queso crema, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador; utilizando un panel de jueces consumidores para definir la mejor formulación por el mismo.

### OBJETIVO PARTICULAR 3.

Evaluar la composición química al queso crema elaborado como materia prima y al producto final de un chocolate relleno de queso cremoso tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador; mediante un Análisis Químico Proximal (humedad, CHOS, proteínas, grasa y cenizas) para obtener los porcentajes de nutrientes.

### OBJETIVO PARTICULAR 5

Realizar la evaluación sensorial a 100 consumidores del producto obtenido chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador; aplicando pruebas de preferencia para identificar la aceptación o rechazo por el mismo.

### OBJETIVO PARTICULAR 4

Realizar un análisis microbiológico (*Staphylococcus aureus*, Mesófilos aerobios *Salmonella spp*; Coliformes totales, mohos y levaduras) al queso crema elaborado como materia prima y al producto final de un chocolate relleno de queso cremoso tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador; aplicando los métodos establecidos en la normatividad oficial de la NOM-243-SSA1-2010 y la NOM-186-SSA1/SCFI-2002 para garantizar la inocuidad de la materia prima y el producto final.

#### Evaluación Sensorial

.Pruebas de preferencia  
-Calificación por escalas de intervalo.

#### Microbiológico

<i>Salmonella spp</i>	NOM-210-SSA1-2014.
Coliformes totales	NOM-243-SSA1-2010.
<i>Staphylococcus aureus</i>	NOM-210-SSA1-2014.
Mesofilos aerobios	NOM-243-SSA1-2010
Mohos y levaduras	NOM-243-SSA1-2010

#### AQP

Componente	Norma
Humedad	NOM-186-SSA1/SCFI-2013.
CHOS	NOM-155-SCFI-2012.
Proteína	NOM-155-SCFI-2012.
Grasa	PROY-NMX-F-427-NORMEX-2019.
Cenizas	NMX-F-607-NORMEZ-2013.

#### Resultados

#### Análisis y discusión de resultados

#### Conclusiones y recomendaciones

Figura 8.  
Cuadro  
Metodológico 58

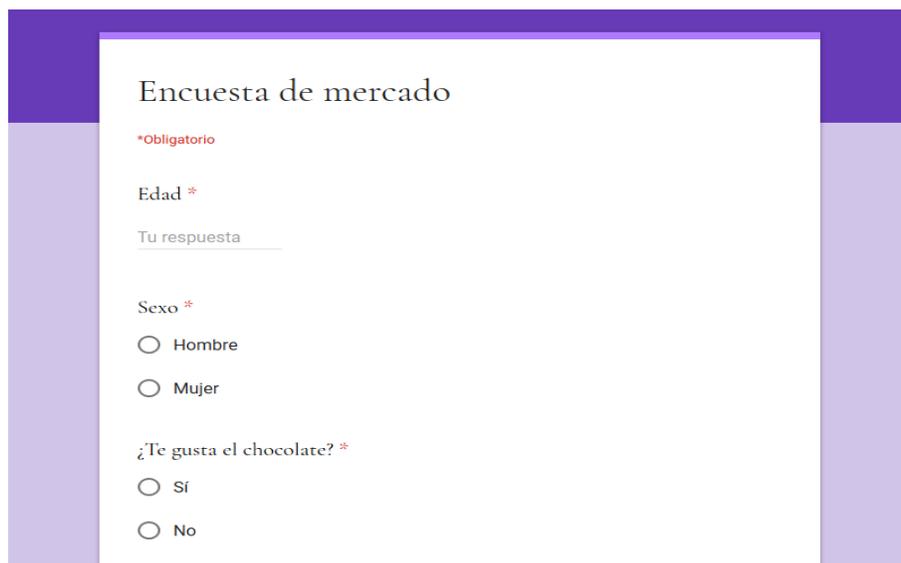
## 2.2 Actividades Preliminares

### 2.2.1 Encuesta de Mercado

Se aplicó una encuesta de mercado a 150 personas, esta encuesta fue por vía internet y fue abierta al público en general. Con el único fin de conocer la tendencia que tiene este tipo de productos y saber que tan viable era la idea central de este proyecto que es la elaboración de un relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar para uso de chocolatería.

Las preguntas realizadas tenían como objetivo determinar algunas características del producto como fueron el sabor que preferirían en este tipo de productos, tipo de chocolate que consumían más, el gusto por los chocolates rellenos y sobretodo la consistencia de este.

A continuación en la Figura 9 se presenta la encuesta que se realizó al público en general, como ya se menciono fue por vía internet y este fue el link de la encuesta <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe4k23Xuy5yUxag4org3QM37Vf956PVRfwwdzp1FoMonwBr0Q/viewform>.



The image shows a screenshot of a Google Forms survey titled "Encuesta de mercado". The form is set against a white background with purple decorative borders on the top and sides. It contains the following elements:

- Title: Encuesta de mercado
- Redundant label: \*Obligatorio
- Question 1: Edad \* (Age), followed by a text input field labeled "Tu respuesta".
- Question 2: Sexo \* (Sex), with radio button options for "Hombre" (Male) and "Mujer" (Female).
- Question 3: ¿Te gusta el chocolate? \* (Do you like chocolate?), with radio button options for "Sí" (Yes) and "No".

¿En qué lugar sueles comprar chocolate? \*

- Supermercado
- Mini mercado
- Abarrotes
- Dulcerías especializadas
- Otros: \_\_\_\_\_

¿Cuántas veces a la semana llegas a consumir chocolate? \*

- 1 vez
- 2 a 3 veces
- 4 a 5 veces
- 6 o más

¿Qué cantidad de chocolate consume? \*

- 30 a 60 gramos
- 60 a 120 gramos
- 120 o más

¿Por qué razón consumes chocolate? \*

- Gusto
- Estado de ánimo
- Por aporte nutricional
- Por aporte a la salud
- Otros: \_\_\_\_\_

¿Qué tipo de chocolate consumes más? \*

- Blanco
- Negro
- Amargo
- Chocolate con leche
- Sin azúcar
- De color

¿Te gustan los chocolates rellenos? \*

- Sí
- No

¿Que consistencia te gusta en un relleno de chocolate ? \*



Crujiente



Cremoso



Cajetoso



Gelatinoso



Aireado

¿Que tan probable es que consumas un chocolate relleno de queso crema? \*

- Lo consumiría en cuanto saliera al mercado
- Puede que lo consumiera alguna vez
- No creo que lo consumiría
- No lo consumiría

Si consumieras un chocolate relleno ¿Que sabor frutal te gustaría probar en este? \*

- Fresa
- Zarzamora
- Durazno
- Piña
- Cereza
- Vainilla
- Otros: \_\_\_\_\_

ENVIAR

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Figura 9. Encuesta de Mercado

Los resultados que se obtuvieron de esta encuesta se muestran en el siguiente capítulo de Resultados y Análisis.

### 2.2.2 Características generales de los productos comerciales

La finalidad de esta actividad preliminar fue determinar cuáles eran las características generales de productos comerciales, estos productos se eligieron en base a los que tuvieran similitud como son los chocolates rellenos, estos fueron: “Chutazo”, “Kahlsa” y “Reeses”.

En las características evaluadas fueron:

Tabla 16. Características evaluadas en diferentes chocolates

<b>Características</b>	<b>Peso total</b>	<b>Cantidad de relleno</b>	<b>Espesor de la cubierta</b>	<b>Brillo</b>	<b>Forma</b>
Chutazo					
Kahlsa					
Reeses					

Estos parámetros se determinaron para saber aproximadamente cuanto es el espesor que tienen los chocolates comerciales y posteriormente determinar el espesor que tendría el chocolate a elaborar. De igual forma fue sumamente importante saber la cantidad de relleno que tiene los chocolates para posteriormente obtener un relación del peso del chocolate y el relleno que tienen.

### 2.2.3 Elaboración de queso crema

Como actividad preliminar es necesario elaborar el queso crema el cual será la metería prima principal del ganache que se elaboró y brindará el sabor deseado al relleno del producto, en la Figura 10 se describe el proceso de elaboración de este.

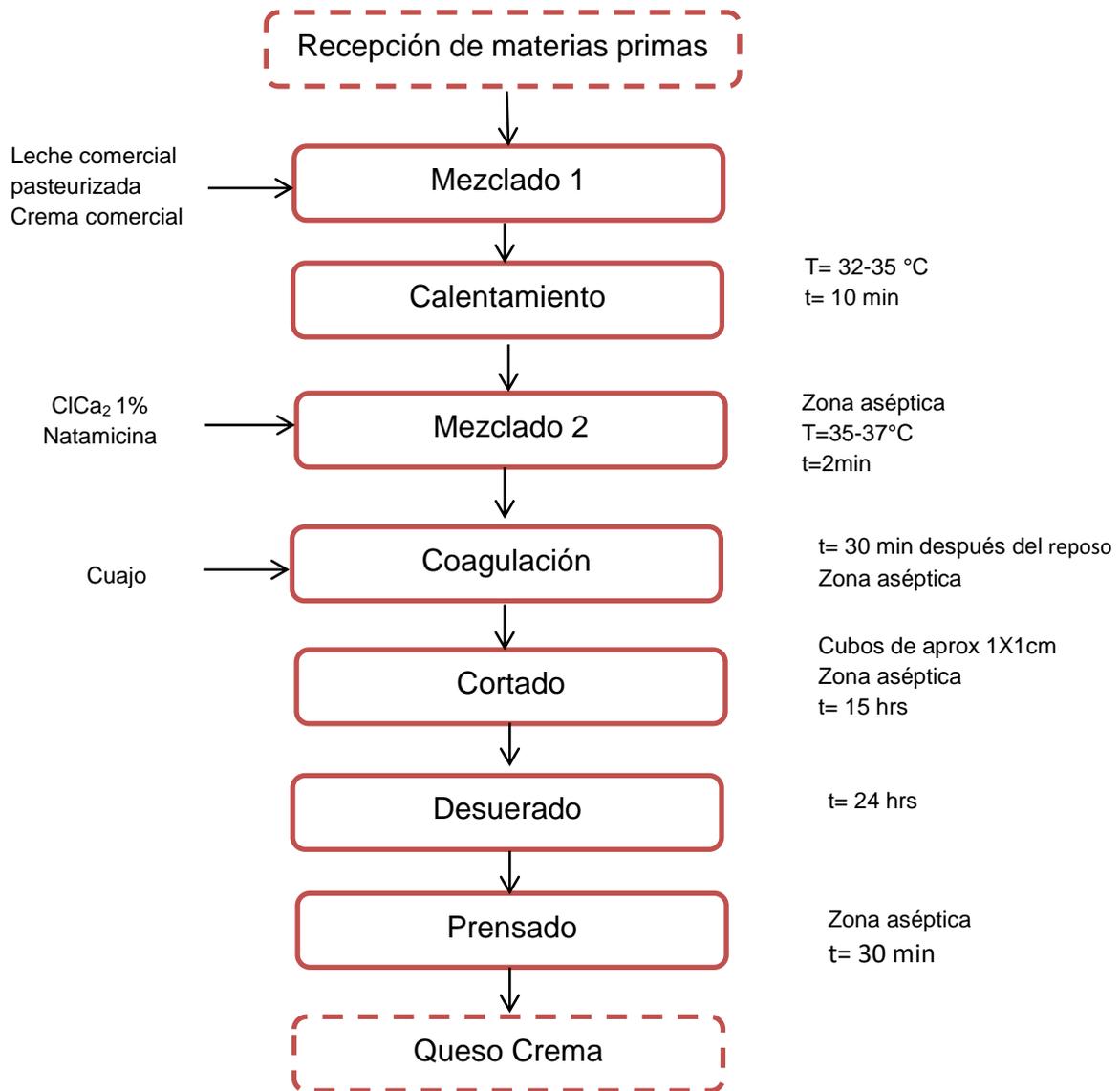


Figura 10. Elaboración del queso crema

Fuente: Dionisio de Jesús E. (2017). *Elaboración de macarrones rellenos de aderezo de queso con mango, reducidos en azúcar*. Tesis Licenciatura, Ingeniería en Alimentos, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Edo. De México, México.

### **2.2.3.1 Descripción del proceso de elaboración del queso crema**

A continuación se describe el proceso que se llevó a cabo para la obtención del queso crema tradicionalmente.

#### **Mezclado 1**

En un recipiente se mezcló 1 litro de leche Santa Clara pasteurizada, estandarizando a 25% la grasa, con crema Santa Clara con un 30% de grasa, este mezclado tuvo la finalidad de realizar una estandarización.

#### **Calentamiento**

La coagulación de la leche por acción del cuajo líquido requiere calentamiento de la misma, por esta razón previamente a la adición del cuajo se calentó la mezcla en una parrilla, hasta llegar a una temperatura de 32-35 °C y se mantuvo así durante 5 minutos. Se utilizó un termómetro digital para que se corroborara que tuviera esta temperatura.

#### **Mezclado 2**

Cuando el termómetro digital marcó la temperatura en el intervalo de 32-35°C se adicionó el  $\text{CaCl}_2$  al 1%, de igual forma se agregó la natamicina como conservador, previamente se separó un poco de la leche caliente para hacer más efectivo la acción coagulante ya que después de pasteurizar se insolubiliza el  $\text{Ca}^{++}$  y si no hay suficiente  $\text{Ca}^{++}$  para poder formar el gel de para caseinato de calcio.

#### **Coagulación**

Al mezclado 2, se incorporan lentamente 10 gotas de cuajo marca Cuamix, esto con la finalidad de garantizar una distribución homogénea y lograr con ellos la formación de la cuajada.

La coagulación que se llevó a cabo fue por la vía enzimática. Ya que al tratarse de una enzima proteolítica, la quimosina que constituye la etapa fundamental en la elaboración y resulta en la formación de un gel como consecuencia de cambios fisicoquímicos que tienen lugar en las micelas de caseínas. La coagulación enzimática, puede dividirse en dos partes, una primaria (hidrólisis enzimática) y

otra secundaria (agregación). Durante la etapa primaria, la k-caseína es “cortada” por la acción de la enzima en el enlace Phe-Met, formando una porción hidrofóbica: para k-caseína y una hidrofílica: caseinmacropéptido. Esta fase del cuajado se dejó durante 30 min en una zona aséptica (Sbodio, O. & Revelli, G, 2012).

### **Cortado**

Una vez pasado el tiempo de reposo que se dió en la coagulación, se hizo el corte con una separación de la cuajada de aproximadamente 1X1cm esto para extraer la mayor cantidad de suero. Este corte se realizó con un cuchillo haciendo líneas verticales y horizontales en una zona aséptica.

### **Desuerado**

El gel que se formó por la acción del cuajo constituye un estado físico inestable. El lactosuero, compuesto por agua, lactosa, sales minerales, proteínas y materia grasa, se separa rápidamente del coágulo formado. Esta fase de exudación corresponde al desuerado, que tiene por tanto, un papel de deshidratación.

Después del reposo que se generó en el cortado, se pasó la leche con crema a una manta de cielo y se colocó en un recipiente hondo para recolectar el suero. Esta etapa se llevó a cabo a temperatura de refrigeración en una zona aséptica. Se dejó el reposo durante 24 horas.

### **Prensado**

Se utilizaron moldes de plástico circulares para terminar de desuerear la cuajada y para dar la forma deseada al queso. Estos moldes tienen pequeños orificios para favorecer en forzar a las partículas sueltas de cuajada y adoptar una forma lo suficientemente compacta para manipularla y expulsar el suero libre. Este prensado se dejó durante 30 minutos.

## 2.2.4 Elaboración de un ganache

### 2.2.4.1 Formulación tradicional

Como referencia para el consumidor se elaboró un ganache utilizando una formulación tradicional. En la tabla 17 se indica la formulación de las materias primas empleadas para la elaboración de este tipo de productos. La formulación se utilizó para posteriormente ser modificada con respecto a las especificaciones que se propusieron.

Tabla 17. Formulación de un ganache

<b>Ingrediente</b>	<b>%</b>
Pulpa	22.33
Glucosa líquida	7.76
Sorbitol	5.82
Cobertura blanca	58.25
Manteca de cacao	5.82

Fuente: Sosa Ingredients. (2013). Ganache de Fruta de la Pasión Sorbitol Granulado/ Glucosa Líquida Azúcares técnicos. Recuperado el 25 de febrero de 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=ox6L-UlyCUo&t=28s>.

### 2.2.4.2 Descripción del proceso de elaboración, formulación original

A continuación en la Figura 11 se muestra el proceso base que se tomó para la elaboración del ganache.

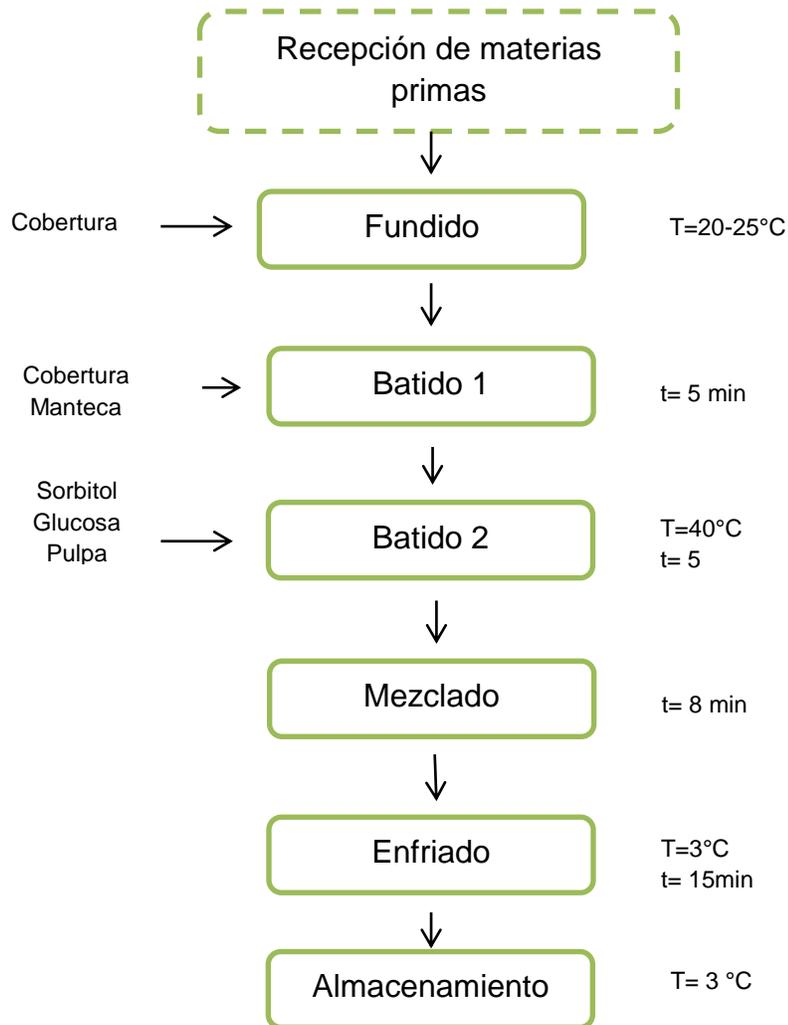


Figura 11. Elaboración tradicional de un ganache

A continuación se explica las etapas en las que consistió la Figura 11.

#### Fundido

En esta etapa se ocupa un baño maría, en esta la cobertura del chocolate empieza a perder fluidez rápidamente. Al trabajarlo así permite mantener el calor

durante todo el tiempo que necesitaremos que el chocolate se mantenga fundido. En esta etapa primero se trocea la cobertura para favorecer el derretimiento, al incrementar la superficie de contacto del chocolate con el medio de calentamiento. Posteriormente se pasa los trozos a un baño maría y se sube la temperatura a 20-25°C. Este se empezara a fundirse, pasando un tiempo de 3-5min este estará completamente fundido.

### **Batido 1**

Una vez teniendo fundida la cobertura de chocolate, se pasa a un recipiente y se agrega la manteca de cacao, esta mezcla se batió hasta obtener una mezcla homogénea, en este paso se darán aproximadamente 5 min. Este batido se llevó a cabo con una batidora casera de acero inoxidable marca Hamilton Beach, a una velocidad de 1.

### **Batido 2**

En este segundo batido se puso en un recipiente el sorbitol y la glucosa ambos líquidos, en esta etapa se puso a calentar con una temperatura de 40 °C esto fue para que fuera más homogéneo el mezclado de estos ingredientes, posteriormente se agregó la pulpa. El objetivo de este segundo batido fue generar una mezcla homogénea, aproximadamente en este paso se dieron aproximadamente 7 min. Se llevó a cabo con una batidora casero de acero inoxidable marca Hamilton Beach, a una velocidad de 1.

### **Mezclado**

A esta mezcla homogénea se le agregan los dos batidos que se realizaron anteriormente; primero la cobertura-manteca y posteriormente la glucosa-sorbitol-pulpa. En este paso de dará aproximadamente 8 min. El mezclado se llevó a cabo con una batidora casera de acero inoxidable marca Hamilton Beach, a una velocidad de 1.

### **Enfriado**

En este paso el mezclado que se obtuvo de todos los ingredientes con sus respectivas condiciones, se pone en un recipiente tapándolo con papel playo para

su posterior enfriado. Las condiciones que se utilizan en esta etapa son el mantenerlo a una temperatura de 3°C por un tiempo de 15 min. Se tiene una textura cremosa y firme, para su posterior uso en relleno para chocolate.

### **Almacenamiento**

El ganache se almacena a la misma temperatura que en el enfriado que es de 3°C, esto para que siga a la misma temperatura al momento de ser utilizado ya que garantiza y no altera al momento de ser utilizado.

### **2.2.5 Condiciones de atemperado en las diferentes bases de chocolates**

Para poder determinar la condición de atemperado que se le tenía que dar a cada base de chocolate se utilizó las condiciones que recomendaba la marca.

Para obtener un buen atemperado se utilizaron los instrumentos necesarios para realizarlo. Como ya se explicó en el capítulo 1 de antecedentes en donde se menciona el apartado de atemperado se siguió el proceso correspondiente.

### **2.2.6 Coberturas de Chocolate**

La finalidad de esta actividad preliminar fue determinar cuál de las diferentes bases de chocolate que se utilizaron proporcionarían las características esenciales del producto. De igual forma esta actividad ayudó para encontrar el mejor contraste con el relleno en cuanto a sabor.

En la tabla 18 se muestra cuáles fueron las marcas y los parámetros que se evaluaron para así poder determinar cuál sería la mejor cobertura de chocolate para utilizar como para el producto final.

Tabla 18. Coberturas de chocolate

Marca	Brillo	Tiempo que tardo en derretirse	Consistencia	Contraste con el relleno	Manipulación en el atemperado
Turín Tradicional					
Turín Chocolate amargo sin azúcar					
Laposse					
Base de chocolate comercial					
Chocolate obscuro Wengue					

## 2.3 Análisis del Queso Crema como materia prima

### 2.3.1 Análisis Químico Proximal del queso crema

Se realizó un Análisis Químico Proximal AQP (determinando humedad, proteína, cenizas y grasa) al queso crema con los métodos que se establecen en la normatividad correspondiente al tipo de producto las cuales se mencionaran en la Tabla 19.

Tabla 19. Métodos de Análisis Químico Proximal para el queso crema

	Método
Humedad	Estufa 70°C NOM-186-SSA1/SCFI-2013.
Carbohidratos	Método de Fehling NOM-155-SCFI-2012.
Proteína	Micro Kjeldahl NOM-155-SCFI-2012.
Grasa	Método hidrolisis acida. PROY-NMX-F-427-NORMEX-2019.
Cenizas	Método general 500°C NMX-F-607-NORMEX-2013.

Todas las determinaciones se realizaron por triplicado como lo indica la normatividad, calculando la desviación estándar de los resultados obtenidos y comparando con productos similares reportados en la bibliografía.

### 2.3.2 Análisis Microbiológico del queso crema

Una de las finalidades de un producto siempre es que sea inocuo, para esto se hará un análisis microbiológico con la finalidad de que sea seguro para la salud del consumidor.

En la tabla 20. De acuerdo a la NOM-243-SSA1-2010 se presentan las especificaciones de los límites máximos permitidos de contenido microbiano para productos lácteos en este caso es para un queso fresco.

Tabla 20. Límites máximos de contenido microbiano para leche y derivados lácteos.

Microorganismo	Límite máximo	Productos
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>	1000 UFC/g	Quesos frescos y quesos de suero
<b><i>Salmonella spp</i></b>	Ausente en 25 g o mL	Quesos frescos
<b>Mohos y Levaduras</b>	500 UFC/g o mL	Quesos frescos, madurados y quesos de suero

## 2.4 Elaboración del relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar

### 2.4.1 Aplicación y funcionalidad de las materias primas utilizadas

En la tabla 21 se describen todas las materias primas utilizadas para la elaboración del relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar al igual las que fueron utilizadas para hacer el queso crema.

Tabla 21. Descripción de materias primas utilizadas

	<b>Materia Prima</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Funcionalidad</b>
Q U E S O	<b>ClCa<sub>2</sub></b>	<p>Es utilizado en la industria de alimentos como endurecedor o agente de firmeza, estabilizante y espesante.</p> <p>El porcentaje utilizado para la elaboración del queso crema fue de 0.069%.</p>	<p>Se utiliza para reforzar el contenido en calcio de una leche que ha sido pasteurizada, proceso que en parte destruye el calcio natural. La falta de calcio impide un cuajado efectivo y con ello la elaboración. Pero este apoya a darle firmeza durante esta etapa. También ayuda a la precipitación de la caseína (proteína).</p>
	<b>Natamicina</b>	<p>Es un conservante antimicótico que tiene una acción amplia y efectiva. No solo inhibe el crecimiento de diferentes moldes y levaduras, sino que también inhibe la producción de su toxina.</p> <p>El porcentaje utilizado para</p>	<p>Evita que el queso se enmohezca en la madurez para limitar la formación de micotoxinas. Como no puede penetrar el queso, solo permanece en la superficie del queso, por lo que tiene una ventaja en el control del crecimiento de la superficie del molde en el queso, y no afecta</p>

		la elaboración del queso crema fue de 1%.	el proceso de maduración del queso.
	<b>Cuajo</b>	<p>Son utilizados como coagulantes que son preparaciones de enzimas proteolíticas.</p> <p>El porcentaje utilizado para la elaboración del queso crema fue de 0.79% de Cuamex.</p>	<p>Al añadir el cuajo a la leche, gracias al pH ácido de ésta (6,6), la quimosina es activa y hidroliza el enlace Phe(105) – Met(106) de la kappa-caseína. La proteína queda partida en dos fragmentos: uno insoluble (1-105) que se mantiene en la micela, y otro soluble (106-169) que es eliminado de ésta. En presencia de iones calcio, las micelas modificadas se agregan entre si formando una red tridimensional llamada paracaseína, que precipita. La leche queda así separada en cuajada y suero.</p>
<b>R E L E N O</b>	<b>Glucosa</b>	<p>La glucosa líquida o jarabe de glucosa se utiliza en la elaboración de una gran variedad de productos. En la confitería el uso que tiene el jarabe de glucosa en este ramo de la industria alimentaria es como ingrediente fundamental en la elaboración de caramelos, pasteles,</p>	<p>La función básica de la glucosa líquida o jarabe de glucosa es la de endulzar.</p> <p>Potencia el sabor de los productos, por lo que su uso reduce el consumo de azúcares</p> <p>Da una consistencia más suave a los productos</p>

		<p>bollería, adornos de azúcar o bombones, etc. Otro uso que el jarabe de glucosa puede tener es como lubricante de moldes para flanes, añadiéndole un poco de agua, para garantizar un mejor deslizamiento de los ingredientes.</p>	
	<b>Maltitol</b>	<p>Es utilizado para todo tipo de aplicaciones en productos libres de azúcar, algunos de estos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chocolatería</li> <li>✓ Gomitas</li> <li>✓ Caramelos macizos</li> <li>✓ Caramelo masticable</li> <li>✓ Trampado en bombo de diferentes semillas y granos, por ejemplo: café, pasitas, almendras, entre otros.</li> <li>✓ Goma de mascar</li> <li>✓ Malvavisco</li> <li>✓ Mermeladas y jaleas</li> </ul>	<p>Por tratarse de un compuesto higroscópico, es empleado con ventajas en la fabricación de dulces para mantener su frescura.</p> <p>Su funcionalidad es para sustituir básicamente el volumen principalmente del azúcar y después el de la glucosa.</p>

Fuentes: Madrid, A. (2014); Galván, M. (2005); Wang, F. (2016); Robinson, R & Wilbey, R. (2014); Martínez, B. (2015); Orozco, N. (2012).

## 2.4.2 Formulaciones propuestas

Para la elaboración de este relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar se realizaron varias formulaciones en las cuales se va cambiando el % de glucosa y sorbitol buscando la mayor sustitución del azúcar, y con ellos lograr cumplir con lo que establece la NOM-086-SSA1-1994 para que para que un producto sea reducido en azúcar: el contenido de azúcar se ha reducido por lo menos en un 25% del contenido del alimento original o de su similar.

En la tabla 22 se presenta la formulación base modificada con respecto a la formulación tradicional que se explicó en la tabla 17. Formulación de un ganache.

Tabla 22. Formulación base modificada

Ingredientes	%
Pulpa	21
Glucosa	10
Sorbitol	10
Queso	59

Al principio se trabajó con un edulcorante que fue Sorbitol, pero debido a que algunas de sus propiedades no proporcionaba algunas características para el producto se decidió cambiar por otro edulcorante que fue el Maltitol; en el capítulo III Resultados y Discusión pagina 99 se presenta el sustento que tuvo este cambio.

En la tabla 23 se muestra las formulaciones bases propuestas sin hacer la reducción de azúcar.

Tabla 23. Reducción del % de glucosa, aumentando el % de maltitol

	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3	Formulación 4
Ingrediente	%	%	%	%
Pulpa	23.5	23.5	23.5	23.5
Glucosa	7	5	3	0
Maltitol	8.24	10.24	12.24	15.24
Queso	60.95	60.95	60.95	60.95
Natamicina	0.05	0.05	0.05	0.05

Posteriormente a partir de las anteriores formulaciones, se elaboraron 4 formulaciones reduciendo el 30% azúcar, en este caso se decidió quitarle % de azúcar a la glucosa y se sustituyó agregándole al % de Maltitol, como se muestran en las siguientes tablas.

Tabla 24. Formulación con 7% de glucosa

Formulación 5	
Ingrediente	%
Pulpa	23.5
Glucosa	5.4
Maltitol	10.11
Queso	60.95
Natamicina	0.05

Tabla 25. Formulación con 5% de glucosa

Formulación 6	
Ingrediente	%
Pulpa	23.5
Glucosa	3.88
Maltitol	11.66
Queso	60.95
Natamicina	0.05

Tabla 26. Formulación con 3% de glucosa

Formulación 7	
Ingrediente	%
Pulpa	23.5
Glucosa	2.33
Maltitol	13.22
Queso	60.95
Natamicina	0.05

Tabla 27. Formulación con 0% de glucosa

Formulación 8	
Ingrediente	%
Pulpa	23.5
Glucosa	0
Maltitol	15.5
Queso	60.95
Natamicina	0.05

Posteriormente con las formulaciones anteriores se hicieron los 2 diferentes rellenos y se dieron a muestrear a un panel de jueces semientrenados de 16 personas para que decidieran cual tenía mejor sabor y consistencia. Y la formulación que más les gustó a los consumidores por tener mejores características fue la que tenía 3% de glucosa, ya que presentó mejor sabor característica en cuanto a queso, como al sabor a la fruta utilizada y la consistencia cremosa que debería de tener este producto.

### 2.4.3 Proceso de elaboración

A continuación, en la Figura 12 se muestra el proceso seguido para la elaboración del ganache.

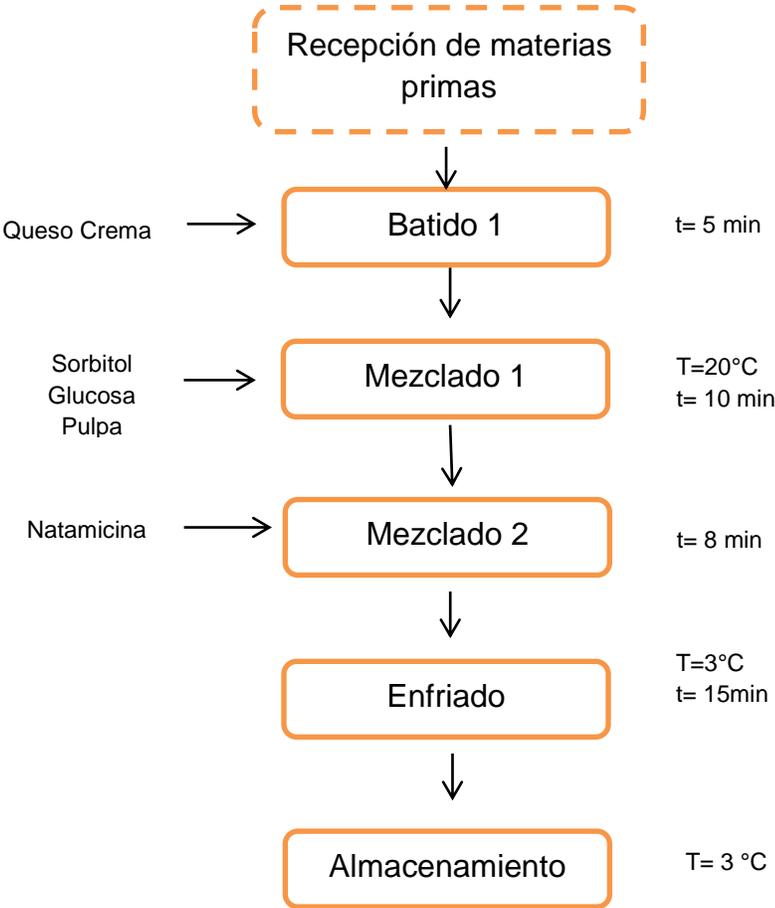


Figura 12. Elaboración del relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar

A continuación se presenta la descripción del proceso para la elaboración del relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar.

### **Batido**

El objetivo de este primer batido era que la cantidad de queso que se utilizara tuviera una mezcla totalmente homogénea. Este paso se darán aproximadamente 5 min. Este batido se llevó a cabo con una batidora casera de acero inoxidable marca Hamilton Beach, a una velocidad de 1.

### **Mezclado 1**

En este primer mezclado, primeramente se obtiene la pulpa; aquí se mezclara la fruta para que fuera homogénea, después se pasa por un tamiz para evitar que aparezcan materia extraña como son los huesitos de la propia fruta. Después esta fruta se pone a calentar en baño maría a una temperatura de 20°C si se puede más baja mejor, esto para evitar la cristalización de la pulpa, después se le agrega la glucosa junto con el maltitol, evitar que se generen grumos en este mezclado. Se hace una mezcla homogénea de los ingredientes. Este paso se dará aproximadamente en 10min.

### **Mezclado 2**

En este paso el batido que se había hecho posteriormente se mezcla con el mezclado 1, esta etapa debe de estar completamente homogénea la mezcla. En este paso se realizó aproximadamente en 8 min. Es muy importante que la Mezcla 1 se incorpore correctamente con el Batido, sin la aparición de grumos o que estén partes del queso crema sin el color de la Mezcla 1. Por último se agrega el conservador que es la natamicina, incorporándolo perfectamente. Este mezclado se llevó a cabo con una batidora casera de acero inoxidable marca Hamilton Beach, a una velocidad de 1.

### **Enfriado**

Ya que se obtuvo una mezcla homogénea, se pasa el relleno a un recipiente de plástico sanitizado, tapándolo para posteriormente llevar a un enfriado de 3°C por un tiempo de 15min, en este paso varia el tiempo ya que puede tardar

dependiendo la cantidad de relleno que se preparó. En esta etapa se debe de observar que el relleno este completamente frío ya que puede alterar la consistencia ya en el chocolate.

### **Almacenamiento**

El relleno se almacena a la misma temperatura que en el enfriado que es de 3°C, esto para que siga a la misma temperatura al momento de ser utilizado ya que garantiza y no altera al momento de ser utilizado.

#### **2.4.4 Evaluación Sensorial**

De las 8 formulaciones que se propusieron de la 1-4 fueron las formulaciones para que a partir de estas se empezara a hacer la reducción de azúcares al 30%, teniendo 7, 5,3 y 0% en glucosa. A partir de esto, se obtuvo las formulaciones de la 5-8, en estas formulaciones ya estaba la reducción de azúcar al 30% en glucosa. Posteriormente para buscar la mayor reducción de azúcar se decidió trabajar con la formulación 7 y 8.

Como se menciona en el objetivo particular 2 era necesario realizar una evaluación sensorial a 2 diferentes formulaciones del relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador para definir la mejor formulación.

Este análisis sensorial consistió en 3 etapas:

La primera etapa: Se les entregó la encuesta que se muestra en la Figura 8 a 30 jueces explicándoles en qué consistía la evaluación de los rubros que se estaban evaluando en las muestras y el nombre de las 2 muestras que se les estaban entregando.

La segunda etapa: Se les colocó las muestras de izquierda a derecha enfrente de ellos, probando una por una y así evaluando los diferentes perfiles de la muestra.

La tercera etapa: Se les pidió al finalizar esta evaluación que mencionaran cuál de las 2 muestras fue de su preferencia. Posteriormente se les explico el % de glucosa y maltitol que se utilizó respectivamente en cada una de las muestras. Esto para que supieran cuál de las muestras había elegido cada consumidor. Y así explicándoles que era un relleno reducido en azúcar.

Las codificaciones de las muestras fueron las siguientes:

Muestra 245: Formulación 7 (3% de glucosa)

Muestra 510: Formulación 8 (0% de glucosa)

En la Figura 13 se muestra la encuesta que se les dio a los jueces.

**ENCUESTA DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

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

Instrucciones: Frente a usted se presentan dos muestras de relleno de queso crema tipo ganache, sabor frutos rojos, "245" y "510", pruebe cada una de ellas y evalúe de izquierda a derecha los siguientes atributos: textura, color, olor, dulzura y sabor e indique con una "X" su nivel de agrado de acuerdo a la escala que se presenta a continuación:

Muestra 245	Textura	Color	Olor	Dulzura	Sabor
<b>Me gusta mucho</b>					
<b>Me gusta</b>					
<b>Ni me gusta, ni me disgusta</b>					
<b>No me gusta</b>					
<b>Me disgusta mucho</b>					

Muestra 510	Textura	Color	Olor	Dulzura	Sabor
<b>Me gusta mucho</b>					
<b>Me gusta</b>					
<b>Ni me gusta, ni me disgusta</b>					
<b>No me gusta</b>					
<b>Me disgusta mucho</b>					

¿Cuál es la muestra de su preferencia? \_\_\_\_\_

Comentarios: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Figura 13. Hoja de encuesta aplicada para el análisis sensorial del relleno de queso crema tipo ganache, sabor frutos rojos.

#### 2.4.5 Proceso del atemperado

Como bien se sabe la finalidad de este atemperado es obtener un endurecimiento o cristalización perfecta de una cobertura. Se utilizó una base de chocolate. En la

Figura 14 se explicará cuáles fueron las etapas para brindar una perfecta cristalización y darle algunas características específicas que deben tener los chocolates.

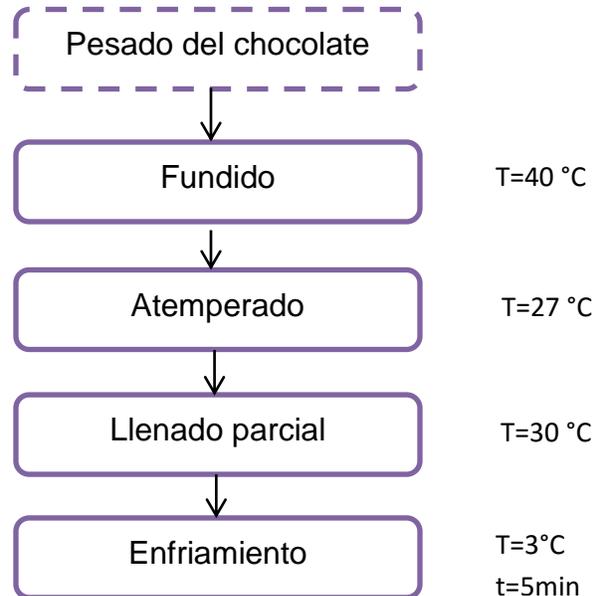


Figura 14. Proceso de atemperado

Se pesó la cantidad de chocolate, la relación que salía era que por cada 7 chocolates se pesaban 100g de la cobertura de chocolate.

A continuación se explica brevemente las etapas del proceso de la Figura 14.

### **Fundido**

Después se puso la cobertura de chocolate en baño maría, esto para fundir el chocolate. La temperatura a la que se fundía el chocolate fue de 40°C, en este paso se requirió que en todo momento se fuera mezclando con un miserable, para que el fundido fuera homogéneo.

### **Atemperado**

Legando a la temperatura de 40°C, se pasaba la cobertura de chocolate líquida a una placa de mármol, con ayuda de dos espátulas se fue moviendo el chocolate, para descender la temperatura y evitar la cristalización. Este descenso de temperatura se llegó a 27°C.

### Llenado parcial

Después el chocolate ya atemperado, se utilizó para un llenado parcial de chocolate en los moldes de silicón, esto con la finalidad para hacer el grosor de la parte superior del chocolate.

### Enfriamiento

Posteriormente de haber realizado el llenado parcial los moldes de silicón son llevados a enfriar a una temperatura de 5°C por 40 min hasta que el chocolate se endureciera por completo.

## 2.5 Elaboración del chocolate relleno

### 2.5.1 Proceso de elaboración

Después de tener el chocolate perfectamente atemperado con respecto a las condiciones establecidas en la Figura 15. Se procede a elaborar los chocolates con el relleno cremoso tipo ganache sabor a frutos rojos que se elaboró.

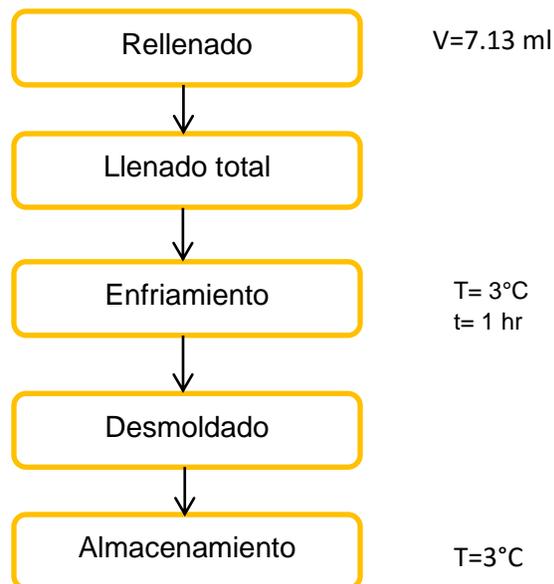


Figura 15. Diagrama de proceso del chocolate relleno

A continuación se explica brevemente el proceso de elaboración de cada una de las etapas de la Figura 15.

### **Rellenado**

En los moldes previamente enfriados, con ayuda de una duya se colocan 2 ml de relleno, previamente pesados con la finalidad de estandarizar el volumen para cada chocolate.

### **Llenado total**

Con el chocolate que sobró del primer llenado parcial, este es utilizado para cubrir el molde de silicón. Con ayuda de una espátula se retiró el exceso de chocolate que quedó en el molde, tanto en la superficie como en los costados.

### **Enfriamiento**

Los chocolates ya rellenos se llevaron a refrigeración a una temperatura de 3°C durante 1 hora, en este paso el chocolate debe de estar completamente cristalizado y endurecido.

### **Desmoldado**

El molde de policarbonato es retirado de refrigeración. Posteriormente en la placa de mármol se voltea el molde y los chocolates deben de desmontarse por sí solos; si no es así darle un ligero golpe para favorecer el desmoldado de estos.

### **Almacenamiento**

Los chocolates se conservaron en refrigeración a una temperatura de 5°C hasta su posterior consumo.

## **2.5.2 Análisis Químico Proximal**

Se realizó el Análisis Químico Proximal AQP (determinando humedad, carbohidratos, proteína, cenizas y grasa) al producto final que fue el chocolate relleno de queso crema con los métodos que se establecen en la normatividad

correspondiente que engloba a productos lácteos y al chocolate. En la tabla 28 se explica lo siguiente:

Tabla 28. Métodos de Análisis Químico Proximal para el chocolate relleno de queso crema tipo ganache.

	Método
Humedad	Estufa 70°C NOM-186-SSA1/SCFI-2013.
Carbohidratos	Método de Fehling NOM-155-SCFI-2012.
Proteína	Micro Kjeldahl NOM-155-SCFI-2012.
Grasa	Método hidrolisis acida, Werner Schmith PROY-NMX-F-427-NORMEX-2019.
Cenizas	Método general 500°C NMX-F-607-NORMEX-2013.

Todas las determinaciones se realizaron por triplicado como lo indica la normatividad, calculando la desviación estándar de los resultados obtenidos y comparando con productos similares reportados en la bibliografía.

### 2.5.3 Análisis Microbiológico

Una de las finalidades de un producto terminado siempre es que sea inocuo, para esto se hará un análisis microbiológico con la finalidad de que sea seguro para la salud del consumidor. En la tabla 29 se presentan las especificaciones de los límites máximos permitidos de contenido microbiano para cacao y sus derivados de acuerdo a la NOM-186-SSA1-2013.

Tabla 29. Especificaciones microbiológicas del cacao y derivados

Microorganismos	Limite
Coliformes totales	10 UFC/g
<i>Salmonella spp</i>	Ausente en 25g
Mohos y Levaduras	10 UFC/g

Como este tipo de producto está compuesto por un producto lácteo (queso crema) y un chocolate se tomaron en cuenta las siguientes normas: NOM-243-SSA1-2010 y la NOM-186-SSA1-2013 para sus respectivas determinaciones microbiológicas.

A continuación se presenta en la Tabla 30. Las únicas determinaciones microbiológicas que se le realizaron a este tipo de producto.

Tabla 30. Análisis microbiológico para el chocolate relleno de queso crema tipo ganache

<b>Microorganismo</b>	<b>Producto</b>	<b>Referencias</b>
Mesofilos anaerobios	Queso Crema Chocolate Relleno	NOM-243-SSA1-2010
Coliformes Totales	Queso Crema Chocolate Relleno	NOM-243-SSA1-2010 NOM-186-SSA1/SCFI-2002
<i>Staphylococcus aureus</i>	Queso Crema Chocolate Relleno	NOM-210-SSA1-2014
<i>Salmonella spp</i>	Queso Crema Chocolate Relleno	NOM-210-SSA1-2014
Mohos y Levaduras	Queso Crema Chocolate Relleno	NOM-243-SSA1-2010 NOM-186-SSA1/SCFI-2002

Al chocolate que se utilizó para este proyecto no se le realizó un análisis Microbiológico, ya que para utilizarlo se le pidió al proveedor que nos proporcionara las Hoja de liberación del chocolate y de acuerdo a lo que se encontró este cumplía de acuerdo a las especificaciones que establece la NOM-186-SSA1/SCFI-2002.

## **2.5.4 Evaluación Sensorial**

Como se mencionó en el objetivo particular 5 era necesario que los consumidores probaran como tal el producto esto para que se definiera el gusto que se tendría por este y así conocer el agrado por el mismo.

### **2.5.4.1 Selección de jueces para el análisis sensorial**

Para obtener resultados confiables en la evaluación sensorial del tanto del relleno del chocolate como para el producto, se aplicó esta evaluación a 30 jueces como lo recomienda la bibliografía para el relleno y 100 personas que son jueces consumidores para el producto final, a las cuales solo se les mencionó los puntos que tenían que evaluar en el análisis sensorial.

Este consistió en 3 etapas:

La primera etapa: Se les entregó la encuesta que se muestra en la Figura 9. Y se les explicó cuál era el nombre del producto y que antes de probarlo leyeran cuales eran los rubros que se estaban evaluando en el producto.

La segunda etapa: Se les dió 1 sola muestra, dándoles la recomendación que observarían el aspecto físico, el olor y el color del chocolate. Posteriormente una de las indicaciones fue que el producto se lo comieran entero; ya que si lo hacían por pedazos el sabor del relleno se podría perder predominando totalmente con el sabor del chocolate.

La tercera etapa: Se les explicó los ingredientes presentes en el chocolate relleno de queso crema tipo ganache con sabor a frutos rojos, el sabor que tenía en relleno ya que en uno de los parámetros que se evaluaban era que explicaran el primer sabor que percibieron al probar el chocolate con el relleno. También el objetivo de decirles esto al final de la prueba era para que esto no interviniera en el análisis sensorial del consumidor.

En la tabla 31 se muestran los atributos que fueron considerados en este análisis sensorial.

Tabla 31. Atributos en la encuesta de análisis sensorial para el producto un relleno de queso cremoso tipo ganache con sabor a frutos rojos reducido en azúcar para el uso de chocolatería.

Parámetros	Característica Sensorial
Sabor	Dulce
	Frutal del relleno
	Sabor del relleno
	Queso
Textura	Cremosidad del relleno
	Dureza del chocolate
Olor	Chocolate
Cantidad de relleno	Relleno del chocolate

En la figura 16 se muestra la encuesta que se les dio a los jueces consumidores.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DEL PRODUCTO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

Frente a usted hay una muestra de CHOCOLATE RELLENO DE QUESO CON FRUTA, usted debe probarlo y evaluar de acuerdo a cada uno de los atributos mencionados

Marca sobre la escala de acuerdo a su agrado o desagrado del producto que se le está presentando.

**Sabor**

Dulce

\_\_\_\_\_

Me disgusta mucho      No me gusta      Ni me gusta ni me disgusta      Me gusta      Me gusta mucho

Frutal

\_\_\_\_\_

Me disgusta mucho      No me gusta      Ni me gusta ni me disgusta      Me gusta      Me gusta mucho

Coloque sobre la línea el sabor del relleno \_\_\_\_\_

**Queso**

Me disgusta mucho      No me gusta      Ni me gusta ni me disgusta      Me gusta      Me gusta mucho

**Textura**

**Cremoso**

Me disgusta mucho      No me gusta      Ni me gusta ni me disgusta      Me gusta      Me gusta mucho

**Dureza**

Me disgusta mucho      No me gusta      Ni me gusta ni me disgusta      Me gusta      Me gusta mucho

---

**Olor**

Me disgusta mucho      No me gusta      Ni me gusta ni me disgusta      Me gusta      Me gusta mucho

**Cantidad del relleno**

Insuficiente      Suficiente

**COMENTARIOS** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

MUCHAS GRACIAS

Figura 16. Hoja de encuesta aplicada para el análisis sensorial a jueces consumidores

## CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Actividades preliminares

#### 3.1.1 Encuesta de mercado

Se aplicó la encuesta de 12 preguntas a 150 personas con el fin principal de obtener algunas características de este tipo de productos de confitería que son chocolates rellenos; de la encuesta se deseaba obtener sabores potenciales para un relleno tipo ganache de chocolate, así como determinar si el proyecto podría ser viable y la posible aceptación que podría tener un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador o que tanto el consumidor prefiere este tipo de producto, la cantidades y si se desea comercializar este producto en donde sería más fácil la distribución. El 57% de los encuestados fueron mujeres

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada.

- a) **En la pregunta 1, se pidió que proporcionaran su edad que tenían los encuestados.**

En la Figura 17 se muestra la distribución de la edad de los encuestados.

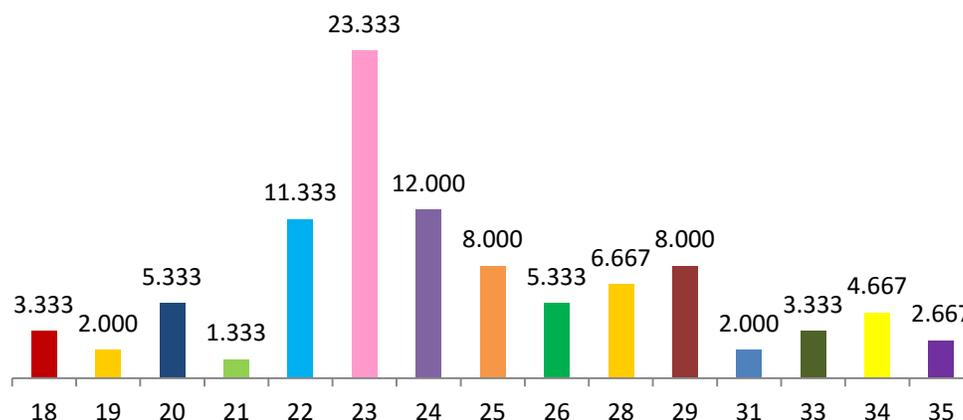


Figura 17. Edad de los encuestados

La figura 17 muestra que las edades de los encuestados se encuentran en los encuestados entra en un intervalo de 18-36 años, lo cual indica que los encuestados entran en un tipo de segmentación por edad, por las edades que se obtuvieron entran en un mercado de adultos jóvenes las cuales van de 20-35 años. Este es uno es el grupo de personas de la quinta y sexta década de la vida. Este mercado maduro de entre los encuestados, con mayor solvencia económica. Sus miembros están en la cúspide de su poder de compra y ya no tiene responsabilidad financieras con sus hijos. Lo que nos dice que la segmentación de un mercado con base al ciclo de vida y por edad atiende constituye un determinante de importancia primordial de la conducta de compra (Rodríguez, A 2013).

**b) En la pregunta 2. Se pidió que proporcionaran el sexo del encuestado.**

En la figura 18 se muestra el sexo de los encuestados.

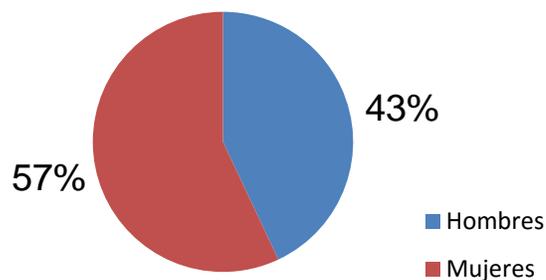


Figura 18. Sexo de los encuestados

La figura 18 muestra que la mayoría de los encuestados eran mujeres, representando el 57% y a los hombres el 43% de la población. Esto se refuerza ya que en el 2018 INEGI reportó que la población femenina fue mayoritaria, con 63.356.944 mujeres, lo que supone el 50,21% del total, frente a los 62.833.844 hombres que son el 49,79% (INEGI, 2018). Afirmando que los porcentajes obtenidos en la encuesta son correctos; ya que hay más mujeres que hombres en México. Así con ayuda de esto se puede identificar la preferencia que puede tener el producto con relación al sexo de las personas o poder determinar la segmentación de mercado que pudiera tener este producto.

**c) En la pregunta 3, se les cuestionó sobre si les gustaba el chocolate.**

En la figura 19 se muestra el gusto que tienen los consumidores por el chocolate

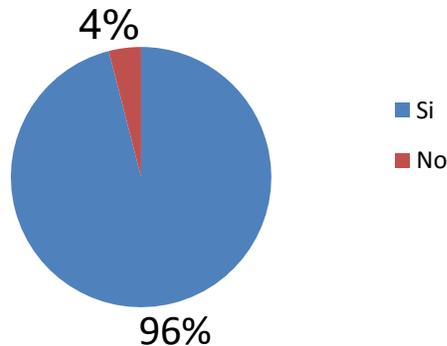


Figura 19. ¿Te gusta el chocolate?

En la figura 19 muestra la preferencia que tienen los encuestados por el chocolate, obteniendo el 96% de los encuestados tiene el gusto por este, sin embargo el 4% de la población indicó que no les gusta el chocolate. Lo anterior confirma que este producto puede estar en la preferencia de los consumidores.

**d) En la pregunta 4, se les cuestionó el consumo por semana de chocolate**

En la Figura 20 se muestra cuantas veces a la semana llegan a consumir chocolate.

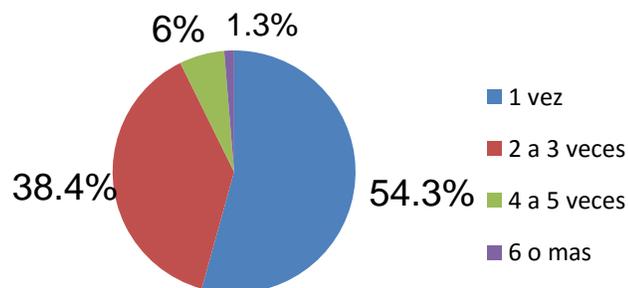


Figura 20. Consumo de chocolate por semana

La figura 20 se observa que en cuanto al consumo por semana de chocolate, el 54.3% de los encuestados lo consumen vez por semana, lo que dice que a pesar de que les gusta el chocolate no lo consumen tanto, el 45.7% de las personas

encuestadas consumen chocolate de 2 hasta 6 veces por semana; lo cual indica que el chocolate es un dulce que se consume por la población con una alta frecuencia. De acuerdo con las estadísticas que reporta PROFECO, el consumo de chocolate en México por persona al año es de 700 g (PROFECO, 2018). Esta cifra indica que en México se consume muy poco chocolate en comparación a otros países, pero esto justifica los valores obtenidos en la encuesta que se realizó, como por ejemplo en Suiza donde el consumo anual per cápita es de 9 kg (9,000 g) (Murgich, V. 2015).

**e) En la pregunta 5, se les cuestionó sobre el lugar compran el chocolate**

En la Figura 21, se muestra los lugares más frecuentes en donde adquieren los chocolates.

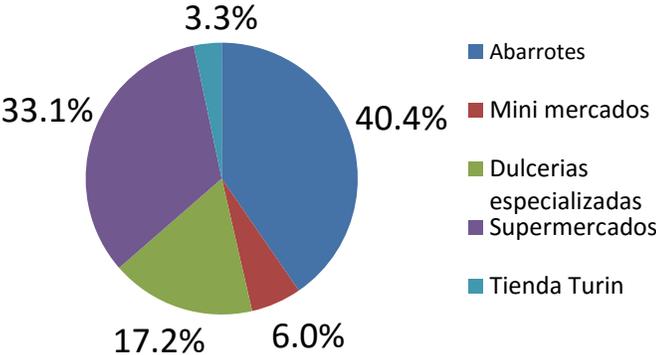


Figura 21. Lugar en donde compran el chocolate

En la figura 21 se observa cual es el “mercado” en donde los consumidores adquieren sus productos en este caso los chocolates. Se obtuvo que el 40.4 % compra en tiendas de abarrotes, en segundo lugar se tienen los supermercados que representa el 33.1% mientras que el 17.2% lo compra en las dulcerías especializadas. Esto indica cual sería el mejor lugar para si en algún momento se desee comercializar el producto y así tener un centro de distribución que habría para una mayor oferta del mismo, tratando de distribuirlo a estos 3 tipos de comercios.

**f) En la pregunta 6, se les cuestionó sobre las principales razones por las que consumes chocolate**

En la Figura 22, se muestra las principales razones por la que la gente consume chocolate

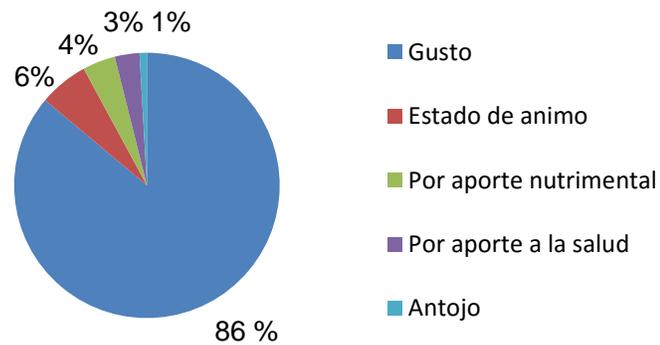


Figura 22. Razones por las que se consume chocolate

Como se muestra en la figura 22 el 86 % de los encuestados consumen el chocolate por gusto, lo cual fue una de las razones para que se llevara la realización de este proyecto, el elaborar un producto que estuviera entre el gusto de los consumidores. Este resultado tiene sentido ya que como se mostró en las anteriores preguntas los consumidores les gusta el chocolate y tienen un consumo promedio por este. Pero el 14 % de los encuestados lo consumen por otras razones entre ellas destacan por estado de ánimo, el aporte nutrimental que puede llegar a tener etc.

**g) En la pregunta 7, se cuestionó el tipo de chocolate que más se consume**

En la Figura 23, se muestran los diferentes tipos de chocolate que más consumen los encuestados

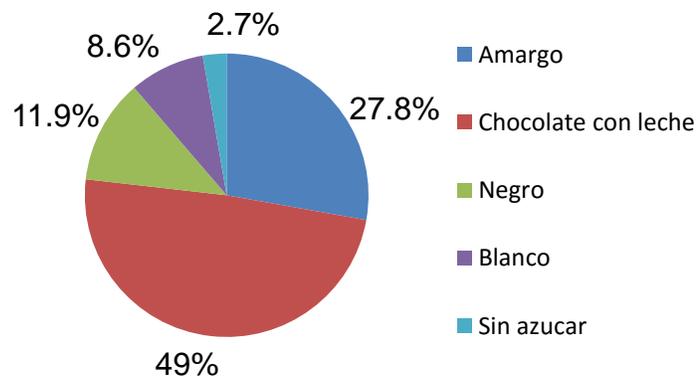


Figura 23. Tipo de chocolate que más se consume

La figura 23 muestra cual es el tipo de chocolate que prefieren los consumidores esto se tomó en cuenta para saber cuál era la base de chocolate que se podía utilizar para el presente proyecto; se observa que el 49% de los encuestados prefieren el chocolate con leche, pero en segundo lugar con el 27.3% prefieren el chocolate negro y el 11.9% el chocolate amargo de esta elección, se eligieron los tipos de chocolate a emplear en el presente proyecto. Esta elección garantiza que el chocolate elegido fuese aceptado por los consumidores, al ser un tipo de chocolate preferido por estos. De acuerdo a un estudio realizado se encontró que el chocolate negro amargo contiene menos calorías y azúcares y mayor contenido de minerales como potasio, magnesio y fósforo y, en contraparte, el chocolate blanco incluye leche y más azúcar, además en la mayoría de este tipo de chocolate no tiene pasta de cacao (Peralta, A. 2018).

**h) En la pregunta 8, se cuestionó si ¿Consumirían un chocolate relleno?**

En la Figura 24, se muestra el si los encuestados consumirían un chocolate relleno.

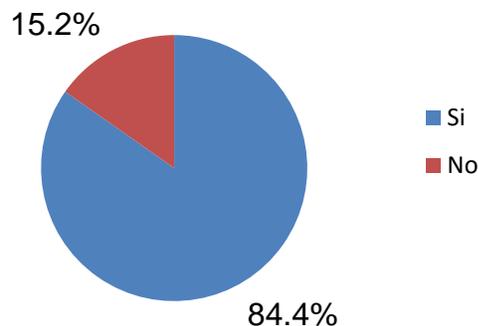


Figura 24. ¿Consumiría chocolate relleno?

La figura 24 se observa que el 84.8% de los encuestados si consumirían chocolates rellenos, lo cual habla de la viabilidad que tendría la elaboración de este tipo de producto. Pero de igual manera se puede observar que, el 15.2% de los encuestados no le agradaría probar este producto. Esto se puede presentar ya que como se mostró en las figuras anteriores a un porcentaje de encuestados no les agrada el chocolate o simplemente les gusta el chocolate pero no que este relleno; esto ya son por razones personales de cada consumidor.

**i) En la pregunta 9, se cuestionó cual era la consistencia que les agradaba más de un chocolate**

En la Figura 25, se muestra la consistencia que les agrada más en un chocolate a los encuestados.

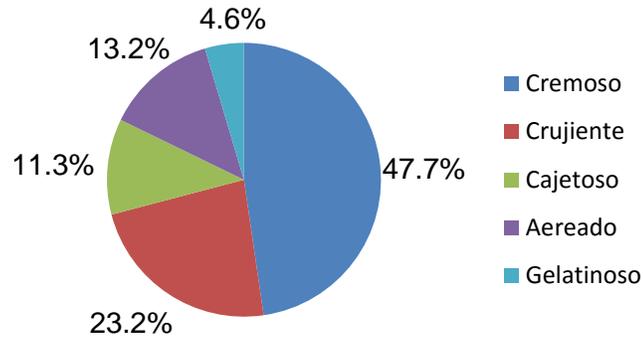


Figura 25. Consistencia que agrada más de un chocolate

La figura 25 se muestra cual es la consistencia que más les agrada en chocolate, el 47.7% de la población prefiere los chocolate cremosos, lo anterior sugiere que a los consumidores les agrada un chocolate con relleno tipo ganache, al ser un relleno cremoso. El 23.3% de la población prefieren un chocolate crujiente.

**j) En la pregunta 10, se cuestionó la probabilidad de consumir el producto**

En la Figura 26, se muestra la probabilidad de consumir el producto

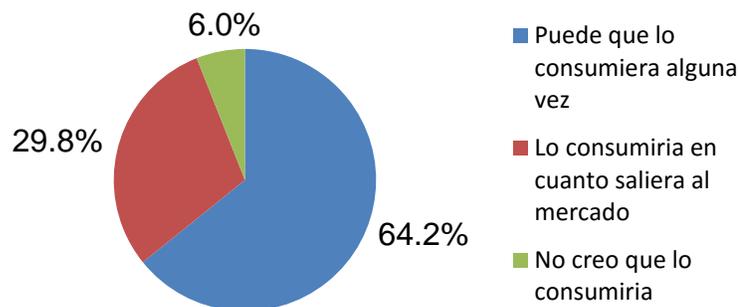


Figura 26. Probabilidad de consumir el producto

En la figura 26 se observa que la respuesta indica la probabilidad de consumo que podría tener un chocolate relleno tipo ganache por parte de los consumidores, esto

nos dice que el 64.2% pueda que el algún momento se interese en probar un chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares. El 29.8% de la población indicó un alto interés en probar el tipo de chocolate relleno propuesto. Esto indica que el chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares puede tener un alto potencial de ser del agrado de los consumidores.

**h) En la pregunta 11, se les cuestionó el sabor de preferencia en el relleno para chocolate.**

En la Figura 27, se muestran los sabores que prefieren en el relleno de chocolate

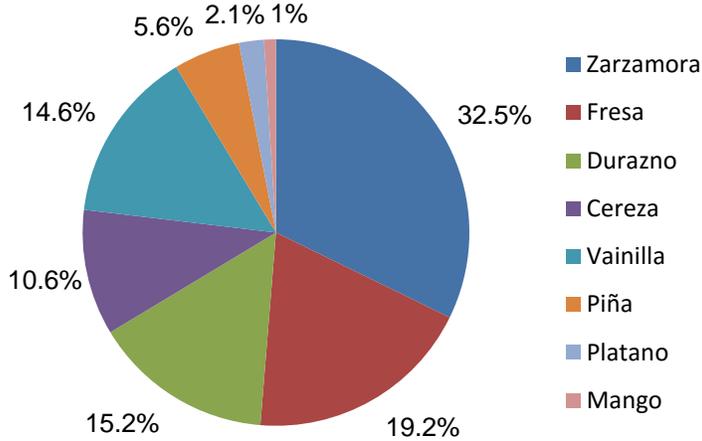


Figura 27. Sabor de preferencia en un chocolate relleno

En la figura 27 muestra el sabor que los consumidores esperarían probar en un chocolate con relleno tipo ganache como el propuesto. El 32.5% eligió zorzamora y el 19.2% fresa. Los sabores anteriores de preferencia de los consumidores condujeron a la elección de un relleno de frutos rojos como un prototipo de estudio.

### 3.1.2 Características generales de los productos comerciales

En la tabla 32 se presenta tres diferentes chocolates rellenos comerciales, se muestran algunas características físicas; estas se utilizaron para tomarlas como referencias para así para la elaboración de un chocolate relleno de queso crema tipo ganache. Los tres chocolates que se evaluaron fueron Chutazo, Kahlsa y Reeses.

Tabla 32. Características generales de chocolates rellenos comercialmente.

Características	Peso total	Cantidad de relleno	Espesor de la cubierta	Brillo	Imagen
<b>Chutazo</b>	18.34 g	6.14 g	0.4 cm	NO	
<b>Kahlsa</b>	13.89 g	3.26 g	0.5 cm	NO	
<b>Reeses</b>	19.56 g	17.56 g	0.4 cm	SI	

Una de las características que se evaluaron fueron el peso y la cantidad de relleno de algunos chocolates que tienen características similares al chocolate que se elaboró. El peso va entre los 13 y 20 g, con ayuda de este peso se trató de elaborar el chocolate rellenos de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares. Se concluye que la el % de relleno de ambos chocolates es 1/4 parte del peso del chocolate, esto ayudó para saber la cantidad de relleno que

se debía de adicionar al chocolate relleno de queso crema tipo ganache, así sirvió como orientación sobre los espesores que tienen las cubiertas de chocolate y obtener un producto con las características similares comerciales. El hecho de que los chocolates comerciales no brillaran indica que no se realizó un buen atemperado, haciendo que pierda sus características físicas como es el brillo.

### **3.1.3 Elaboración del queso crema**

Como se explicó en el capítulo 2, página 63 el proceso que se llevó a cabo para elaborar el queso crema con sus respectivas condiciones se obtuvo como resultado la materia prima principal, a este queso se le realizó un Análisis Químico Proximal (página 71) y un Análisis Microbiológico (página 71), en apartados más adelante se mostrarán los datos que se obtuvieron experimentalmente (Capítulo 3, página 109-110).

### **3.1.4 Elaboración tradicional de un ganache**

En el capítulo 2 se habló con respecto a la elaboración tradicional de un ganache. En la Tabla 15 se presentó la formulación tradicional, a la cual se le realizaron algunos cambios esto para obtener el relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcar para obtener la formulación 7, que se presenta en la Tabla 26.

- a) Cambio de la cobertura blanca por queso:** Este cambio fue fundamental ya que la idea del relleno era que fuera de queso ya que es la materia prima principal del proyecto. De igual forma como era el componente mayoritario en la formulación se optó por sustituir el queso por este. Con la finalidad que este relleno sería utilizado para un chocolate y uno de los ingredientes esencial de un ganache es la cobertura blanca pero el objetivo principal de dicho proyecto es lograr la reducción de azúcar, lo cual no convenía en lo absoluto ya que un chocolate por cada 100g nos proporciona de azúcar el

50.1-60 g y la cobertura de chocolate blanco aporta el 58.3g (Duran, S.L. 2012).

**b) Se eliminó el agregar manteca de cacao:** Ya que este ingrediente es un aceite, procedente de la grasa natural de la semilla de cacao y es una principal fuente de lípidos. Se optó por quitarla totalmente ya que el queso que se estaba utilizando tiene alto porcentaje de lípidos y prácticamente se estaría sustituyendo con el pequeño porcentaje que se estaba utilizando de la manteca que era el 5.82% y el queso tenía el 6.94% de grasa lo cual indica que no se necesitaba agregar esta parte de manteca o aceite ya que se encontraba directamente en el queso y se estaba sustituyendo parcialmente. No se había tomado en cuenta ya que en la formulación original no estaban utilizando queso y al estar haciendo esta sustitución se tomó la decisión que no era necesario agregar manteca ya que el propio queso estaba integrada la grasa que se necesitaba.

**c) Cambio del sorbitol por el maltitol:** Se cambió el uso de edulcorante sorbitol por maltitol debido a que al que al ser utilizados los dos en diferentes formulaciones se hizo un pequeño análisis sensorial de ambos edulcorantes y se determinó que el que proporcionaba más dulzura y remarcaba el sabor tanto del queso como del sabor a frutos rojos era el del uso de maltitol, lo cual se estableció que el maltitol proporcionaba mejor las características que debía de tener el relleno cremoso tipo ganache reducido en azúcar debido a:

1. El maltitol es aproximadamente un 90 % tan dulce como el azúcar, mientras que el sorbitol posee un 60% del dulzor del azúcar; con la información anterior se justifica por qué los consumidores prefirieron mas el uso del primer edulcorante ya que proporciono más dulzura al producto en cuestión (García, J., Gracia, M., Fernández, C., & García, A. 2013).

2. La alta dulzura del maltitol permite su uso sin otros edulcorantes. Presenta un efecto refrescante en la boca casi nulo en comparación con la mayoría de los demás polioles. Aunque el maltitol se utiliza a menudo para reemplazar a los azúcares en la fabricación de alimentos sin azúcar, también puede usarse para reemplazar a la grasa, pues otorga a las comidas una textura cremosa, lo cual ayudó perfectamente en este tipo de productos que son cremosos, donde el ganache que se desea obtener una de sus características principales era que fuera cremoso (Cabezas, C., Hernández, B., & Vargas, M, 2015).
3. Tiene propiedades físicas, químicas y organolépticas parecidas al de la sacarosa. La forma anhidra cristalina del maltitol, su baja higroscopicidad, su alto punto de fusión y su estabilidad permiten usarlo para reemplazar a la sacarosa en confitería, helados y coberturas de chocolate y chocolate de repostería de alta calidad. Se utiliza tanto debido a su similitud con azúcar en términos de sabor, sensación en la boca, e interacción con otros ingredientes.
4. De acuerdo a la FDA, el Maltitol no altera el sabor de los ingredientes con los que se combina, su dulzor que es 90% parecido al del azúcar añade el toque principal de al producto que se está elaborando, además al elegir al maltitol porque, no perdió su sabor como lo que paso al utilizar Sorbitol y aumentó la Cremosidad del relleno que se trabajó.
5. De igual forma la relación que existe en los polioles y algunos componentes del alimento, ya existe una interacción de hidratos de carbono y la grasa con el uso de Maltitol debido a su estructura que conforma este, haciendo la interacción más fuerte en comparación con otro edulcorante (Rodríguez, P.M, 2013).
6. El Comité Mixto FAO/OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) evaluó la información sobre la seguridad del maltitol y concluyó que es seguro. El JECFA estableció una ingesta diaria

admisible (ADI) “no especificada” para el maltitol, lo cual significa que no se establece ningún límite sobre su uso. Una ADI “no especificada” es la categoría más segura a la que el JECFA puede asignar un ingrediente. Muchos países pequeños que no tienen sus propias agencias para revisar la seguridad de los aditivos adoptan las decisiones del JECFA.

#### **3.1.4.1 Evaluación sensorial del relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares.**

De igual forma en el capítulo 2 (página 67) se explicó el proceso que se realizó para la elaboración del relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador.

Se realizó una evaluación sensorial de preferencia a jueces, los cuales se les explico sobre los parámetros que se tenían que evaluar en el relleno de queso crema tipo ganache; la finalidad fue determinar la mejor formulación para trabajar en el chocolate relleno de queso crema tipo ganache con frutos rojos reducido en azúcares.

Como se explicó en el Capítulo II (página 80) las formulaciones de la 1-4 fueron utilizadas para que a partir de estas se empezara a hacer la reducción de azúcar un 30%. Obteniendo las formulaciones de la 5-8, en estas formulaciones ya se tenía la reducción de azúcar. Pero para buscar la mayor reducción, se decidió trabajar con las formulaciones 7 y 8 las cuales se utilizó 3% y 0% de glucosa.

La evaluación sensorial con el panel de jueces, se le realizó a la mejores 2 muestras elegidas a partir de que el objetivo principal del proyecto, es que el relleno fuera reducido en azúcar, se tomaron en cuenta las dos últimas formulaciones ya que eran las que tenían mayor reducción de azúcar, siendo la Formulación 7 y la Formulación 8, como se puede apreciar en presenta la tabla 33.

Tabla 33. Formulaciones reducidas el % de glucosa, aumentando % de maltitol

	Formulación 7	Formulación 8
Ingrediente	%	%
Pulpa	23.1	23.1
Glucosa	2.28	0
Maltitol	13.22	15.5
Queso	60.95	60.95
Natamicina	0.5	0.5

Una vez aplicada la encuesta, se graficaron los resultados, con la finalidad de verificar si la elección de la formulación 7 (3% de glucosa) fue la adecuada, esto se puede observar en la figura 28.

Cabe mencionar que las codificaciones de las muestras son las siguientes:

Muestra 245: Formulación 7 (3% de glucosa)

Muestra 510: Formulación 8 (0% de glucosa)

En la figura 28 se muestra el nivel de preferencia que obtuvieron las 2 formulaciones a las que se le aplicó la evaluación sensorial.

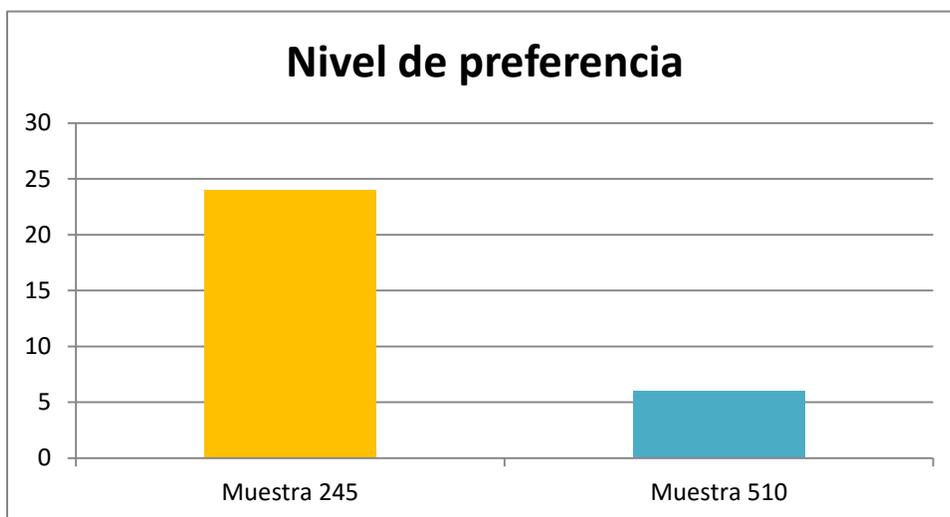


Figura 28. Nivel de preferencia de las muestras 245 y 510 con los jueces consumidores

De acuerdo a la encuesta aplicada, y a lo que se observa en la Figura 28, la muestra que fue de la preferencia de los jueces semientrenados fue la 245 que corresponde a la formulación 7 (3% de glucosa).

En la tabla 34 se presentan los puntos obtenidos del perfil de atributos que se le realizó al relleno, utilizando el 3% y 0% de glucosa

Tabla 34. Porcentajes del perfil de atributos de las muestras 245 y 510

Atributo	Descripción del atributo	Muestra 245	Muestra 510
<b>Textura</b>	Cremosa	4.56± 1.08	3.62± 1.65
<b>Color</b>	Rosa	4.06± 1.703	4.00± 1.04
<b>Olor</b>	Frutos Rojos-Queso	3.93± 1.06	3.79± 1.35
<b>Dulzura</b>	Dulce	4.25± 1.54	3.53± 1.24
<b>Sabor</b>	Frutos Rojos	4.37± 1.34	2.81± 1.17

En la figura 29 se presenta una representación polar, la cual servirá para diferenciar ambas formulaciones de los rellenos que se elaboraron.

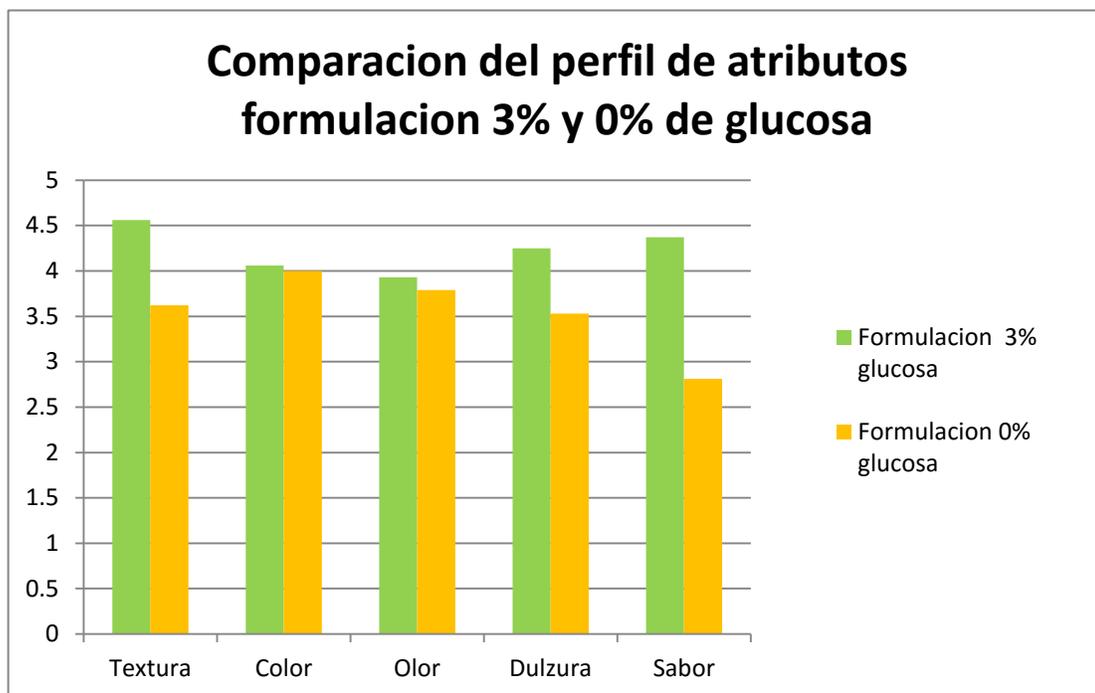


Figura 29. Comparación del perfil de atributos del relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares.

Una vez analizando los valores de las 2 formulaciones de relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcar; que se aplicaron en la evaluación sensorial se contrastaron los resultados. Como se observa en la Figura 29, de los 5 atributos que se evaluaron solo 3 fueron diferentes; estos fueron Textura, Sabor y Dulzura. Al hacer las modificaciones en las formulaciones se observa que si se logra identificar la reducción de azúcar y esto se refleja totalmente en el sabor, que es en donde se muestra mayor la diferencia. Después se tiene que donde igual se notó la reducción de azúcar fue con respecto a la textura esto debido a que como se menciona en el Capítulo II la funcionalidad de utilizar glucosa es darle una consistencia más suave a este tipo de productos, aportando consistencia al relleno; ya que el uso de glucosa proporciona volumen al panel del juezes les gustó más la textura del relleno con 3% de glucosa, más que el relleno elaborado del 0% de glucosa. En cuanto al dulzor del relleno, se observa que existen diferencias significativas en este atributo, lo que dice que si afecta totalmente en el sabor el uso de glucosa esto se debió a que al hacer la

reducción de azúcar se sustituyó utilizando el maltitol, como ya se sabe este potencializa el sabor, lo que hace que la diferencia de estas 2 formulaciones fuera evidente. Con respecto a los perfiles de Color y Olor para ambas formulaciones tuvieron el mismo porcentaje lo que dice que no altera al relleno al reducir o no el % de azúcar en la formulación.

### 3.1.5 Condiciones de atemperado en las diferentes coberturas de chocolate

En la figura 30 se muestra las condiciones de atemperado que se utilizaron para las diferentes marcas, cabe mencionar que algunas de estas condiciones se tomaron ya que así lo recomendaba la marca o el proveedor.

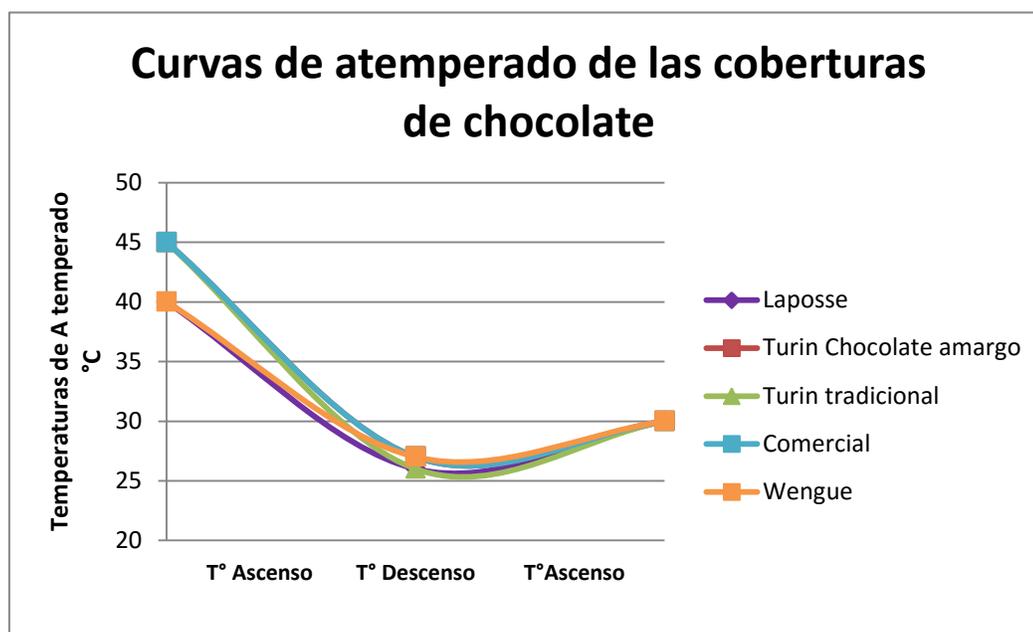


Figura 30. Atemperados de diferentes coberturas de chocolate

Para la realización de este proyecto se decidió trabajar una de las razones fue por las características generales que aportó como se muestra en la Tabla 35 y otra fue por la facilidad de manipulación del chocolate; siendo esta la cobertura de chocolate marca Wengue. Utilizando las condiciones de ascenso de 40°C, descenso de 28°C y un ascenso de 30 °C.

### 3.1.6 Características del chocolate utilizando diferentes coberturas de chocolate.

En la tabla 35 se muestra algunas características que se evaluaron en las coberturas de chocolate probadas en el presente estudio para poder determinar cuál sería la mejor cobertura de chocolate a utilizar. En la tabla 35 se describen el brillo que tenía en la presentación del producto terminado. Después se evaluó el tiempo que tardaba el chocolate en derretirse para saber las condiciones que se podría almacenar el producto final. Después se evaluó la consistencia que tenía el chocolate tanto en la manipulación que se le daba como en el contraste que se generó al probarlo, aquí de igual forma se evaluó el contraste que tenía el chocolate con el relleno para determinar un buen sabor. Y al final se evaluó la manipulación que se tuvo durante el atemperado teniendo en cuenta que tan rápido se fundía el chocolate de acuerdo a las condiciones que se manipulo la cobertura de chocolate.

Todas estas características que se evaluaron se generaron de acuerdo al atemperado que se les dió a cada una de las coberturas de chocolate. Dando como la mejor cobertura la de la marca Wengue.

Tabla 35. Características del chocolate utilizando diferentes coberturas de chocolate.

Marca	CARACTERISTICAS				
	Brillo	Tiempo que tardo en derretirse	Consistencia	Contraste con el relleno	Manipulación en el atemperado
<i>Turín Tradicional</i>	Solo se presentó durante el atemperado	1 min después de desmontarlo	Firme	Bueno	Fácil
<i>Turín</i>	Solo se	1 min			

<i>Chocolate amargo sin azúcar</i>	presentó durante el atemperado	después de desmontarlo	Firme	Bueno	Fácil
<i>Laposse</i>	No	Cuando se estaba desmontando	Blanda	Se perdía	Fácil
<i>Base de chocolate comercial</i>	No	Cuando se estaba desmontando	Blanda	Bueno	Difícil
<i>Chocolate oscuro Wengue</i>	Si	No se derritió	Firme	Bueno	Fácil

Como se observa en la Tabla 35, la cobertura que presentó las mejores características fue la cobertura de *Chocolate oscuro Wengue*, ya que se obtuvo que el brillo permaneció durante todo el proceso de atemperado y al tener el chocolate como producto terminado. En el tiempo que tardó en derretirse esta cobertura no se derritió cuando se retiraban de los moldes, en comparación de las demás coberturas. En la consistencia que presentó fue firme, esta característica se evaluó al someterlo a baño maría. El contraste del relleno que presentó, en realidad como se observa en la tabla la mayoría de las coberturas que se utilizaron lo obtuvieron a excepción de Laposse. Y al finalizar una de las características más importantes fue la manipulación que se presentó durante el atemperado, de igual forma como se observa en la tabla la mayoría de las coberturas fue fácil esta manipulación.

## 3.2 Análisis del Queso Crema

### 3.2.1 Análisis Químico Proximal del Queso Crema

En la tabla 36, se muestran los resultados obtenidos del Análisis Químico Proximal que se le hicieron a la materia prima que fue el Queso Crema, elaborado en el laboratorio, empleando un proceso artesanalmente que se describe en el Capítulo II, página 63.

Tabla 36. Datos experimentales y bibliográficos del Análisis Químico Proximal del Queso Crema.

QUESO CREMA			
Composición por c/100g			
Componente	Experimental (%)	Bibliográfico (%)	Técnica
Humedad	54 ± 0.2	65	Estufa 70°C NOM-186-SSA1/SCFI-2013.
Carbohidratos	3.5 ± 0.65	2	Método de Fehling NOM-155-SCFI-2012.
Proteína	6.6 ± 0.38	8	Micro Kjeldahl NOM-155-SCFI-2012.
Lípidos	35 ± 0.8	25	Método hidrolisis acida, Werner Schmith PROY-NMX-F-427-NORMEX-2019.
Cenizas	0.8 ± 0.03	0.8	Método general 500°C NMX-F-607-NORMEX-2013

En la tabla 36 se muestran los datos del queso crema elaborado en el laboratorio. Los resultados obtenidos, difieren de los reportados en la bibliografía, de forma significativa. El contenido de humedad de 53.6% del queso preparado en el laboratorio, este dato presentó un menor contenido de humedad que el 65% esperado, este se pudo haber debido a que el prensado que se le dió fue

alrededor de más de 1 hora, lo que fue mayor tiempo-presión lo que hizo que este perdiera más humedad de la que debía. El contenido de grasa en el queso fue de 34.9%, dato esperado, ya que se estandarizó el contenido de grasa para el queso al 35% de grasa. El alto contenido de grasa también explica un menor contenido de humedad y proteína en el mismo. El contenido de cenizas obtenido, coincide con el dato reportado en la bibliografía para este tipo de queso.

Para lograr igualar la composición del queso, será necesario estandarizar las condiciones de prensado lote tras lote.

### 3.2.2 Análisis Microbiológico del queso crema

Posteriormente se realizó un análisis microbiológico, para garantizar la inocuidad en la materia prima que se utilizó para la elaboración de este proyecto. En la tabla 37 se muestran los resultados obtenidos, esta tabla los resultados se presentan en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) que se encontraron en el análisis microbiológico corroborando la calidad sanitaria del queso crema.

Tabla 37. Contenido de microorganismos presente en el Queso Crema

QUESO CREMA			
Microorganismo	Experimental UFC/g o mL	Bibliográfico UFC/g o mL	Referencia
Coliformes totales	AUSENTE	AUSENTE	NOM-243-SSA1-2010
Mesófilos aerobios	0	NO REPORTA	NOM-243-SSA1-2010
<i>Staphylococcus aureus</i>	250	1000 UFC/g	NOM-243-SSA1-2010
<i>Salmonella spp</i>	AUSENTE	AUSENTE en 25g	NOM-243-SSA1-2010
Mohos y Levaduras	10	500 UFC/g	NOM-243-SSA1-2010

De acuerdo a los datos obtenidos, se puede decir que el queso crema elaborado en el laboratorio cumplió con lo establecido en la norma NOM-243-SSA1-2010. Los resultados obtenidos para todas las determinaciones realizadas (Coliformes Totales, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp*, Mesófilos aerobios, Mohos y Levaduras) se encontraron por debajo de los niveles máximos permitidos o ausentes en el caso de *Salmonella spp*, Coliformes totales y Mesófilos aerobios. Estos resultados muestran a que durante el proceso de elaboración del queso crema se aplicaron adecuadamente las Buenas Prácticas de Manufactura.

### **3.3 Determinación del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares.**

#### **3.3.1 Análisis Químico Proximal del chocolate relleno**

Después de haber analizado la materia prima en este caso fue el queso crema con su respectivo Análisis Químico Proximal y el Análisis Microbiológico, se continuó la elaboración del relleno tipo ganache con sabor a frutos rojos reducido en azúcar.

En la tabla 38 se expresan los porcentajes de los componentes que constituyen el Análisis Químico Proximal que se le realizó al producto final al chocolate relleno. De igual forma en esta tabla se presenta dos productos comerciales el contenido de Carbohidratos, Proteínas y Lípidos obtenidos de la información nutrimental reportada en las etiquetas de ambos productos.

Tabla 38. Datos experimental y de productos comerciales 1 y 2 del Análisis Químico Proximal del Chocolate relleno de un queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares.

CHOCOLATE RELLENO				
Composición por c/100g				
Componente	Experimental (%)	Chocolate Comercial 1 (%)	Chocolate Comercial 2 (%)	Técnica
Humedad	36 ± 0.6	-----	-----	Estufa 70°C NOM-186-SSA1/SCFI-2013.
Carbohidratos	10.8 ± 0.08	50	60	Método de Fehling NOM-155-SCFI-2012.
Proteína	19.8 ± 0.69	3.3	4	Micro Kjeldahl NOM-155-SCFI-2012.
Lípidos	30.2 ± 0.3	20	30	Método hidrolisis acida, Werner Schmith PROY-NMX-F-427-NORMEX-2019.
Cenizas	1.4 ± 0.86	-----	-----	Método general 500°C NMX-F-607-NORMEX-2013

Como se observa en la tabla 38, las variaciones entre los productos comerciales con los experimentales no son similares esto debido a que los valores teóricos que se tomaron como referencia eran chocolates rellenos de cerezas y de licor, lo cual influye mucho en la composición química del producto; esto también influyó que la cobertura de chocolate empelada que se utilizó en la elaboración de este proyecto

fue diferente a la que se utilizó en los 2 chocolates comerciales y al tipo de relleno empleado en el chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares.

El contenido de Carbohidratos para este proyecto fue fundamental ya que uno de los objetivos fue reducir el % de azúcares del chocolate cumpliendo con las especificaciones de la NOM-086-SSA1-1994 para poder decir que un producto sea reducido en azúcar. Se observa que en los productos comerciales el % de CHO'S está entre los 50-60% mientras que el % obtenido para el producto que se elaboró se encontró entre el 10.8%, lo cual indica que lo que establece la Norma se está cumpliendo ya que se redujo más del 30%, el producto puede entrar en productos reducidos en azúcares. El porcentaje de reducción que se obtuvo fue de un 82% en comparación de un chocolate comercial respectivamente.

El contenido de lípidos de 30.2 coincide con el producto comercial 2 reportado que es de 30% para este tipo de productos que son los chocolates rellenos. El contenido de proteína en el chocolate relleno de queso crema tipo ganache fue de 19.8% el cual presentó un contenido alto, en comparación al de un comercial que va de 3.3-4%, esto es lo esperado, influyó por un lado la cantidad de chocolate que se utilizó para elaborar tanto el producto que se presentó como a los productos comerciales que se están comparando y que el relleno del chocolate de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares tenía como base un relleno de queso crema en la formulación lo cual hará que el consumo de este tipo de chocolate, no sea únicamente como una golosina, sino que tendrá un aporte de proteína en la dieta.

### **3.3.2 Análisis Microbiológico del chocolate relleno**

De acuerdo a la normatividad los microorganismos que se presentan con más frecuencia en este tipo de productos quesos, chocolates y/o productos de confitería son los que se muestran en la Tabla 39 con sus respectivos resultados haciendo una comparación con lo que establece la normatividad vigente. Ya que

se sabe que algunos microorganismos como son la *Salmonella spp* que ponen en riesgo la salud humana por lo que se muestra en la tabla de acuerdo a normatividad se espera su total usencia.

En la Tabla 39 se presentan en Unidades Formadoras de Colonias (UFC) que se encontraron en el análisis microbiológico de cada uno de los microorganismos.

Tabla 39. Contenido de microorganismos presente el producto final el chocolate relleno.

RELLENO PARA CHOCOLATERIA			
Microorganismo	Experimental UFC/g o mL	Bibliográfico UFC/g o MI	Referencia
Coliformes totales	0	10 UFC/g	NOM-186-SSA1-2013
<i>Salmonella spp</i>	Ausente	AUSENTE en 25g	NOM-186-SSA1-2013
Mohos y Levaduras	10	10 UFC/g	NOM-186-SSA1-2013
<i>Staphylococcus aureus</i>	70	1000 UFC/g	NOM-243-SSA1-2013
Mesófilos aerobios	0	NO REPORTADO	NOM-243-SSA1-2013

Los datos reportados en la NOM-186-SSA1-2013 como valores máximos permitidos para Coliformes totales es de 10 UFC/g comparado con el encontrado en el producto final del chocolate relleno de queso crema, tipo ganache, con frutos rojos fue de 0.

Con respecto a *Staphylococcus aureus* y los Mesófilos aerobios se tomó en cuenta la NOM-243-SSA1-2013, ya que el componente mayoritario fue el queso en el relleno, de igual forma que en la norma del chocolate no se reportaron estos valores. Pero como se observa ambos valores quedaron por debajo a lo que reporta la normatividad.

Con respecto a *Salmonella spp* el valor teórico que nos reporta la normatividad es que debe de estar ausente y con los valores obtenidos experimentalmente fue de igual forma ausente. Con los mohos y levaduras los valores que aparecen en la NOM-186-SSA1-2013 el valor máximo permitido es de 10 UFC/g, pero el valor obtenido experimentalmente fue de 10 UFC/g. Todos los valores obtenidos experimentalmente quedaron por debajo de los niveles máximos permitidos en normatividad. Lo cual garantiza que el chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares no pone en riesgo a los consumidores ya que este producto se llevaría a un consumo directo para un análisis sensorial

### **3.4 Evaluación sensorial del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares**

Se evaluó sensorialmente el chocolate relleno, esto con la finalidad del que el producto sea aceptado o rechazado por los jueces consumidores.

El producto fue evaluado por 100 jueces consumidores la mayor parte pertenecientes a la comunidad de la FESC UNAM, en su mayoría de entre 18-30 años.

En la hoja de evaluación que se les entregó a los consumidores, se les pidió calificar diferentes atributos tanto del relleno y del producto final que fue el chocolate con escalas hedónicas de acuerdo al grado de intensidad del producto en cuestión de la preferencia de los consumidores.

La muestra de chocolate que fueron presentadas, tenían la misma cantidad de relleno, misma geometría, mismo espesor de chocolate. Esto para que no influyera en la evaluación y arrojar resultados subjetivos

En la Tabla 40 se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realizada, esta se presenta en porcentaje.

Tabla 40. Calificación del perfil de atributos del producto final

<b>Atributo</b>	<b>Me disgusta mucho</b>	<b>No me gusta</b>	<b>Ni me gusta, ni me disgusta</b>	<b>Me gusta</b>	<b>Me gusta mucho</b>	<b>TOTAL</b>
<b>SABOR</b>						
Dulce	1		24	3	72	100
Frutal	4	14	37	9	36	100
Queso	4	2	46	15	27	94
<b>TEXTURA</b>						
Cremoso	6	2	22	14	56	100
Dureza	3	2	12	12	71	100
<b>OLOR</b>		1	8	8	83	100
Cantidad de relleno	5				95	100

Como se observa en la Tabla 40, con respecto al atributo de sabor, se obtuvo que el sabor dulce que tuvo el chocolate relleno de queso crema, tipo ganache reducido en azúcares queda dentro de la aceptación del consumidor con un 72%, pero de igual forma al 23% ni le gusto, pero tampoco les disgusta, teniendo que con respecto a la dulzura que presenta el producto está en el agrado de los jueces consumidores. Continuando con el perfil de sabor, los jueces consumidores con un 37% ni les gustó, ni les disgustó es sabor frutal que tenía el producto, pero al 45% les gustó mucho el sabor frutal que percibieron y solo al 18% no les gustó este sabor. Pero de acuerdo al % que se obtuvo esta entre el agrado del consumidor. Como último atributo de sabor se preguntó si percibían la presencia del queso lo cual se obtuvo que el 94% de los encuestados detectaran el sabor del queso el cual de estos el 46% ni les gustó, ni les disgustó. Pero aquí el 6% del total comentó que en ningún momento notaron la presencia del queso.

En el perfil de textura con respecto a la Cremosidad del relleno se obtuvo que 70% les gustó la textura que presenta el relleno, mientras que al 8% de los jueces consumidores no les gustó la textura que se presentó. También se evaluó la textura, en este caso fue la dureza pero en el chocolate, obteniendo que al 83% de los jueces consumidores les agradó la dureza que tenía el chocolate.

Con el perfil de olor se obtuvo que al 81% de los encuestados les agrado el olor que percibían de este, ya fuera que les agradó el olor a chocolate o el olor que tenía el relleno. Solo al 1% no le agradó el olor que percibió.

Al finalizar la encuesta se les preguntó que si la cantidad de relleno era suficiente y se obtuvo que al 95% de los jueces consumidores les gustó la presentación en este caso la cantidad de relleno que tenía el chocolate inclusive en los comentarios decían que tanto el contraste como la cantidad le favorecían a este tipo de productos. Al 5% de los encuestados no les gustó la cantidad, ya que se les hacia un poco excesiva y decían que se perdía el sabor.

Esto se entenderá y se explicará más a fondo con la representación polar de estos datos en la Figura 24. (Página 119).

### **3.4.1 Perfil Sensorial**

Cuando se hace una evaluación sensorial de los alimentos se valora la calidad de los alimentos por medio de los sentidos u órganos sensoriales se está afirmando una apreciación es subjetiva, así como los juicios que se emiten en este aspecto. De tal manera que cada individuos decidirá si los alimentos tienen una calidad aceptable o no, o si los ingiere no (Dionisio de Jesús, E. 2013).

Este producto se evaluó por medio de un perfil de atributos, mediante una escala hedónica, en el cual el juez consumidor pudo calificar por intervalos los cuales fueron: 0 representó un me disgusta mucho, 25 representó un no me gusta, 50

representó un ni me gusta ni me disgusta, 75 represento un me gusta y 100 represento un me gusta mucho.

Para obtener el perfil del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducidos en azúcares se realizó una encuesta a 100 jueces consumidores.

En la hoja de evaluación sensorial al producto que colocó una pregunta abierta, que fue cual era el primer sabor que identificaban al probar el chocolate y los sabores que identificaron se muestran en la tabla 41.

Tabla 41. Sabor identificado en el relleno por los consumidores.

<b>Sabor Identificado</b>	<b>%</b>
No se distingue	26
Frutos Rojos	36
Fruta	31
Yogurt	2
Crema	3
Leche	2
<b>TOTAL</b>	100

Cabe aclarar que cuando se les entregó la muestra de chocolate a los consumidores no se les dijo el sabor que se utilizó en la elaboración del relleno. Ya que esta pregunta tuvo como objetivo el que si se podía percibir el sabor a relleno o que sabor identificaban en primera estancia.

En la Tabla 39 se observa que el sabor que más identifican los consumidores fue el de frutos rojos; que fue con el que se trabajó en este proyecto. Pero también se puede observar que identifican más de 4 sabores; en segundo lugar se observa que no se logró identificar el sabor del relleno lo que sugiere que se tendría que trabajar un poco más en este punto.

En la figura 31 se puede observar la representación polar del perfil de atributos en cuanto a gusto del producto por el consumidor.

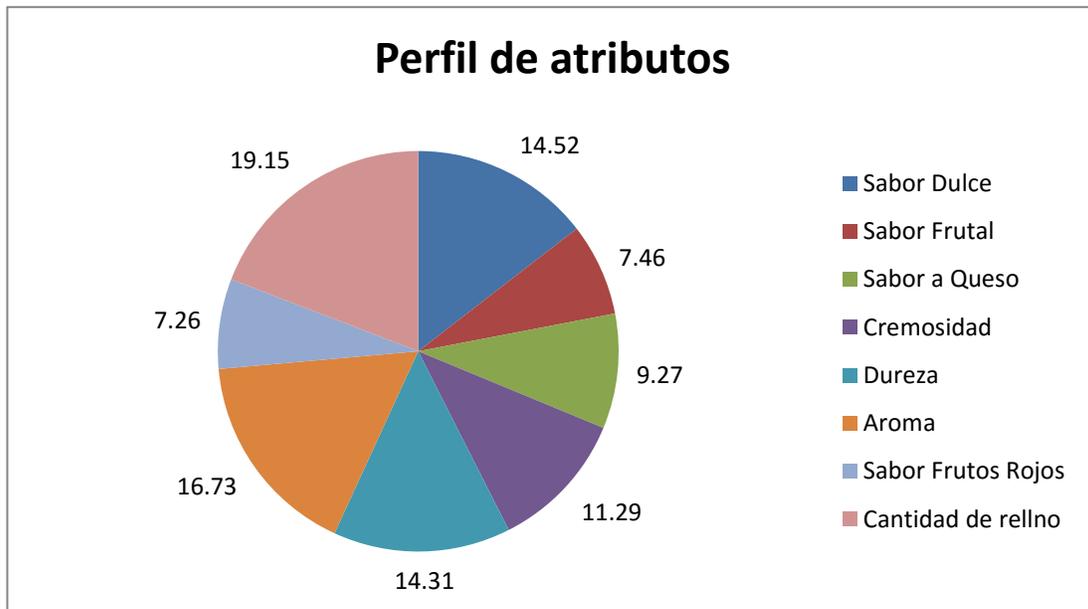


Figura 31. Representación del perfil de atributos en cuanto a gusto del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares

Como se puede observar en la figura 31 representa el gusto que se presentó por el producto final. Los atributos como lo fueron la cantidad de relleno, aroma, dureza, cremosidad están dentro del gusto del consumidor ya que presentan porcentajes altos; esto es de suma importancia ya que son características esenciales de este tipo de productos. Pero el atributo que más se enfocó fue el sabor dulce el cual obtuvo el 14.52% ya que el proyecto era reducido en azúcar, se pretendía que al usar un edulcorante en este caso fue el Maltitol sustituyera parcialmente la reducción de azúcar pero que de igual forma aporta el dulzor que se le estaba quitando al hacerlo reducido en azúcares y como se observa en la representación el sabor dulce que se presentó queda dentro del agrado de los consumidores. Pero en los atributos que no entran dentro del gusto por el consumidor están el sabor a queso, presencia del sabor frutal, el sabor a frutos rojos ya que este no estuvo en la preferencia de menos de la mitad de jueces; como se puede observar con respecto al sabor. En estos atributos los valores son muy bajos.

### 3.5 Contenido Calórico

En la Tabla 42 se presenta el contenido calórico que aporta el chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares, empleando maltitol como sustituto de azúcar y natamicina como conservador, así como 2 valores de chocolates rellenos comerciales.

Tabla 42. Aporte Calórico del chocolate relleno de queso crema tipo ganache, comparado con productos comerciales.

	Aporte Calórico		
	Experimental	Chocolate Comercial 1	Chocolate Comercial 2
Porciones por envase	3	5	20
Tamaño por porción (g)	30 g	40 g	30 g
Valor energético por tamaño de porción (kcal)	118.26 kcal	170 kcal	993 kcal
Valor energético por cada 100 g	394.2 kcal	425 kcal	3310 kcal

Como se observa en la tabla 42 el aporte calórico que proporciona el chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares es bajo en comparación con algunos productos comerciales. Este valor se presenta ya que fue un producto reducido en azúcares, pero se sabe que el aporte energético proviene tanto de la grasa como de la proteína, cuando se realizó el AQP del chocolate relleno de queso crema como se observa en la Tabla 38 (página 112) se obtuvieron valores altos en estos componentes.

## **CONCLUSIÓN**

Como conclusión del presente proyecto tenemos que la encuesta de mercado confirmó que el producto que se presentó en el proyecto, está dentro del interés de diferentes consumidores y da su total preferencia en adquirirlo en un futuro. Así mismo esta encuesta determinó el sabor frutal con el que se trabajó que fue el de frutos rojos para ser utilizado en el chocolate relleno.

El análisis químico proximal y el microbiológico realizados a la materia prima que fue al queso crema que se elaboró de forma tradicional en el laboratorio fueron de total relevancia con el fin de tomarse como aceptación en la calidad de este y llevar a cabo adecuadamente el proceso de elaboración para obtener desde primera instancia el producto final de calidad y teniendo la seguridad de que el producto fuera inocuo.

Los resultados del análisis microbiológico que se le hicieron al producto final que fue el chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcares; demuestran su inocuidad, resultado de la correcta aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura que se llevaron a cabo durante el proceso de elaboración.

En la formulación principal del relleno que se trabajó en este proyecto, se estableció de acuerdo a lo que declara la NOM-086-SSA1-1994 de productos que son declarados “reducidos en azúcar”. Ya que en la formulación que se trabajó se hizo una reducción del 30%. Esta formulación que se utilizó fue la que tenía el 30% de reducción de azúcar al 3% de glucosa.

El porcentaje de Carbohidratos (10.8%) que se obtuvo en el chocolate relleno que se elaboró, determina que en comparación a los productos que se venden comercialmente, este en efecto contiene menos azúcar; lo cual el objetivo principal, que fue elaborar un producto reducido en azúcares se cumplió.

El edulcorante Maltitol elegido por medio de una investigación realizada previamente fue el correcto para este tipo de productos de confitería, de igual forma ayudó a cumplir con las características organolépticas finales del producto.

Para la elaboración del chocolate, se probaron diferentes coberturas de chocolate; esto para garantizar un producto con buena calidad y de acuerdo a las características que nos aportaba cada una se eligió utilizar el Chocolate oscuro Wengue.

Existieron diferencias significativas con respecto al perfil de dulzura que se evaluó en el análisis sensorial del relleno entre las 2 formulaciones que se presentaron siendo la de 3% de glucosa vs 0% de glucosa. Lo cual se concluyó que si percibían la ausencia de azúcar en el relleno, afectando directamente el sabor con respecto a la dulzura. De igual forma los resultados que proporcionó este análisis fue la preferencia que tuvieron por la formulación de 3% de glucosa.

De igual manera, el análisis sensorial de chocolate relleno de queso crema tipo ganache, con frutos rojos reducido en azúcar resultó de la preferencia por parte del consumidor.

## **RECOMENDACIONES**

Determinar la vida de anaquel que tiene el producto. Pudiendo utilizar otros conservadores como recomendación.

Elaborar diferentes sabores de relleno para ampliar los diferentes gustos de los consumidores.

Diseñar una encuesta para jueces consumidores de chocolates sin azúcar para generar perfiles esperados y formular en base a sus exigencias.

Hacer un estudio de costos con respecto al precio que tendría el chocolate relleno, involucrando los insumos, mano de obra, la comercialización etc. Ya que una de las recordaciones que hicieron los encuestados fue que comprarían el producto y que si estaban dispuestos a adquirirlo.

## BIBLIOGRAFIA

- Alais, C., (1998). Ciencia de la leche. Principios de técnica lechera. (10<sup>ma</sup> ed.) México: Editorial Continental, S.A. DE C.V.
- Alvidrez, A., González, B., & Jimenez, Z., (2002). Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. Revista Salud Pública y Nutrición. Universidad Autónoma de Nuevo León, 1-7.
- Anzaldua, A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza, España: Acribia, S.A.
- Badillo, A. (2008). Consecuencias y beneficios de los conservadores químicos en alimentos. Tesis Licenciatura, Química de Alimentos, Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Beckett, S. (1994). Fabricación y utilización industrial del chocolate. Zaragoza: Acribia.
- Bello, M., Bernardino, L., González, E., Manzo, A., Nochebuena, X., Quiñónez, E., & Vázquez, C. (2004, agosto). Productos Lácteos. La ruta de la metamorfosis. Revista Digital Universitaria, 5, pp.2-14.
- Bonete, E. (2009). El ganache de chocolate. [En línea]. Recuperado el 02 de marzo de 2019 de <https://www.enfemenino.com/cocina-internacional/cocina-postres-de-chocolate-s449868.html>.
- Branen, A. (2002). Food Additives. (2<sup>a</sup> ed.). New York: Board Marcel Dekker Inc.
- Caballero, A. (2016). Azúcar y edulcorantes artificiales que son y qué implicaciones tiene su consumo. Academia del Departamento de Ciencias e Ingenierías de la Universidad Iberoamericana León, 1-7.
- Cabezas, C., Hernández, B., & Vargas, M. (2015). Azúcares adicionados a los alimentos: efectos en la salud y regulación mundial. Revisión de la literatura. Facultad de Medicina, 1(64), 319-329.
- Cámara Nacional de Industriales de la Leche, (2011). El libro blanco de la leche y los productos lácteos. [En línea] Vol. 1. México, disponible en:

<http://www.lacteosinsustituibles.es/p/archivos/pdf/LibroBlanco.pdf> [30 de marzo 2019]

- Chávez, R. A., Hernández, C. M., Mercado P. R., Palacios R. T, (2006). La importancia del chocolate en la gastronomía mexicana. Tesis de Licenciatura, Turismo, Instituto Politécnico Nacional, México.
- CODEX STAN (1973), CODEX STAN 275-1973, Norma del CODEX para el queso crema (queso de nata, “cream cheese”). Organización de las Naciones Unidad para la Agricultura y Organización (FAO) Codex Alimentarius, 01 de Marzo, [En línea]. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i2085s.pdf>.
- CODEX STAN (1999), CODEX STAN 206-1999, Norma del CODEX para el uso de términos lecheros Organización de las Naciones Unidad para la Agricultura y Organización (FAO) Codex Alimentarius, 24 de Abril , [En línea]. Recuperado de <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh.pdf>.
- Coello, D. M. (2012). Evaluación Sensorial. Tercero mayores. [en línea]. Recuperado el 14 de abril de 2019 de <http://hablemosclaro.org/ingrepedia/maltitol/#1502295043079-a670ed68-b14f>.
- CONADESUCA, (2017). Perspectiva del azúcar de caña frente a la inclusión de edulcorantes artificiales. Universidad Autónoma de Chapingo, 1-9.
- Crocco, A. (2014). Tabla de composición química de Lácteos y derivados. Alimenta tu vida. [en línea]. Recuperado el 05 de mayo de 2019, de <https://www.aliciacrocco.com.ar/2014/04/04/tabla-de-composicion-quimica-de-lacteos-y-derivados/>.
- Cubero, N., Monferrer, A. & Villalta, J. (2013). Tecnología de alimentos. Aditivos Alimentarios. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- Dagleish, D.G. (1999). The Enzymatic Coagulation of Milk. En: P.F. Fox (Ed). Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Volumen 1. Aspen Publishers, Maryland, EE.UU. pp. 69-100.
- Dionisio de Jesús E. (2017). Elaboración de macarrones rellenos de aderezo de queso con mango, reducidos en azúcar. Tesis Licenciatura, Ingeniería en Alimentos, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Edo. De México, México.

- Duran, S.L. (2012). Estudio del valor nutricional y funcional de cacao en polvo con diferentes grados de alcalinización. Tesis Licenciatura, Ingeniería en Alimentos, Departamento de Tecnología de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Duran, S.L. (2012). Estudio del valor nutricional y funcional de cacao en polvo con diferentes grados de alcalinización. Tesis Licenciatura, Ingeniería en Alimentos, Departamento de Tecnología de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Espinoza, J. (2007). Evaluación sensorial de los alimentos, Cuba: Universitaria.
- Eubank, RD, Davis, AM. Pasteurización de la leche. Departamento de Entrenamiento Estatal. Manual del Curso 1993, 4ª ed. Departamento de Salud y Servicios Humanos. Servicio de Salud Pública. USPHS/FDA. [En línea]. Recuperada el 30 de abril de 2019 en [www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL4935.doc](http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/DOCSAL4935.doc).
- Fernández, A. (2019). Polioles, sorbitol. Copyright Calorie Control Council. [En línea]. Recuperado el 30 de marzo de 2019 de <https://datossobrelospolios.com/maltitol/>.
- Galván, M. (2005). Proceso básico de la leche y el queso. Revista Digital Universitaria, 6(9), 1-17.
- García, A. (2014). El consumo de edulcorantes. El UNIVERSAL. Recuperado el 29 de marzo de 2019 de <https://www.universal.org.ar/el-consumo-de-edulcorante/>.
- García, C. (2015). Ganache de chocolate: que es y cómo se hace. El invitado de invierno. [En línea]. Recuperado el 02 de marzo de 2019 de <https://invitadoinvierno.com/ganache-de-chocolate-que-es-y-como-se-hace/>.
- García, J., Gracia, M., Fernández, C., & García, A., (2013). Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. Marzo 30, 2019, de Especialista Endocrinología y Nutrición. Sitio web: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28s4/03articulo03.pdf>

- García, J., Gracia, M., Fernández, J. & García A. (2010). Una visión global y actual de los edulcorantes. Aspectos de regulación. *Nutrición Hospitalaria* 28 (4):17-31.
- Geoffrey, L. (2003). Health potential of polyols as sugar replacers, with emphasis on low glycaemic properties. *Nutrition Research Reviews* , 1(16), 163-191.
- Gould, G. (1989). Mechanisms of action of food preservation procedures. Northern Ireland: Ed. Elsevier Applied Science.
- Gutiérrez, C. (1992). Perspectivas de aplicación de diferentes edulcorantes bajos en calorías en la industria alimentaria. Tesis Licenciatura, Ingeniería en Alimentos, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Edo. De México, México.
- Hernández, A. (2005). Evaluación Sensorial. Universidad Nacional Abierta y a distancia – UNAD. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, 1-128.
- Hernández, J. (2012). Ganache de chocolate. Powered by WordPress. Crossover Theme by AWESEM. [En línea]. Recuperado el 02 de marzo de 2019 <http://www.misanplas.com.ar/2012/05/23/ganache-de-chocolate-2/>.
- INEGI. (2018). Censo. Población 2018. Resultados definitivos. [En línea]. Recuperado el 23 de agosto de 2019 de <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/.com>.
- Madrid, A. (2014). Los aditivos de los alimentos (según la normatividad de la Unión Europea y la legislación Española). Madrid, España: AMV EDICIONES.
- Martínez, B. (2015). Aplicaciones del azúcar en la industria alimentaria. BurgoSano, azúcar y edulcorante. [En línea]. Recuperado el 19 de abril de 2019 de <http://burgosano.com/aplicaciones-del-azucar-en-la-industria-alimentaria/>.
- McNaught, A. (1996) Nomenclature of carbohydrates (JCBN). *Pure and Applied Chemistry* 68, 1919–2008. [En línea]. Recuperado el 25 de abril de 2019 de <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/2carb/>,
- Murgich, A. (2015, 13 de noviembre). Los 10 países cuyos habitantes consumen más chocolate en el mundo [En línea]. *Die Welt Sección Finanzas*.

Recuperado el 14 de noviembre de 2019 de <https://www.DieWELT.merca20.com/los-10-paises-cuyos-habitantes-consumen-mas-chocolate-en-el-mundo/>.

- NESTLÉ. (2017). Fabricación del chocolate.[en línea].Recuperado el 23 de abril de 2019 de <https://www.chocolatesnestlé.es/fabricacion-curiosidades/fabricacion-chocolate>.
- Nolivos, R. (2011).Uso de cuajo vegetal (Leche de Higo Verde-Ficus Carica Linnaeus) para la elaboración de queso fresco. Tesis Licenciatura, Ingeniería en Alimentos, Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato, Ambato Ecuador.
- Norma Mexica (2013) NMX-F-607-NORMEX-2013. Alimentos. Determinación de cenizas en alimentos, métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, 26 de Marzo, [En línea]. Recuperado de [http://www.salud.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5311757&fecha=28/08/2013&print=true](http://www.salud.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5311757&fecha=28/08/2013&print=true).
- Norma Oficial Mexicana (1994) NOM-086-SSA1-1994. Bienes y Servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales. Diario Oficial de la Federación, 20 de Febrero, [En línea]. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/086ssa14.html>.
- Norma Oficial Mexicana (2002) NOM-186-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios, Cacao, productos y derivados. I Cacao. II Chocolate. III Derivados. Especificaciones sanitarias. Denominaciones comerciales. Diario Oficial de la Federación, 26 de Febrero, [En línea]. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/186ssa12.html>.
- Norma Oficial Mexicana (2010) NOM-243-SSA1-2010, Productos y servicios. Leche, Formula láctea, Producto lácteo combinado y derivados lácteos. Disposiciones y Especificaciones Sanitarias. Métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, 27 de Septiembre, [En línea]. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/121ssa14.html>.

- Norma Oficial Mexicana (2012). NOM-155-SCFI-2012, Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. [En línea]. Recuperado el 29 de Abril de: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4692/seeco/seeco.htm>.
- Norma Oficial Mexicana (2014) NOM-210-SSA1-2014.Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos. 30 de Mayo, [En línea]. Recuperado de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5398468&fecha=26/06/2015](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5398468&fecha=26/06/2015).
- Orozco, N. (2012). Tendencias innovadoras de la industria de la confitería, 1-6. [En línea]. Recuperado el 19 de marzo de 2019 de <http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/1556/Articulos%20%20Productos%20de%20Confiteria%20sin%20azucar,%20editado-1.pdf>.
- Ovallanes, P. L. (2014) Chocolate: más que un dulce. [En línea]. Recuperado el 28 de Marzo de 2019 de <https://diamundialdeladiabetes2016.wordpress.com/azucares-tipos-y-funcion-en-el-alimento/>
- Peña, E. (2014). Maltitol: un poliol utilizado como sustituto del azúcar. EPSA, Aditivos Alimentarios. [en línea]. Recuperado el 30 de marzo de 2019 de [http://www.aditivosalimentarios.es/php\\_back/documentos2/archivos/Maltitol\\_1\\_2.pdf](http://www.aditivosalimentarios.es/php_back/documentos2/archivos/Maltitol_1_2.pdf).
- Peralta, A. (2018, 01 de abril). ¿Por qué es mejor el chocolate negro que el chocolate blanco? [En línea]. El Universal. Recuperado el 25 de junio de 2019 de <https://www.eluniversal.com.mx/menu/por-que-es-mejor-el-chocolate-negro.que-el-chocolate-blanco>.
- Pérez J. Y., Pascual, J. R., Pérez, G. C. (2009). Estudio del comportamiento de diferentes tipos de chocolate en la elaboración de bombones, figuras de chocolate y decoración de tartas.
- Primacina. (2019, 26 de septiembre). Natamicina, extremadamente eficaz. [En línea]. Recuperado el 28 de octubre de 2019 de <https://www.natamycinvgp.com/beneficios-de-la-natamicina/.com>.

- PROFECO. (2008). Productos que se dicen Light. Revista El laboratorio PROFECO reporta, 38-61.
- Proyecto Norma Mexicana (2019), PROY-MNX-F-427-NORMEX-2019, Alimentos. Determinación de grasa (Metodo Gravimetrico por hidrolisis acida). Diario Oficial de la Federacion, 23 de Mayo, [En línea]. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5567939&fecha=14/08/2019](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5567939&fecha=14/08/2019)
- Proyecto Norma Oficial Mexicana (2017), PROY-NOM-223-SCFI/SAGARPA-2017, Queso-Denominación, especificaciones, información comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación, 30 de Mayo, [En línea]. Recuperado de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5513601&fecha=19/02/2018](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5513601&fecha=19/02/2018).
- Ramírez, C. & Velez, J. (2012). Quesos frescos: propiedades, métodos de determinación y factores que afectan su calidad. Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos 6 - 2 (2012): 131 – 148.
- Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios. (1999). Secretaria de Salud, 30 de Junio, [En línea]. Recuperado de <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rcsps.html>.
- Robinson, R & Wilbey, R. (2014). Fabricación de quesos. España: Editorial Acribia, S.A.
- Rodriguez, A. (2013). Fundamentos de Mercadotecnia. Universidad de Guanajuato Celaya-Salvatierra: Fundación Universitaria Andaluza Inca Garcilaso.
- Rodríguez, P.M. (2013). Efecto de los polioles en la nutrición y sus aplicaciones en la industria alimentaria. Tesis Licenciatura, Nutrición Humana y Dietética, Universidad de Valladolid, España.
- Sbodio, O. & Revelli, G., (2012). Coagulación de la leche. Desarrollo de un dispositivo para el “monitoreo” online del proceso. Avances en la Argentina. Instituto de Tecnología de Alimentos (I.T.A.), 3(38), 236-246.
- SECRETARIA DE ECONOMIA, (2012). Análisis de la situación económica, tecnológica y de política comercial del sector edulcorantes en México.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA | DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIAS BÁSICAS, 6-92.

- Solís, M. (2008). Evaluación sensorial: selección de jueces, Tesis de licenciatura, Ingeniería en alimentos, Instituto politécnico nacional, México.
- Sosa Ingredients. (2013). Ganache de Fruta de la Pasión · Sorbitol Granulado / Glucosa Líquida · Azúcares técnicos. [En línea]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=ox6L-UlyCUo&t=28s>.
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia. (2014). Definición, composición, estructura y propiedades de la leche. [En línea]. Recuperado el 29 de marzo de 2019 de [http://infolactea.com/wpcontent/uploads/2016/01/301105\\_LECTURA\\_Revision\\_de\\_Presaberes.pdf](http://infolactea.com/wpcontent/uploads/2016/01/301105_LECTURA_Revision_de_Presaberes.pdf).
- Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, (2015). "Guía N°8. [En línea]. Recuperado el 30 de marzo de [http://www.agro.unlp.edu.ar/cursos/pluginfile.php/19446/mod\\_resource/content/1/Gu%C3%ADa%20N%C2%BA8\\_Elaboraci%C3%B3n%20de%20ricotta.pdf](http://www.agro.unlp.edu.ar/cursos/pluginfile.php/19446/mod_resource/content/1/Gu%C3%ADa%20N%C2%BA8_Elaboraci%C3%B3n%20de%20ricotta.pdf)
- Wang, F. (2016). Productos. Natamicina, aplicaciones y usos. [en línea]. Recuperado el 10 de julio de 2019, de <http://www.hugestonespa.com/news/natamycin-application-and-use-14207408.html>.
- Zaluaga, N. (2017). El análisis sensorial de alimentos como herramienta para la caracterización y control de calidad de derivados lácteos. Tesis Mestría, Magister en Ciencia y Tecnología de alimentos. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Colombia.
- Zumbe, A., Lee, A., & Storey D. (2017). Polyols in confectionery: the route to sugar free, reduced sugar and reduced calorie confectionery. EUA. CRC Press.