



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**TRUFA FUNCIONAL CON FIBRA DE CACAO Y
ALTO CONTENIDO PROTEICO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN ALIMENTOS**

PRESENTAN

**CRUZ CHAVEZ RICARDO ALONSO
PRADO VELARDE DIEGO ANTONIO**

ASESORA :

**M. EN C. SANDRA MARGARITA RUEDA
ENRIQUEZ**

**CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE
MEXICO 2019**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
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**

Trufa funcional con fibra de cacao y alto contenido proteico.

Que presenta el pasante: **Ricardo Alonso Cruz Chávez**
Con número de cuenta: **309110549** 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 06 de Noviembre de 2018.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M. en C. Sandra Margarita Rueda Enríquez	
VOCAL	M. en C. y M. en I. Ana María Soto Bautista	
SECRETARIO	I.A Alberto Solís Díaz	
1er. SUPLENTE	I.A. Zaira Berenice Guadarrama Álvarez	
2do. SUPLENTE	Dra. María Elena Pahua Ramos	

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

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**

Trufa funcional con fibra de cacao y alto contenido proteico.

Que presenta el pasante: **Prado Velarde Diego Antonio**

Con número de cuenta: **412063059** 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 06 de Noviembre de 2018.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M. en C. Sandra Margarita Rueda Enríquez	
VOCAL	M. en C. y M. en I. Ana María Soto Bautista	
SECRETARIO	I.A. Alberto Solís Díaz	
1er. SUPLENTE	I.A. Zaira Berenice Guadarrama Álvarez	
2do. SUPLENTE	Dra. María Elena Pahua Ramos	

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

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar esta investigación, me doy cuenta de la cantidad de trabajo que significo elaborarla y también de las personas que colaboraron para que fuera realidad este trabajo.

Quiero iniciar mis agradecimientos a mis maestr@s en especial a mi asesora la M. en C. Sandra Margarita Rueda Enríquez de quienes en todo momento recibí ayuda y orientación, con su profesional apoyo fue más fácil lograr llegar al término de este trabajo.

Doy las gracias a mi madre que nunca perdió el ánimo y su ayuda amorosa que fue vital para inyectarme fuerza en cada etapa de este trabajo.

También a mi padre y herman@s quienes siempre fueron mi apoyo, quiero agradecer en especial a mi amigo Diego Antonio Prado Velarde quien fue indispensable en la realización de esta tesis de titulación.

En general fue toda mi familia, la que incluye tí@s, prim@s, quienes me motivaron a concluir esta etapa, importante de mi vida profesional, reservo mi más amoroso agradecimiento a mi abuela Susana Orea Chagala, el personaje que más motivo y apoyo este proyecto que ahora es una realidad.

Gracias de todo corazón a todos ustedes. Ricardo Alonso Cruz Chávez.

A mis padres y a mi hermana, por apoyarme y creer en mí y porque aunque no siempre lo expreso, significan todo para mí. Son mi principal motivación.

A mi asesora, la M. en C. Sandra Margarita Rueda Enríquez por tenernos la paciencia suficiente durante el tiempo que se escribió esta tesis. Muchas gracias profesora.

A mi amigo Ricardo Alonso Cruz Chávez. Ahora comienzan los verdaderos retos y los verdaderos éxitos, ya no hay más obstáculos. En verdad espero trabajar de nuevo contigo amigo para lograr todo lo que nos hemos propuesto.

A mí mismo, porque a pesar de haber seguido el camino equivocado jamás me di por vencido. Los errores más grandes traen las mejores enseñanzas y las oportunidades aún esperan ser descubiertas. Mantén los ojos abiertos para saber reconocerlas.

Diego Antonio Prado Velarde

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	4
1.1 <i>Fibra de Cacao</i>	4
1.1.1 Composición química	4
1.1.2 Propiedades funcionales	4
1.2 <i>Chocolate</i>	5
1.2.1 Descripción y composición	5
1.2.2 Aporte nutricional	5
1.3 <i>Trufas</i>	6
1.3.1 Definición	6
1.3.2 Características físicas	6
1.4 <i>Alimentos funcionales</i>	7
1.4.1 Definición	7
1.4.2 Tipos	7
1.4.3 Consumo en México	7
1.5 <i>Proteína de suero de leche</i>	8
1.5.1 Definición	8
1.5.2 Beneficios a la salud	8
1.6 <i>Evaluación sensorial</i>	9
1.6.1 Definición	9
1.6.2 Tipos de pruebas	9
1.7 <i>Desarrollo de nuevos productos</i>	14
1.7.1 Definición	14
1.7.2 Ciclo de vida de un producto	15

1.8 Mercadotecnia	21
1.8.1 Conceptos básicos	21
1.8.2 Funciones de la mercadotecnia	22
1.8.3 Etiqueta, marca y envase	23
1.9 Vida útil	25
1.9.1 Definición	25
1.9.2 Método de estimación	26

CAPÍTULO II. MÉTODOS Y MATERIALES 27

2.1 Objetivos	27
2.1.1 General	27
2.1.2 Particulares	27
2.2 Cuadro metodológico	28
2.3 Descripción de la metodología	29
2.3.1 Actividades preliminares	29
2.3.1.1 Análisis químico del cacao en polvo	29
2.3.1.2 Elaboración de trufa patrón	31
2.3.2 Objetivo particular 1	32
2.3.2.1 Estudios de mercado	32
2.3.3 Objetivo particular 2	33
2.3.3.1 Elaboración de prototipos	33
2.3.4 Objetivo particular 3	36
2.3.4.1 Análisis químico proximal y microbiológico al prototipo elegido	36
2.3.5 Objetivo particular 4	37
2.3.5.1 Selección de empaque y elaboración de etiqueta	37

CAPÍTULO III. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN 38

3.1 Resultados de actividades preliminares	38
--	----

3.2 Resultados de Objetivo particular 1	40
3.3 Resultados de Objetivo particular 2	45
3.4 Resultados de Objetivo particular 3	50
3.5 Resultados de Objetivo particular 4	52
CONCLUSIONES	55
RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química de la fibra de cacao % en peso seco	4
Tabla 2. Formulación de la Trufa.....	31
Tabla 3. Prototipos obtenidos al variar manteca de cacao y proteína de suero de leche	33
Tabla 4. Formulaciones de los prototipos de la trufa funcional	34
Tabla 5. Comparación de los resultados obtenidos experimentalmente de la composición de polvo de cacao con los datos bibliográficos	38
Tabla 6. Formulación modificada	39
Tabla 7. Resultados obtenidos de análisis químico de la trufa control y la trufa funcional.....	50
Tabla 8. Resultados obtenidos del análisis microbiológico	51
Tabla 9. Etiqueta de las trufas proteicas	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de vida de un producto	15
Figura 2. Encuesta realizada para el estudio de mercado	32
Figura 3. Encuesta de evaluación sensorial para la selección del prototipo	35
Figura 4. Trufas elaboradas con la formulación de PROFECO.....	39
Figura 5. Trufas elaboradas con formulación modificada	40
Figura 6. Lugares frecuentados para comprar suplementos proteicos.....	40
Figura 7. Presupuesto destinado para consumo de suplementos proteicos	41
Figura 8. Razones por las cuales consumen suplementos proteicos.....	41
Figura 9. Frecuencia de consumo de chocolates	42
Figura 10. Razones por las que se consume chocolate	42
Figura 11. Aceptabilidad de consumo de la trufa de chocolate	43
Figura 12. Presentación preferida para el consumo de la trufa	43
Figura 13. Aporte a la salud esperado	44
Figura 14. Preferencia del tipo de chocolate	44
Figura 15. Razones por las cuales no consumiría el producto.....	45
Figura 16. Resultados de la encuesta de evaluación sensorial (parámetro: sabor)	46
Figura 17. Diferencias absolutas entre suma de rangos (parámetro: sabor).....	47
Figura 18. Resultados de la encuesta de evaluación sensorial (parámetro: textura)	48
Figura 19. Diferencias absolutas entre suma de rangos (parámetro: textura).....	49
Figura 20. Empaque secundario de las trufas	53

RESUMEN

El objetivo de este proyecto fue elaborar una trufa de chocolate, enriquecida con fibra de cacao y proteína de suero de leche, para contribuir al aprovechamiento de estos dos productos de desperdicio de la industria alimentaria, y al mismo tiempo, favorecer a la nutrición de los consumidores.

Se utilizó como materia prima polvo de cacao adquirido a granel, realizando primeramente un análisis fisicoquímico con la finalidad de corroborar que los porcentajes de sus componentes nutricionales coincidieran con los encontrados en la bibliografía utilizada. Para cumplir con este objetivo se realizaron los análisis de humedad por el método de Estufa (NMX-F-083-1986), proteína por el método Micro Kjeldahl (A.O.A.C 1999), lípidos por el método de Soxhlet (NOM-086-SSA1-1994), fibra por el método de Kennedy (Lees, 1989) y cenizas por el método de Kleem (NMX-F-066-1978).

Se llevó a cabo un estudio de mercado que permitió comprobar la viabilidad del proyecto. Las encuestas se elaboraron en la plataforma electrónica "Survey Monkey" y fueron contestadas por 60 personas del mercado meta.

Posteriormente se realizó un análisis estadístico factorial 3^2 donde se obtuvieron 9 prototipos distintos de trufas, en las cuales sus niveles de variación fueron los porcentajes de proteína de suero de leche (10, 20 y 30%) y de manteca de cacao (10, 15 y 20%). Para la elaboración de los prototipos se mantuvo fijo el porcentaje de fibra de cacao con la finalidad de alcanzar los niveles establecidos por la NOM-086-SSA1-1994 para alimentos adicionados con fibra. A estos prototipos se les aplicó una evaluación sensorial mediante pruebas hedónicas en donde intervinieron 30 jueces no entrenados. Con este análisis se seleccionó la trufa con mayor aceptabilidad, siendo ésta la que incluye en su formulación 20% de proteína de suero de leche y 15% de manteca de cacao.

El prototipo seleccionado se comparó con una trufa patron (realizada a partir de una formulación establecida por la Profeco) mediante el mismo análisis fisicoquímico que se realizó al polvo de cacao, con lo que se comprobó que sus niveles de proteína y fibra aumentaron. Aunque, en el caso de la fibra no fue lo suficientemente alto como para reportar el producto como "adicionado con fibra" de acuerdo a lo establecido en la NOM-086-SSA1-1994. Al prototipo seleccionado también se le realizó un análisis microbiológico de Mesófilos aerobios (NOM-092-SSA1-1994), Coliformes totales (NOM-112-SSA1-1994) y Hongos y Levaduras (NOM-111-SSA1-1994) verificando su calidad sanitaria.

Finalmente se eligieron los mejores materiales para el empaquetado primario y secundario del producto tomando en cuenta principalmente los niveles de grasa de la trufa. Así mismo, se elaboró la etiqueta con la información nutrimental del producto considerando los lineamientos que dicta la NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

INTRODUCCIÓN

México puede ser considerado como un país mayoritariamente malnutrido. De acuerdo con los datos de la Secretaría de Salud, en 2016 se registraron 462 mil 89 casos de atención médica por obesidad (Fuentes, 2017).

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, México tiene una de las peores dietas y hábitos alimenticios, ya que ocupa el primer lugar en obesidad y sobrepeso con 32% de la población.

Para atender el problema que representa el sobrepeso y la obesidad en México, el sector salud destinó en 2017 más de 11 mil 600 millones de dólares, estimó Nelson Rodríguez, presidente del Colegio Mexicano de Cirugía para la Obesidad y Enfermedades Metabólicas A.C. (Mejía, 2017)

Son pequeños hábitos diarios como el consumo elevado de calorías, la falta de conocimiento de nutrición o saltarse una comida del día los que elevan el riesgo de desarrollar una de estas enfermedades sin que nos demos cuenta.

Según una encuesta realizada por el Gabinete de Comunicación Estratégica (GCE) sólo el 10.4% de los mexicanos siguen una dieta para mantener un buen estado de salud (Vela, 2016).

Para evitar los trastornos de la alimentación se deben adoptar las siguientes medidas (BBC Mundo, 2015):

1. Según los especialistas del Hospital materno infantil Sant Joan de Déu, de Barcelona, hay que enseñar desde pequeños la importancia de seguir unos hábitos saludables: establecer horarios de comida regulares, repartir la comida en cuatro o cinco tomas al día, evitar saltarse las comidas y no comer fuera de horas.
2. La dieta debe ser sana, equilibrada y variada que incluya todos los alimentos necesarios, con limitación de dulces, postres industriales y comida rápida. Es fundamental ofrecer verduras y frutas de forma variada.

Si bien realizar ejercicio y contar con una alimentación sana pueden beneficiar la salud por separado, dichos beneficios pueden maximizarse cuando se adoptan ambas costumbres a la vez (Williams, 2002).

Comer sanamente significa hacerlo en porciones equilibradas, tomando en cuenta carbohidratos (azúcares), grasas y proteínas (leguminosas, carnes y lácteos).

En México contamos con el "Plato del Bien Comer" que puede servir de guía a la hora de preparar y elegir lo que se comerá diariamente (IMSS, 2015).

Los alimentos funcionales son productos que pueden ayudar a combatir el problema de malnutrición. Pueden ser como los alimentos convencionales y ser consumidos como parte de la dieta, pero a además de aportar nutrientes, pueden reducir el riesgo de padecer enfermedades crónicas (Aluko, 2012).

El chocolate está presente en nuestra dieta y existen muchas maneras de consumirlo. El cacao y sus derivados tienen múltiples variedades que pueden ayudar a mejorar el estado de salud o el ánimo, aunque por contra también hay factores que no lo convierten en el alimento más saludable.

Un consumo excesivo puede provocar sobrepeso debido al alto contenido calórico, grasas saturadas y azúcar. Una tableta de chocolate con leche contiene 235 calorías. En la misma línea, el chocolate, si no es puro, tiene una enorme cantidad de azúcar, lo que le proporciona el sabor dulce. Un 20% de cada tableta de chocolate es azúcar. Esto puede provocar problemas de azúcar, enfermedades cardíacas o caries (EcoDiario, 2017).

Debido a lo anterior, en este proyecto se desarrolló un chocolate funcional tipo trufa que no solo cumple con la calidad sensorial de las trufas convencionales, sino que además, está adicionada con proteína de suero de leche y fibra de cacao que aumenta su valor nutricional ayudando a combatir la malnutrición de la población y complementa la dieta de personas que realizan alguna actividad física. De igual modo se desarrolló un empaque que cumpliera con la función de aumentar la vida de anaquel del producto para mantener sus propiedades por más tiempo.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

1.1. Fibra de cacao

La cáscara de cacao es un producto de desperdicio de la industria del chocolate y es una fuente poco utilizada de fibra dietética (McKee y Latner, 2000). Las cáscaras de cacao son ricas en fibra dietética insoluble y en compuestos antioxidantes (Lecumberri, Mateos, Ramos, Alía, Rúperez, Goya, Izquierdo-Pulido y Bravo, 2007).

1.1.1. Composición química

La fibra de cacao tiene un alto contenido en fibra total, superior al 60% de la masa seca. Del total de fibra dietética un 83%, corresponde a fibra soluble (Tabla 1). El contenido en fibra de estos alimentos está expresado respecto a peso seco.

Tabla 1. Composición química de la fibra de cacao % en peso seco

Fibra		Grasa	Proteína
Fibra total	60.54% ± 0.32	8.87% ± 0.10	18.16% ± 0.20
Fibra soluble	10.10% ± 0.38		
Fibra insoluble	50.29% ± 0.70		

(Lecumberri, Mateos, Ramos, Alía, Rúperez, Goya, Izquierdo-Pulido y Bravo, 2006).

1.1.2. Propiedades funcionales

La fibra de cacao es un ingrediente funcional que ayuda a mantener la salud humana y a prevenir enfermedades con elevadas tasas de incidencia en las sociedades actuales, como enfermedades cardiovasculares o cáncer. Las características que contribuyen en mayor medida serían su elevada capacidad antioxidante derivada de su contenido en componentes fenólicos.

Un alto consumo de fibra dietética como la de cacao, está relacionado con un efecto saciante, regulador del tracto intestinal y preventivo de enfermedades gastrointestinales. En el caso de la fibra soluble, los principales efectos derivados de su consumo son la disminución de la absorción y aprovechamiento de azúcar, colesterol y triglicéridos. Estos efectos disminuyen el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares y controlan los niveles de glucosa en sangre (Lecumberri et al., 2006).

1.2. Chocolate

1.2.1. Descripción y composición

Es el producto preparado a partir de cacao en grano, de cacao en pasta, de cacao en polvo o de cacao magro en polvo y de sacarosa, con o sin adición de manteca de cacao. Contiene al menos un 35% de materia seca total de cacao, un 14% de cacao desgrasado y un 18% de manteca de cacao (Gil, 2010).

Para obtener el chocolate, a la pasta de cacao o bien a una mezcla de cacao en polvo y manteca de cacao en proporciones adecuadas se le añaden azúcar y aromas y, en determinados casos, leche. La pasta resultante se homogeniza y se refina mediante una fuerte presión que reduce el tamaño de las partículas hasta 25-30 μm . Después se procede al proceso que consiste en remover dicha pasta con objeto de conseguir una perfecta emulsión y el desarrollo definitivo del aroma del chocolate. El proceso puede durar entre 1 y 3 días. Después se enfría, asegurando una correcta cristalización de la manteca de cacao (factor decisivo en la calidad sensorial del chocolate), se moldea y se envasa.

Para que el chocolate no pierda sus cualidades de textura y aroma hay que preservarlo de cuatro factores: el tiempo, el calor, la humedad y los olores. Es esencial respetar la fecha de consumo. La temperatura ideal para su conservación es de 13 a 18 °C, con una humedad relativa del 60%; a temperaturas más elevadas sufre alteraciones (Gil, 2010).

1.2.2. Aporte nutricional

El chocolate es nutricionalmente completo, ya que contiene aproximadamente un 30% de materia grasa, un 6% de proteínas, un 61% de carbohidratos, y un 3% de humedad y de minerales (fósforo, calcio, hierro), además de aportar vitaminas A y del complejo B. La materia grasa del chocolate es la manteca de cacao, la que contiene un 35% de ácido oleico, un 35% de ácido esteárico y un 25% de ácido palmítico.

El 5% restante está formado por diversos ácidos grasos de cadena corta cuya composición es típica de las diferentes semillas de cacao. La estructuración de los triacilglicéridos que componen la materia grasa del chocolate, se caracteriza por tener un punto de fusión en el rango 27-32°C, y es esta la característica organoléptica más importante del chocolate, ya que una barra de este producto se funde con relativa rapidez en el paladar humano formando, sin originar grumos, una masa cremosa de textura y sabor muy agradable (Valenzuela, 2007).

El consumo del chocolate previene la hipertensión arterial, disminuye la posibilidad de formar placas de grasa en las arterias, así como la elevación de colesterol y triglicéridos, también ayuda a prevenir enfermedades del corazón y diabetes. Asimismo, también contribuyen a bajar la presión arterial, ralentizan el

proceso de envejecimiento y mejoran el rendimiento de los procesos mentales, incluido el de la memoria.

El chocolate, contiene teobromina, un alcaloide que tiene efectos estimulantes en los sistemas de alerta en el cerebro que al consumirla se presenta una vasodilatación de venas y arterias, lo que incrementa el flujo sanguíneo y disminuye la presión arterial. El chocolate también contiene cafeína, la cual aumenta los niveles de dopamina en la sangre provocando una sensación de placer.

Este producto es fuente de grasas, proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales. Sus ácidos grasos ejercen una función estimulante de endorfinas, sustancias que participan en nuestras sensaciones de placer y en el estado de ánimo. También posee un gran contenido de antioxidantes que ayudan a neutralizar los radicales libres de nuestro cuerpo. Es por ello, que el consumo de 20 gramos de chocolate oscuro al día se considera benéfico, pero debe revisarse que el producto indique que es chocolate y no dulce con sabor a éste (Fuentes, 2013).

1.3. Trufas

1.3.1. Definición

Las trufas son dulces que combinan chocolate y productos lácteos para formar un dulce de chocolate con un centro cremoso. El exterior puede cubrirse con una simple cobertura seca como polvo de cacao o ser sumergido en chocolate para formar una capa.

Las trufas de chocolate imitan a los hongos con el mismo nombre pues ambas son redondas y tienen un sabor muy fuerte (Wilson, 2006).

1.3.2 Características físicas

El interior de la trufa está hecho de una crema llamada ganache, cuyos ingredientes principales son nata, azúcar y mantequilla. La ganache es una crema mucho más consistente y no se corta con tanta facilidad (Doménech, 2014).

En la ganache, la mantequilla tiene su función concreta y es refinar la elaboración. Así, cuando la trufa está fría y se quiera cortar, saldrá un corte limpio sin que se rompa en trozos, como si se cortara un bloque de mantequilla (Podadera, 2012).

El exterior de la trufa es una cobertura de chocolate cuyo punto de fusión debe situarse entre 20 y 30°C, esto le permite deshacerse en la boca sin dejar la

impresión de una textura cerosa. El color marrón oscuro de la mezcla se obtiene añadiendo cacao en polvo finamente pulverizado (Romero, 2004).

1.4. Alimentos funcionales

1.4.1. Definición

Los alimentos funcionales son aquellos que además de la función nutritiva básica presentan propiedades fisiológicas o que disminuyen el riesgo de contraer ciertas enfermedades. De forma general, se puede decir que un alimento funcional es aquel que confiere al consumidor una determinada propiedad beneficiosa para la salud, independientemente de sus propiedades nutritivas. Son alimentos convencionales a los que se les ha añadido, incrementado su contenido o eliminado un determinado componente. Debe presentarse como un alimento propiamente dicho y sus efectos deben observarse cuando el alimento se consume dentro de una dieta equilibrada diaria, es decir, dentro del modelo alimentario habitual. El término, en cualquier caso, es una denominación genérica que representa más un concepto que un grupo bien definido de alimentos (Aranceta y Gil, 2009).

1.4.2. Tipos

Algunos tipos de alimentos funcionales son los que poseen uno o más de los siguientes componentes o características (Homayouni, Alizadeh, Alikhah y Zijah, 2012):

- Antioxidantes.
- Alimentos prebióticos.
- Alimentos probióticos.
- Alimentos simbióticos.
- Isoflavonas.
- Fitoesteroles.
- Antocianinas.
- Alimentos reducidos en grasa.
- Alimentos reducidos en azúcar.
- Alimentos reducidos en sal.

1.4.3. Consumo en México

Se estima que las ventas anuales de estos alimentos funcionales sobrepasan ya los 33 000 millones de dólares en los Estados Unidos, mientras que en México, si bien no hay datos al respecto, el crecimiento en los últimos años ha sido espectacular (López, 2002).

Hoy en día, los consumidores están más informados acerca de este tipo de productos y buscan principalmente alimentos que les brindan beneficios adicionales, como, por ejemplo, los productos altos en fibra.

Dentro de estas tendencias se encuentra la salud digestiva como una de las principales. En México vemos un aumento en la ingestión de fibra por parte de la población del país, aunque todavía es deficiente el consumo. En el país todavía no se ha llegado al 100% de lo que se debería consumir de fibra, que son como 30 gramos para mujeres y 35 para hombres. Según los últimos datos se consume sólo el 60% en promedio (Redacción Énfasis Alimentación, 2012).

1.5 Proteína de suero de leche

1.5.1. Definición

El suero de leche es una de las 2 principales proteínas que se encuentra en la leche de vaca; la otra proteína que hallamos es la caseína la cual ocupa el 80% de la proteína; el 20% restante, conocida también como lactoalbúmina es suero de leche.

El suero es un líquido que se obtiene en la elaboración del queso, sin embargo, el suero en forma líquida y en ese estado posee una cantidad muy elevada de lactosa y grasa (Sevilla, 2011).

1.5.2. Beneficios a la salud

Para los deportistas que se dedican a entrenamientos de resistencia, es de vital importancia el consumo de proteínas de fácil y rápida asimilación, para lo cual el suero de leche es un producto altamente beneficioso.

También puede usarse en estados relacionados con la desnutrición ya que contiene potasio, cantidades relevantes de minerales como calcio, fósforo y magnesio, y oligoelementos como zinc, hierro y cobre. Contiene además todos los aminoácidos esenciales, aporta proteínas de una calidad extraordinaria, y posee un alto coeficiente de uso por parte del organismo humano (Lopez Hernández, Montaña Franco, Nájera García, Torres Pérez y Viejo Bejos, 2015)

1.6 Evaluación sensorial

1.6.1. Definición

La evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto, ingrediente o modelo, las cuales son percibidas por los sentidos humanos. Entre dichas características se pueden mencionar, por su importancia (Pedrero, 1997):

Apariencia: color, tamaño, forma, conformación, y uniformidad.

Olor: compuestos volátiles que contribuyen al aroma.

Gusto: dulce, amargo, salado y ácido, metálico, astringente, entre otros.

Textura: las propiedades físicas como dureza, viscosidad y granulosis.

Sonido: crujido, tronido y efervescencia.

1.6.2. Tipos de pruebas

➤ Pruebas discriminativas

Las pruebas discriminativas consisten en comparar dos o más muestras de un producto alimenticio, en donde el panelista indica si se percibe la diferencia o no, además se utilizan estas pruebas para describir la diferencia y para estimar su tamaño.

Las pruebas discriminativas se clasifican en: pruebas de diferenciación y pruebas de sensibilidad.

Pruebas de diferenciación

a) Prueba de comparación pareada

Consiste en evaluar simultáneamente dos muestras, con el objetivo de determinar si existe diferencia perceptible entre ellas. Se puede presentar un par o una serie de pares, teniendo en cuenta que solo se distingan entre sí por la variable objeto de estudio.

Cada muestra se presentará codificada y en orden balanceado, de tal manera que cada una de ellas aparezca igual número de veces en la posición derecha e izquierda del par. La prueba es fácil de realizar, requiere de poca cantidad de muestras, y el agotamiento del juez es relativamente bajo.

b) Prueba Duo-Trio

En esta prueba se presenta al juez, una muestra identificada como referencia o control y dos muestras debidamente codificadas, de las cuales una necesariamente tiene que ser igual a la referencia. El par de muestra debe estar dispuesto aleatoriamente, y la tarea del juez es identificar cuál de las muestras incógnitas es igual a la referencia. La prueba es fácil y sencilla de realizar, sin embargo, requiere un esfuerzo mayor por parte del juez y mayor tiempo de preparación que la prueba de comparación pareada.

c) Prueba triangular

Consiste en presentar tres muestras simultáneamente: dos de ellas son iguales y una diferente, el juez tiene que identificar la muestra diferente. Al igual que las pruebas antes descritas se requiere aleatoriedad en la presentación de las muestras debiéndose ofrecer si se requiere las seis combinaciones posibles, en las cuales las posiciones de las dos muestras son diferentes. Las posibilidades de combinación son: $n! = 1 \times 2 \times 3 = 6$; muestras A y B.

Esta prueba tiene la ventaja de que la probabilidad de respuestas por efectos del azar es $1/3$ (33 %), es decir menor que en la prueba pareada y duo-trío, en las cuales es del 50%, de ahí que en la práctica sea de mayor utilidad. El número de jueces a emplear debe incrementarse a medida que se desee detectar diferencias más pequeñas entre las muestras. Sin embargo en la práctica está condicionado a diversos factores, como son: tiempo destinado para la experiencia, número de jueces realmente disponibles, y cantidad de producto. Cuando se aplica la prueba de manera tradicional con el propósito de determinar diferencia, el número de jueces recomendado debe oscilar entre 24 y 30, en cambio cuando no se desea detectar diferencia significativa sino sensibilidad equivalente (similitud), se requiere una mayor cantidad de jueces (aproximadamente el doble, esto es 60 evaluadores).

d) Prueba de ordenamiento

La prueba consiste en colocar dos o más muestras de manera desordenada, y el juez debe ordenarlas de menor a mayor o viceversa de acuerdo con un atributo dado. El número de muestras se limita por la naturaleza del estímulo, el órgano de los sentidos que intervienen en la evaluación y/o el nivel de entrenamiento de los jueces, hay que tener en cuenta que no se pueden suministrar un número excesivo de ellas porque origina fatiga sensorial.

e) Prueba de comparación múltiple

Consiste en comparar una muestra control con una o varias muestras experimentales las cuales se le suministran al juez de manera simultánea, teniendo en cuenta que debe introducirse también como muestra incógnita la

muestra considerada como control. La tarea del catador es determinar el grado de diferencia que existe entre la muestra de referencia y las restantes a partir de una escala de categoría, que varía desde ninguna hasta extrema diferencia. Si es poco perceptible la diferencia entre las muestras, es necesario incluir una muestra artificial bien diferente para evitar que la prueba se anule. Los jueces empleados deben ser seleccionados y adiestrados en el método, debiendo realizarse al menos tres repeticiones para lograr resultados confiables estadísticamente.

Pruebas de sensibilidad

a) Prueba de umbral

Generalmente se expresa como umbral absoluto, o sea tiene como objetivo determinar la mínima cantidad perceptible de un estímulo dado, esto es, la mínima cantidad de cierta sustancia que un juez es capaz de detectar o identificar.

- Umbral absoluto de detección. Es la mínima cantidad de un estímulo que permite al juez percibir un cambio en el tipo de sensación que provocan dos muestras, pero sin llegar a definir la razón de cambio.

- Umbral absoluto de reconocimiento o identificación. Permite percibir un cambio tanto en el tipo de sensación como en la razón de cambio. En esta prueba se presentan una serie de muestras con diferentes concentraciones de un mismo estímulo, representando de forma ascendente o descendente una serie aritmética o geométrica de concentración. En las muestras deben incluirse concentraciones subumbrales y supraumbrales, así como muestras "ciegas" (con cero concentraciones del estímulo).

b) Pruebas de dilución

Determina la mínima cantidad del componente en estudio que puede ser detectada cuando se mezcla con un material base, dicho de otra manera, es la prueba que permite determinar la mayor cantidad de material examinado que no es detectado cuando se mezcla con un material patrón. El método es aplicado para tener una medida de la diferencia entre varias muestras y un patrón, cuando el grado de diferencia es muy grande, ya que en estos casos las otras pruebas descritas de diferenciación no son adecuadas. El procedimiento de evaluación consiste en presentar una serie de muestras que representan de seis a diez concentraciones de la sustancia objeto de estudio, diluida en el patrón seleccionado. Se recomienda usar series geométricas de concentraciones de manera preliminar para encontrar el rango apropiado y posteriormente examinar una serie de concentraciones contra un patrón usando una prueba de estímulo constante.

➤ **Pruebas descriptivas**

Estas pruebas permiten conocer las características del producto alimenticio y las exigencias del consumidor. A través de las pruebas descriptivas se realizan los cambios necesarios en las formulaciones hasta que el producto contenga los atributos para que el producto tenga mayor aceptación en el consumidor.

Las pruebas analíticas descriptivas se clasifican en: escalas de clasificación por atributos y en pruebas de análisis descriptivo.

a) Prueba de Tiempo-Intensidad

Consiste en medir y describir la duración e intensidad de un estímulo, desde el momento en que entra en contacto con el juez en la boca hasta que termina la sensación. Permite evaluar una o varias muestras analizando solamente un atributo en cada sesión, ejemplo, amargor. Para llevar a cabo la prueba se requiere de un registrador gráfico adaptado a una escala de intensidad, que puede ser de 24 cm, dividido en partes iguales:

La escala puede estructurarse de la siguiente manera:

- Ninguna
- Ligera
- Moderada
- Fuerte
- Muy fuerte

El procedimiento de trabajo consiste en colocar la muestra en la boca; retenerla por un tiempo determinado (10 mL durante 2 s; sólidos de 2cm de espesor durante 10s) y después desecharla. Desde que se sitúa la muestra en la boca se pone a funcionar el registrador y se marca la intensidad percibida sobre el papel, se expone la muestra y se continúa registrando la intensidad hasta que la sensación deja de existir.

b) Prueba de perfil de sabor

Esta prueba fue ideada por Little (1940), es un método cualitativo y semicuantitativo que consiste en describir el olor y sabor integral de un producto, así como sus atributos individuales. A través de ésta, se definen el orden de aparición de cada atributo, grado de intensidad de cada uno de ellos, sabor residual y amplitud o impresión general del sabor y el olor. El método tiene una amplia aplicación; puede ser utilizado en control de calidad, estudios de estabilidad, mejoramiento de productos y caracterización de los mismos. Permite obtener un cuadro sensorial completo de todos los componentes del aroma y sabor del alimento estudiado.

➤ **Pruebas afectivas**

Las pruebas afectivas son aquellas donde el panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio, puede ser frente a otro. Se utilizan escalas de calificación de las muestras (Hernández, 2005).

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.

a) Prueba de muestra simple

Consiste en suministrar al juez un producto y que éste de respuesta con relación a si le guste o no, es una prueba sencilla y rápida que proporciona una idea general de la aceptación o rechazo del producto. Tiene la limitación que se requiere de gran número de evaluaciones para considerar los resultados como representativo de la respuesta poblacional.

Pruebas de preferencia

a) Prueba de comparación pareada

Es similar a la prueba pareada de diferenciación, solo que cuando es de tipo afectiva se utilizan jueces no adiestrados y se solicita que expresen cuál de las muestras le agrada más.

b) Prueba de ordenamiento

La prueba tiene como objetivo ordenar una serie de muestras de acuerdo a la preferencia personal de un grupo de consumidores. Las muestras no necesariamente deben ser homogéneas, esto es, pueden compararse productos diferentes. El mínimo de muestras que deben evaluarse por sesión se determina por la naturaleza del estímulo, el tipo de consumidor e incluso la ambientación en la que dicha prueba se desarrolle.

Pruebas escalares

Las pruebas escalares de tipo afectiva son las que se utilizan con el propósito de conocer el nivel de agrado o desagrado de un producto, esto es en qué medida él mismo gusta o no. Estas pruebas tienen gran aplicación práctica, de manera general son fáciles de interpretar y los resultados que de ellas se obtienen permiten tomar acciones importantes con relación a la venta del producto, posibles cambios en su formulación, etc.

a) Escala hedónica

Las escalas hedónicas verbales recogen una lista de términos relacionados con el agrado o no del producto por parte del consumidor. Pueden ser de cinco a once puntos variando desde el máximo nivel de gusto al máximo nivel de disgusto y cuenta con un valor medio neutro, a fin de facilitar al juez la localización de un punto de indiferencia.

Para realizar la prueba pueden presentarse una o varias muestras para que sean evaluadas por separadas según la naturaleza del estímulo, no obstante se ha comprobado que el juez tiende a hacer comparaciones entre las muestras y sus respuestas están condicionadas a ello, de ahí que si desea tener un criterio de aceptación totalmente independiente para cada muestra analizada, deba presentarse cada una en sesiones de evaluación diferentes.

b) Escala de actitud

En esta escala los valores representan términos que indican acción que pudiera motivar el producto en el consumidor, es decir la actitud que presenta el juez ante determinado alimento. Estas escalas se utilizan preferentemente cuando se evalúan productos nuevos de los cuales el consumidor no tiene conocimiento previo, y por consiguiente no puede predecir de antemano su nivel de agrado o desagrado (Espinosa, 2007).

1.7. Desarrollo de nuevos productos

1.7.1. Definición

El desarrollo de productos es una tarea vital y estratégica para cualquier organización, y parte del hecho de que todo producto tiene un ciclo de vida. Si la empresa no reemplaza con nuevos productos a aquellos que llegan a su etapa de retiro, dejará de ser rentable y perderá su razón de ser (Lerma, 2010).

1.7.2. Ciclo de vida de un producto

El ciclo de vida del producto (figura 1) es el curso que toman las ventas y utilidades de un producto durante su existencia. Consta de 5 etapas bien definidas: desarrollo del producto, introducción, crecimiento, madurez y decadencia (Kotler y Armstrong, 2008).

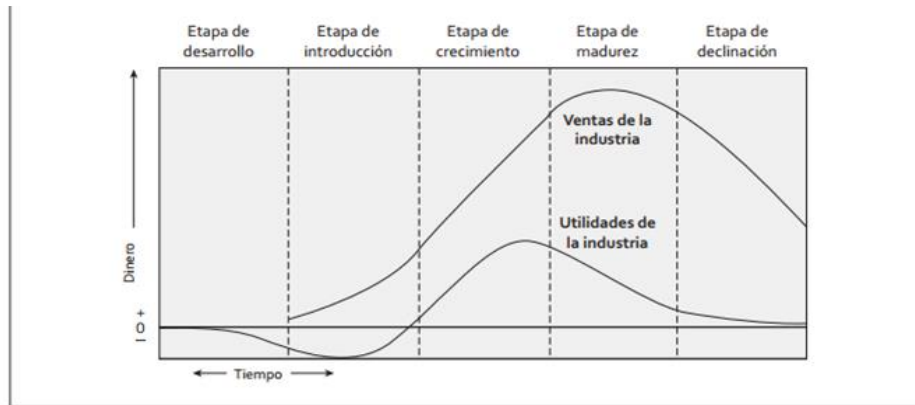


Fig. 1. Ciclo de vida de un producto (Ferrel, 2012).

a) *Etapa de desarrollo*

Una empresa no tiene ingresos de ventas durante la etapa de desarrollo del producto. De hecho, experimenta un flujo de efectivo neto saliente debido a los gastos relacionados con la innovación y el desarrollo. Para la mayoría de las innovaciones se necesita una inversión significativa de recursos financieros y tiempo para el desarrollo del producto. Además, la empresa asume una gran cantidad de riesgo financiero, de mercado y de oportunidad debido a la incertidumbre vinculada con el desarrollo de nuevos productos.

La etapa de desarrollo por lo general comienza con un concepto de producto que tiene varios componentes:

- 1) una comprensión de los usos específicos y los beneficios que los clientes meta buscan en un producto nuevo;
- 2) una descripción del producto, incluidos sus usos y beneficios potenciales;
- 3) el potencial de crear una línea de productos completa que pueda crear sinergia en ventas, distribución y promoción;
- 4) un análisis de la factibilidad del concepto de producto, incluidos temas como ventas anticipadas, rendimiento sobre la inversión requerido, tiempo de introducción al mercado y tiempo para recuperar la inversión.

Dadas las probabilidades en contra de la mayoría de los productos nuevos, no sorprende que más de 80% de éstos fracase. Este hecho desafortunado subraya la necesidad de identificar en forma correcta las necesidades de los clientes antes de desarrollar la estrategia de producto. Mediante un marketing de prueba

efectivo, la empresa puede evaluar la respuesta de los clientes frente a un nuevo producto antes de su lanzamiento a escala completa. Los nuevos productos que concuerdan de cerca con las necesidades de los clientes y que tienen fuertes ventajas sobre los de la competencia son mucho más fáciles de comercializar a medida que ingresan a la etapa de introducción de su ciclo de vida (Ferrel, 2012).

b) Etapa de introducción

Esta fase comienza cuando el desarrollo está completo y termina cuando las ventas indican que los clientes meta aceptan ampliamente el producto. La estrategia de marketing ideada durante la fase de desarrollo se implementa por completo durante la etapa de introducción y debe integrarse en forma estrecha con las ventajas competitivas de la empresa y el enfoque estratégico. Las metas de la estrategia de marketing comunes a la etapa de introducción incluyen las siguientes tareas.

- Atraer clientes nuevos incrementando la conciencia y el interés en la oferta de productos mediante la publicidad, las relaciones públicas y los esfuerzos publicitarios que conectan los beneficios clave de producto con las necesidades y los deseos de los clientes.
- Inducir a los clientes a probar y comprar el producto mediante varias herramientas de ventas y actividades de fijación de precios. Ejemplos comunes incluyen muestras gratis del producto y el uso de incentivos de precios.
- Participar en actividades de educación que enseñe a los clientes del mercado meta como usar el producto nuevo.
- Fortalecer o ampliar las relaciones de los canales y las cadenas de suministro con el fin de obtener suficiente distribución de producto para hacer que éste sea fácilmente accesible a los clientes meta.
- Construir sobre la disponibilidad y visibilidad del producto mediante actividades de promoción comercial que alienten a los intermediarios de canal a almacenarlo y respaldarlo.
- Establecer los objetivos de precio que equilibran la necesidad de la empresa de recuperar la inversión con las realidades competitivas del mercado.

Aunque todos los elementos del programa de marketing son importantes durante la etapa de introducción, la promoción y distribución adecuadas son esenciales para hacer que los clientes estén conscientes de que el nuevo producto está disponible, así como para enseñarles cómo usarlo en forma correcta y decirles dónde comprarlo.

La duración de la etapa de introducción puede variar. En los mercados de negocios, los nuevos productos con frecuencia pasan por largos periodos de introducción mientras los compradores se convencen de adoptarlos. En los mercados de consumo, muchos productos experimentan un alza en ventas mientras los consumidores y los minoristas aprovechan las ofertas especiales de introducción.

Después de esta etapa, la empresa debe rastrear en forma continua la participación de mercado, los ingresos, la colocación de la tienda, el respaldo del canal, los costos y las tasas de uso de producto para evaluar si éste retribuye la inversión. Incluso cuando la organización tiene protección de patente o tecnología difícil de copiar, debe rastrear en forma cuidadosa las reacciones de los competidores. Rastrear esta información es fundamental si se pretende que el producto alcance el nivel deseado, continúe a lo largo de la curva de ventas en aumento gradual y entre a la etapa de crecimiento rentable. Desafortunadamente, la mayoría de las introducciones de nuevos productos inician muy lento y nunca disfrutan de una demanda o utilidades crecientes. Los fracasos durante esta fase son aún más costosos que en la etapa de desarrollo, ya que los costos de marketing y distribución se suman al total de gastos implicados en el lanzamiento del producto.

c) Etapa de crecimiento

La empresa debe estar lista para esta fase, ya que los incrementos de ventas sostenidos pueden comenzar con rapidez. La curva ascendente de ventas del producto puede ser pronunciada y las utilidades incrementarse rápidamente, y luego disminuir hacia el final del periodo de crecimiento. La duración de esta etapa varía según la naturaleza del producto y las reacciones de la competencia.

Sin importar la duración de la etapa de crecimiento, la empresa tiene dos principales prioridades:

- 1) Establecer una fuerte posición de mercado defendible.
- 2) Lograr los objetivos financieros que paguen la inversión y obtengan suficientes utilidades para justificar un compromiso a largo plazo con el producto.

Entre estas dos prioridades figuran varias metas de estrategia de marketing relevantes, entre ellas las siguientes.

- Impulsar las ventas diferenciales percibidas del producto en términos de branding, calidad, precio, valor y otros para garantizar una fuerte posición de mercado.
- Establecer una identidad clara de producto y de marca mediante campañas promocionales coordinadas dirigidas a los clientes y al comercio.

- Crear un posicionamiento único mediante una publicidad que enfatice los beneficios del producto para los clientes meta en relación con otras soluciones o artículos disponibles.
- Mantener el control sobre la calidad del producto para asegurar la satisfacción de los clientes.
- Maximizar la disponibilidad del producto mediante amplias actividades de distribución y promoción que capitalicen su popularidad.
- Mantener o mejorar la capacidad del producto para entregar utilidades a los canales clave y a los socios de la cadena de suministro, en especial a los minoristas, quienes controlan el espacio de anaquel y la colocación del producto.
- Encontrar el balance ideal entre precio y demanda a medida que la elasticidad precio se vuelve más importante mientras el producto se mueve hacia la etapa de madurez.
- Mantener siempre la visión enfocada en la competencia.

Durante la etapa de crecimiento, la estrategia general cambia de la adquisición a la retención, desde estimular la prueba del producto hasta generar compras reiteradas y construir lealtad a la marca. Esto no sólo es verdadero para los clientes sino también para los mayoristas, minoristas y otros miembros de la cadena de suministro.

La clave es desarrollar relaciones a largo plazo con los clientes y socios con el fin de prepararse para la etapa de madurez. Mientras el mercado madura, la empresa necesitará clientes leales y buenos amigos en la cadena de suministro para permanecer competitiva. Mantener las relaciones clave es una propuesta desafiante y cara. Por esta razón, la etapa de crecimiento es la más costosa del marketing.

La fijación de precios también se vuelve más desafiante en esta fase. Conforme más competidores entran al mercado, la empresa debe equilibrar su requerimiento de flujo de efectivo con su necesidad de ser competitiva. La relación entre precio y calidad percibida es un factor de complicación, como lo es la creciente sensibilidad de los clientes al precio. Durante la etapa de crecimiento no sorprende ver a los competidores arriesgar sus posiciones de mercado con base en estrategias de fijación de precios premium o basadas en el valor. Otras empresas resuelven este dilema ofreciendo diferentes productos en distintos niveles de precios.

Otro importante desafío durante la etapa de crecimiento es el número de competidores en aumento que ingresan al mercado. Muchas empresas tienen la tendencia a prestarles menos atención durante esta fase.

Para protegerse, la empresa debe construir una posición de mercado defendible mientras se prepara para dicha madurez. Esta posición se puede basar en la imagen, el precio, la calidad o tal vez en algún estándar tecnológico. Eventualmente el mercado pasará por un periodo de agitación y surgirán las empresas dominantes.

d) Etapa de madurez

Para la empresa que ha sobrevivido a la fase de crecimiento, la madurez puede ser un periodo relativamente de status quo. Siempre y cuando se sostenga el volumen de ventas para mantener constante la participación de mercado, se puede tomar una perspectiva a más largo plazo dada la reducción de la incertidumbre en el mercado. Por lo general, una empresa tiene las cuatro metas generales siguientes a buscar durante la etapa de madurez.

- Generar flujo de efectivo; Para el tiempo en que un mercado alcanza la madurez, los productos de la empresa debe generar un flujo de efectivo muy positivo. Esto es esencial para recuperar la inversión inicial y generar el exceso de efectivo necesario para que la empresa crezca y desarrolle nuevos productos.
- Mantener participación del mercado; La estrategia de marketing debe enfatizar el mantenimiento de la participación de mercado entre las marcas dominantes en este ámbito. Las empresas con una participación de mercado marginal deben decidir si tienen una oportunidad razonable de mejorar su posición. De lo contrario, deben considerar retirarse.
- Arrebatar participación de mercado; Cualquier empresa en un mercado maduro puede perseguir esta meta; sin embargo, es más probable que sea usada por aquellas que tienen posiciones de mercado más débiles. La clave de esta estrategia es crear incentivos que alienten el cambio de marca, incluso si es sólo temporal. Aun las pequeñas ganancias en la participación de mercado pueden llevar a grandes incrementos en las utilidades.
- Incrementar la participación del cliente; Se relaciona con el porcentaje de las necesidades de cada cliente satisfechas por la empresa en un área en particular.

Para alcanzar estas metas la empresa cuenta por lo menos con cuatro opciones generales de selección de estrategias a lo largo de la etapa de madurez:

- 1) Desarrollar una nueva imagen de producto.
- 2) Encontrar y atraer a nuevos usuarios.
- 3) Descubrir nuevas aplicaciones y usos para el producto.
- 4) Aplicar tecnología novedosa al producto.

Arrebatar clientes a la competencia incluye crear incentivos entre los no clientes para probar el producto de la empresa. Esto puede conllevar fuertes gastos en actividades de promoción de ventas, como muestreo de productos, emisión de cupones o promociones comerciales para alentar una exhibición prominente del artículo en los anaqueles de las tiendas. En algunos casos, una vez que se ha logrado el cambio de marca, los clientes pueden ser atrapados mediante acuerdos contractuales

e) Etapa de declinación

La meseta de ventas de un producto no durará por siempre, y finalmente comienza una declinación persistente en los ingresos. Una empresa tiene dos opciones básicas durante la etapa de declinación:

- 1) intentar posponerla
- 2) aceptar su inevitabilidad.

Si intenta la primera opción, la demanda del producto debe renovarse mediante su reposicionamiento, desarrollando nuevos usos o características del producto o aplicando nueva tecnología.

Posponer la declinación de un producto de esta manera requiere una gran cantidad de tiempo y una inversión sustancial de recursos. Sin embargo, muchas empresas no tienen los fondos o la oportunidad para renovar la demanda de un producto y deben aceptar la inevitable declinación. En esos casos, pueden cosechar utilidades del producto mientras disminuye la demanda o desinvertir en él tomando medidas para abandonarlo o venderlo a otra empresa. El enfoque de cosecha requiere una reducción gradual en los gastos de marketing y utilizar una mezcla de marketing menos intensiva en recursos.

Una estrategia de cosecha también permite a la empresa canalizar su flujo de efectivo creciente hacia el desarrollo de productos nuevos. Una empresa que usa una opción de desinversión retira todo el soporte de marketing de un producto. Puede continuar su venta hasta que sostenga pérdidas o arreglar que sea adquirido por otra empresa.

La empresa debe tomar en consideración varios factores antes de decidir una estrategia de marketing apropiada durante la etapa de declinación, entre ellos los siguientes.

- Potencial del segmento de mercado; la empresa podría tener segmentos de clientes leales que continuarán la compra del producto. Si estos segmentos son viables y rentables, debe posponer la declinación o cosechar el producto en forma lenta.
- Posición de mercado de producto; un producto en una posición líder en el mercado con una imagen sólida puede ser rentable y generar exceso de efectivo al atraer a los clientes de los productos abandonados por los competidores.

- Estructura de precios y costos de la empresa; si la organización es un productor de bajo costo en la industria y puede mantener su precio de venta, el producto puede seguir siendo viable incluso en un mercado en declinación. La estructura de costos de la empresa podría resaltarse al no tener que invertir en el programa de marketing del producto.
- Tasa de deterioro del mercado; entre más rápido sea el deterioro del mercado, más rápido debe la empresa eliminar el producto.

Aunque la empresa debe considerar con cuidado los factores descritos, no debe ser sentimental acerca de eliminar un producto que fracasa. Por otro lado, no es recomendable que deseche con rapidez un intento de renovación, en particular si no tiene un mejor uso alternativo para sus recursos. A lo largo del ciclo de vida del producto es imperativo que las empresas sigan enfocadas en los cambios en el mercado, no en sus productos. Éstos tienen ciclos de vida sólo porque los mercados y los clientes cambian. Al enfocarse en los mercados cambiantes, la empresa pueda intentar crear nuevos y mejores artículos de calidad que se ajusten a las necesidades de los clientes. Sólo de esta forma podrá crecer, prosperar, seguir siendo competitiva y continuar siendo vista como fuente de soluciones por el mercado meta (Ferrel, 2012).

1.8. Mercadotecnia

1.8.1. Conceptos básicos

A lo largo de los años han aparecido diversas definiciones de la mercadotecnia. Algunas parten del concepto de intercambio de bienes y servicios, por lo tanto, resulta importante entender el concepto de intercambio como el consentimiento entre dos personas para recibir un bien o servicio a cambio de otro, ese otro puede ser dinero, aunque puede existir el intercambio entre productos que son considerados de igual valor.

Se define a la mercadotecnia como el proceso de planeación, ejecución y conceptualización de precios, promoción y distribución de ideas, mercancías y términos para crear intercambios que satisfagan objetivos individuales y organizacionales (Fischer, 2004).

Louis E. Boone y David L. Kurtz lo definen como el desarrollo de una eficiente distribución de mercancías y servicios a determinados sectores del público consumidor.

William Stanton (2007) lo define como un sistema global de actividades de negocios proyectadas para planear, establecer el precio, promover y distribuir bienes y servicios que satisfacen deseos de clientes actuales y potenciales.

Philip Kotler (2008) propone una definición que tiene sus orígenes en la lógica de la naturaleza y conducta humanas: mercadotecnia es aquella actividad humana dirigida a satisfacer necesidades, carencias y deseos a través de procesos de intercambio.

1.8.2. Funciones de la mercadotecnia

a) Investigación de mercado

La investigación de mercado implica realizar estudios para obtener información que facilite la práctica de la mercadotecnia, por ejemplo, conocer quiénes son o pueden ser los consumidores o clientes potenciales; identificar sus características: qué hacen, dónde compran, porqué, dónde están localizados, cuáles son sus ingresos, edades, comportamientos, etcétera. Cuanto más se conozca del mercado, mayores serán las probabilidades de éxito.

b) Promoción

La promoción es dar a conocer el producto al consumidor. Se debe persuadir a los clientes de que adquieran los artículos que satisfagan sus necesidades. Los productos no sólo se promueven a través de los medios masivos de comunicación, también por medio de folletos, regalos y muestras, entre otros. Es necesario combinar estrategias de promoción para lograr los objetivos, incluyendo la promoción de ventas, la publicidad, las relaciones públicas, etcétera.

c) Decisiones sobre el producto

Este aspecto se refiere al diseño del producto que satisfará las necesidades del grupo para el que fue creado. Es muy importante darle al producto un nombre adecuado y un envase que, además de protegerlo, lo diferencie de los demás.

d) Decisiones de precio

Es necesario asignarle un precio que sea justo para las necesidades tanto de la organización como del mercado. Venta Se le llama venta a toda actividad que genera en los clientes el último impulso hacia el intercambio. En esta fase se hace efectivo el esfuerzo de las actividades anteriores.

e) Distribución o plaza

En la distribución o plaza es necesario establecer las bases para que el producto llegue del fabricante al consumidor; estos intercambios se dan entre mayoristas y detallistas. Es importante el manejo de materiales, transporte, almacenaje, todo esto con el fin de tener el producto óptimo al mejor precio, en el mejor lugar y al menor tiempo.

f) Posventa

Llamamos posventa a la actividad que asegura la satisfacción de necesidades a través del producto. Lo importante no es vender una vez, sino permanecer en el mercado (Fischer, 2004).

1.8.3. Etiqueta, marca y envase

a) Etiqueta

El objetivo de la etiqueta es identificar el producto, para distinguirlo de los demás, y proporcionar información sobre éste para que tanto el vendedor como el consumidor conozcan la calidad y el servicio del mismo.

Las etiquetas deben cumplir (con letras claras y fácilmente legibles) una serie de requisitos que se mencionan en la NOM-051-SCFI/SSA1-2010:

- Marca registrada.
- Nombre y dirección del fabricante.
- Denominación del producto y naturaleza del mismo.
- Contenido neto y, en su caso, el peso drenado.
- Número de registro en la Secretaría de Salud.
- Composición del producto (lista de ingredientes ordenados según su proporción).
- Código de barras.
- Aditivos (calidad y cantidad).
- Fecha de fabricación, de caducidad, etcétera.
- Campaña actual de conciencia ecológica y protección al ambiente
- Aporte nutrimental

b) Características de la etiqueta

- Debe ser adaptable al envase en tamaño, color o forma.
- El material debe ser resistente para que perdure desde la salida del producto del almacén, hasta la entrega en manos del consumidor final.
- Debe estar perfectamente adherida al producto para evitar que se desprenda y el artículo se confunda con algún otro.
- Debe contener todos los elementos ya descritos para evitar aspectos dudosos por parte del consumidor.
- Los colores fosforescentes se evitan para no confundir al consumidor

c) Marca

Desde su origen la marca es un signo de propiedad personal, protege la propiedad del fabricante y se penaliza el uso indebido o la usurpación.

El prestigio y la reputación de una marca representan normalmente un factor de seguridad para el consumidor; tal hecho se ha centralizado y acentuado con la rápida evolución de las técnicas de promoción y publicidad; de esta manera se explica la tendencia actual de crear entidades capaces de atestiguar la calidad de los productos.

Las técnicas de promoción y publicidad condicionan imágenes que se proyectan en la mente del consumidor para que éste seleccione y destaque determinados productos o servicios y, a la vez, garantice su posicionamiento en el mercado.

La marca es un nombre, término simbólico o diseño que sirve para identificar los productos o servicios de un vendedor o grupo de vendedores, para diferenciarlos de los productos de los competidores.

Objetivos de la marca

- Diferenciación respecto de la competencia.
- Ser un signo de garantía y de calidad para el producto.
- Dar prestigio y seriedad a la empresa fabricante.
- Ayudar a que se venda el producto mediante la promoción.
- Posicionar el producto en la mente del consumidor.

Características de la marca

- El nombre debe ser corto y fácil de recordar.
- El sentido del nombre debe ser moral.
- Debe ser agradable a la vista.
- Debe ser adaptable a cualquier medio de publicidad.
- Debe reunir los requisitos indispensables para su registro y así quedar protegido por la ley.
- Una de las características que debe contener la marca es que no sea genérica, ya que un nombre genérico es el que describe realmente a la categoría del producto.

Ventajas de la marca

- Cuando está bien diseñada se identifica con facilidad, lo que favorece la compra.
- Protege a los consumidores asegurándoles una calidad consistente.
- Una marca establecida asegura también que los consumidores puedan comparar la calidad de los productos que adquieren.
- Existe la tendencia a mejorar los productos de marca a través del tiempo.

- Ayuda a los fabricantes a diferenciar los productos confiriéndoles algo distinto para darlos a conocer y promoverlos.
- El desarrollo eficaz de una marca conocida es costoso porque implica comprobaciones y una gran promoción.
- La promoción de una marca en particular permite que los especialistas controlen el mercado o aumenten su participación en el mismo.
- Ayuda al fabricante a estimular ventas reiteradas y desarrolla una lealtad a la marca.
- La lealtad a la marca genera una menor competencia de precios porque la marca misma crea una diferencia entre dos productos.

d) Envase

Kotler (2008), define al empaque como: las actividades que consisten en diseñar y producir el recipiente o la envoltura de un producto, éste puede incluir hasta tres niveles de material.

El empaque primario es el envase inmediato del producto.

El empaque secundario se refiere al material que protege al empaque primario y que se desecha cuando se va a usar el artículo.

El empaque de embarque, se refiere al empaque necesario para el almacenamiento, identificación o transporte.

El propósito del empaque es proteger el producto, el envase o ambos y promoverlo dentro del canal de distribución.

1.9. Vida útil

1.9.1. Definición

La vida útil de un alimento se define como el tiempo finito después de su producción en condiciones controladas de almacenamiento, en las que tendrá una pérdida de sus propiedades sensoriales y fisicoquímicas, y sufrirá un cambio en su perfil microbiológico.

Una forma en que los consumidores pueden conocer la vida útil del alimento que están adquiriendo, es buscando en la etiqueta del producto la fecha de caducidad o la fecha de consumo preferente; ambas indican el fin de la vida útil del alimento. La fecha de caducidad es la fecha a partir de la cual un producto no se debe ingerir, con el fin de evitar problemas sanitarios. La fecha de consumo preferente es la fecha que indica que el contenido ya no ofrece toda su calidad al consumidor.

1.9.2. Método de estimación

Para asignar la fecha de caducidad de un alimento se deben realizar una o algunas de las pruebas que se mencionan a continuación, cada una de ellas con utilidad diferente (Carrillo y Reyes, 2013):

- Estudio de calidad inicial. Se realiza durante la fase de estudio del producto, cuando no se ha establecido ni el proceso de producción real, ni se ha decidido el envase o formato del producto. Tiene como finalidad evaluar la seguridad del producto e indicar el mecanismo probable de deterioro.
- Estudio de la caducidad preliminar. Se realiza durante la última parte del estudio piloto, o cuando ya se han realizado las primeras pruebas de producción. La información que se obtiene se usa para otorgar la caducidad provisional que se incluirá en el borrador de especificaciones del producto, proceso y envase.
- Estudio de confirmación de la caducidad. Normalmente se realiza al final del proceso de desarrollo del producto, utilizando muestras del producto elaboradas en condiciones de producción normales y cumpliendo con una serie de especificaciones provisionales.
- Estudio rutinario de caducidad. Se realiza como apoyo a la producción. Sirve de fuente de información en la que se basa la renovación de la caducidad.

CAPÍTULO 2: MÉTODOS Y MATERIALES

2.1. Objetivos

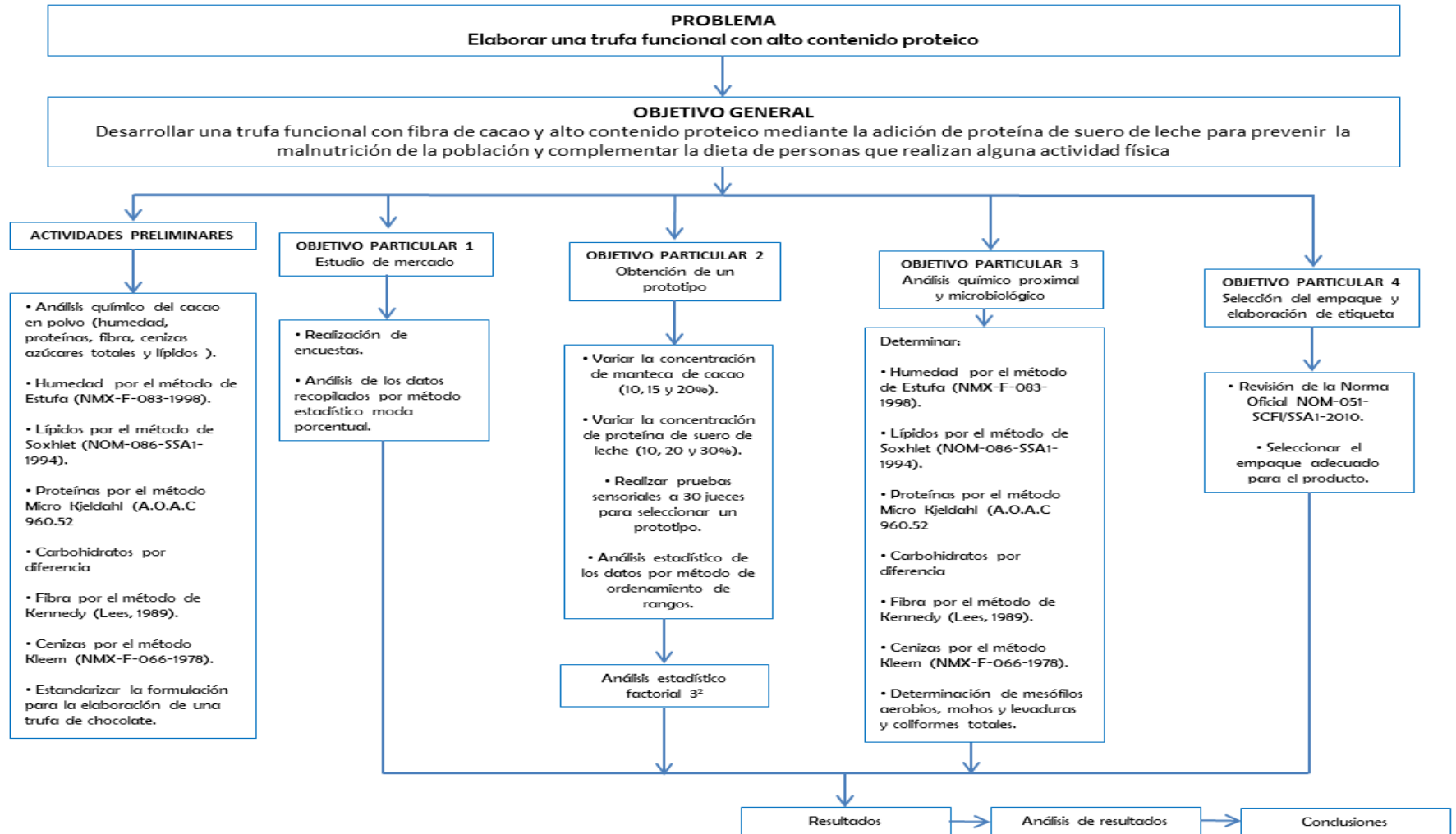
2.1.1. General

Desarrollar una trufa funcional con fibra de cacao y alto contenido proteico mediante la adición de proteína de suero de leche para prevenir la malnutrición de la población y complementar la dieta de personas que realizan alguna actividad física.

2.1.2. Particulares

1. Evaluar la viabilidad de una trufa funcional con fibra de cacao y alto contenido proteico mediante un estudio de mercado a consumidores potenciales.
2. Seleccionar el mejor prototipo de trufa funcional con fibra de cacao y alto contenido proteico, variando la concentración de manteca de cacao (10, 15 y 20 %) y proteína de suero de leche (10, 20 y 30 %) mediante una prueba sensorial hedónica.
3. Determinar la composición química del prototipo seleccionado y realizar pruebas microbiológicas (mesófilos aerobios, coliformes totales, hongos y levaduras) para calcular el aporte nutrimental de la trufa con características aceptables y de buena calidad higiénica.
4. Seleccionar el envase adecuado de acuerdo a las características de la trufa funcional con fibra de cacao y alto contenido proteico, así como el diseño de la etiqueta mediante lo establecido en la NOM- 051-SCFI/SSA1-2015 para su correcto almacenamiento y distribución.

2.2 Cuadro metodológico



2.3 Descripción de la metodología

2.3.1 Actividades preliminares

2.3.1.1 Análisis químico del cacao en polvo (humedad, proteínas, azúcares totales y lípidos)

Se realizó el análisis químico de la materia prima utilizada para la elaboración de las trufas, la cual fue polvo de cacao adquirido a granel en la tienda de materias primas “El Ángel”. Para cumplir con este objetivo se determinaron:

➤ **Humedad**

Por el método de estufa (NMX-F-083-1986). Se ocupó una estufa de secado marca Mapsa a 100°C.

Cálculos

$$\%Humedad = \frac{(P - P_1)}{P_2} \times 100$$

Donde:

P = Peso del recipiente con la muestra húmeda, en gramos

P₁ = Peso del recipiente con la muestra seca

P₂ = Peso de la muestra en gramos

➤ **Proteína**

Por el método Micro Kjeldahl (A.O.A.C 1999). Se utilizó un digestor marca Labconco y un Destilador marca Figursa modelo DMK-650.

Cálculos

$$\%N = \frac{(ml\ HCl - ml\ blanco) * N * 14.007 * 100}{mg\ de\ muestra}$$

Donde:

%N= %de Nitrógeno

N= Normalidad de HCl

Peso atómico del nitrógeno = 14.007

Para conocer el porcentaje de proteína se sustituye el valor del porcentaje de nitrógeno calculado en la siguiente ecuación

% Proteína = %N * Factor

Factor recomendado por la FAO/OMS (Greenfield y Southgate, 2003) = 6.25

➤ **Lípidos**

Por el método de Soxhlet (NOM-086-SSA1-1994). Se utilizó un destilador para Soxhlet, una estufa marca mapsa y una balanza analítica.

Cálculos

$$\% \text{ Grasa cruda} = \frac{m_1 - m_2}{m} * 100$$

Donde:

m= peso de la muestra

m2= peso del matraz solo

m1= peso del matraz con grasa

➤ **Fibra**

Por el método de Kennedy (Lees, 1989). Se utilizaron una mufla marca Blue M modelo M25A-2A, una estufa marca Mapsa modelo HDP-334 y una bomba de vacío.

Cálculos

$$\% \text{ Fibra} = \frac{P1 - P2}{P3} * 100$$

Donde:

P1: peso del crisol con residuo seco (g)

P2: peso del crisol con ceniza (g)

P3: peso de la muestra (g)

➤ **Cenizas**

Por el método de Kleem (NMX-F-066-1978). Se utilizó una mufla marca Blue M modelo M25A-2A y una balanza analítica marca August Sauter GmbH D-7470.

Cálculos

$$\% \text{ Cenizas} = \frac{m_2 - m_1}{p} * 100$$

Donde:

m2= Peso del crisol con las cenizas

m1=Peso del crisol vacío

p=peso de la muestra

➤ Carbohidratos

Se determinaron por diferencia.

Cálculos

$$\text{CHOS} = 100 - (\% \text{Grasa} + \% \text{Proteínas} + \% \text{Cenizas} + \% \text{Humedad} + \% \text{Fibra})$$

2.3.1.2. Elaboración de trufa patrón

Se elaboró una trufa patrón de acuerdo a la formulación encontrada en la página de internet de Profeco (tabla 2) para llevar a cabo posteriormente los análisis químicos y sensoriales correspondientes.

Tabla 2. Formulación de la Trufa

Formulación PROFECO	
Chocolate amargo	82.9 %
Mantequilla	4.66%
Polvo de cocoa	6.21%
Crema para batir	3.10%

(Profeco, 2011)

2.3.2 Objetivo particular 1

2.3.2.1 Estudio de mercado

Se realizaron 60 encuestas al mercado meta el cual se conforma principalmente por personas que realizan alguna actividad física, utilizando la plataforma electrónica “Survey Monkey” con la finalidad de justificar la producción de las trufas funcionales. La encuesta realizada se muestra en la figura 2

Las respuestas obtenidas proporcionaron la información necesaria para conocer posibles costos, tipo de presentación del producto, competidores, plaza donde se ofrecerá el producto, etc.

Fig. 2. Encuesta realizada para el estudio de mercado

Nombre _____

Edad _____

Fecha _____

1 ¿Qué lugares frecuenta para comprar suplementos alimenticios?

a) Tiendas de suplementos b) Gimnasios c) Supermercados

2 ¿Cuánto destina al mes para el consumo de suplementos proteicos?

a) \$500 - \$1000 b) \$1000 - \$1500 c) \$1500 - \$2000

3 ¿Por qué consume suplementos proteicos?

a) Mejora la condición física b) Mantener la condición física c) Prevención de enfermedades

4 ¿Con qué frecuencia compra chocolates?

a) Diario b) A veces c) Nunca

5 ¿Por qué razón compra chocolates?

a) Sabor b) Precio c) Aporte nutricional

6 ¿Estaría dispuesto a consumir un suplemento proteico con presentación de trufa de chocolate?

Sí _____ No _____

7 ¿En qué presentación le gustaría adquirir la trufa?

a) 30g b) 45g c) 60g

8 ¿Qué aporte a la salud buscaría en la trufa?

a) Bajo en grasa b) Bajo en carbohidratos c) Mejorar la digestión

9 ¿Qué tipo de chocolate prefiere?

a) Oscuro b) Blanco c) Normal

10 ¿Por qué razón no le atraería el producto?

a) Me es innecesario b) Me desagrada la presentación c) Precio demasiado alto

2.3.3 Objetivo particular 2

2.3.3.1 Elaboración de prototipos

Mediante un diseño factorial 3² se obtuvo el número de prototipos (9 en total) a elaborar para la trufa funcional, usando como formulación base la planteada por la Profeco.

Para la elaboración de los prototipos se variaron las concentraciones de manteca de cacao (10, 15 y 20 %) y de proteína de suero de leche (10, 20 y 30%) obteniendo los prototipos que se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Prototipos obtenidos al variar manteca de cacao y proteína de suero de leche

Trufa	Proporción de proteína/manteca	Método de evaluación	Factor de respuesta
A (428)	30% Proteína / 20 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor
B (927)	20% Proteína / 20 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor
C (552)	10% Proteína / 20 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor
G	30% Proteína / 15 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor
H (372)	20% Proteína / 15 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor
I (125)	10% Proteína / 15 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor
D	30% Proteína / 10 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor
E	20% Proteína / 10 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor
F (139)	10% Proteína / 10 % Manteca	Sensorial	Consistencia / Sabor

El orden para elaborar los prototipos se llevó a cabo de manera aleatoria, como se observa en la tabla 4. Estas formulaciones fueron sometidas a evaluación sensorial mediante pruebas descriptivas para elegir el prototipo con mejores características de sabor y consistencia.

Tabla 4. Formulaciones de los prototipos de la trufa funcional

Orden Estadístico	Orden Corrida	Manteca de cacao (%)	Proteína de suero de leche (%)
6	1	15	30
3	2	10	30
4	3	15	10
5	4	15	20
7	5	20	10
2	6	10	20
1	7	10	10
8	8	20	20
9	9	20	30

El cuestionario que se aplicó para la prueba sensorial descriptiva se muestra en la figura 3.

EVALUACIÓN SENSORIAL

NOMBRE _____

FECHA _____

Frente a usted hay muestras de trufas de chocolate, debe probarlas y responder cuánto le gusta o le disgusta el producto en cuanto a los atributos mencionados.

Evaluar las muestras del 1 al 7 utilizando la escala y colocar el valor en la tabla.

CÓDIGO	CONSISTENCIA	SABOR
A (428)		
B (927)		
C (552)		
H (372)		
I (125)		
F (139)		

Escala:

1. Me gusta mucho
2. Me gusta
3. Me gusta poco
4. No me gusta ni me disgusta
5. Me disgusta poco
6. Me disgusta
7. Me disgusta mucho

Fig. 3. Encuesta de evaluación sensorial para la selección del prototipo

Se aplicó un análisis de ordenamiento por rangos a los resultados obtenidos de la prueba sensorial para comprobar si existían diferencias significativas entre los prototipos de las trufas y elegir la de mayor preferencia entre los jueces.

2.3.4 Objetivo particular 3

2.3.4.1 Análisis químico proximal y microbiológico al prototipo elegido

Se realizó la caracterización del prototipo seleccionado mediante un análisis químico proximal para cuantificar sus componentes nutrimentales, así mismo, se realizó un análisis microbiológico para asegurar la calidad sanitaria del producto.

El análisis se realizó por duplicado para cada muestra, determinando en cada caso el promedio de los datos obtenidos.

Para el análisis químico que se aplicó a la trufa (prototipo elegido) se repitieron los mismos métodos utilizados para la materia prima (polvo de cacao) en la cuantificación de humedad, proteínas, lípidos, fibra, cenizas y carbohidratos.

Análisis microbiológicos

Para los análisis microbiológicos realizados se usaron:

- Incubadora con termostato y termómetro calibrado.
- Autoclave marca Presto de 21 L

Se usaron en cada caso tres diluciones, las cuales fueron de 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} .

Los análisis microbiológicos realizados fueron:

1. Conteo de Mesófilos aerobios en placa (NOM-092-SSA1-1994)

Se ocupó agar triptona-extracto de levadura con un tiempo de incubación de 48 h. Después de contabilizar las colonias en las placas seleccionadas (entre 25-250 colonias), multiplicar por la inversa de la dilución para obtener el número de UFC por mililitro o gramo de la muestra.

2. Conteo de Coliformes totales (NOM-112-SSA1-1994)

Se ocupó agar Mc Conkey con un tiempo de incubación de 24 h.

Se separaron las placas que contenían entre 15 y 150 colonias características en dos diluciones consecutivas. Se contaron las colonias presentes. Se calculó el número de coliformes por mililitro o por gramos de producto, multiplicando el número de colonias por el inverso de la dilución correspondiente.

Si cada una de las placas tenía menos de 15 colonias características, se reportaba el número obtenido seguido de la dilución correspondiente.

Si en las placas no había colonias características, se reportaba el resultado como: menos de un coliforme por 1/d por gramo, en donde d es el factor de dilución.

3. Conteo de hongos y levaduras (NOM-111-SSA1-1994)

Se ocupó agar papa dextrosa acidificado con un tiempo de incubación de 5 días. Se consideraron las cuentas de placas con 10 a 150 colonias como las adecuadas para el informe. Se multiplicó por el inverso de la dilución, tomando en consideración los criterios de la NOM-092-SSA1-1994. Método para la Cuenta de Bacterias Aerobias en Placa, para la expresión de resultados.

2.3.5 Objetivo particular 4

2.3.5.1 Selección del empaque y elaboración de etiqueta

Material del empaque

Se seleccionaron los materiales adecuados para el empaquetado de la trufa funcional, para lo cual se tuvieron en cuenta sus propiedades físicas y el evitar daños durante su almacenamiento y transporte.

También se tomaron en cuenta elementos de marketing tal como promoción de ventas, publicidad y relaciones públicas que ayudaron a posicionar la marca en el mercado actual.

Tamaño de la porción

Se determinó el tamaño de la porción en base al Acuerdo por el que se emiten los lineamientos a que se refiere el artículo 25 del reglamento de control sanitario de productos y servicios donde se presenta el tamaño de la porción recomendada para el producto.

Información que debe llevar la etiqueta de acuerdo a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010

Se consultó la norma oficial NOM-051-SCFI/SSA1-2010 para diseñar la etiqueta del producto, así como para establecer la información nutrimental que aporta al consumidor, peso, fecha de caducidad e ingredientes.

CAPÍTULO 3: RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

3.1 Actividades preliminares

1. Análisis químico del cacao en polvo

Una vez realizado el análisis químico al polvo de cacao utilizando las técnicas descritas en el apartado 2.3.1.1, se presentan los resultados en la tabla 5.

Tabla 5. Comparación de los resultados obtenidos experimentalmente de la composición de polvo de cacao con los datos bibliográficos

Composición	Experimental	Teórico (Gil, 2010)
Proteína	26.46%	23%
Grasa	10.83%	11%
Cenizas	4.49%	5.5%
Humedad	4.78%	3%
Fibra	19.9%	23%
Carbohidratos	33.54%	34.5%

En la tabla 5 se muestran los resultados obtenidos del análisis químico realizado al polvo de cacao, en el cual se observa que presenta una concentración de fibra del 19.9%, por lo cual al incluirla en la formulación de la trufa favorece el incremento en la concentración de este componente.

El dato obtenido de la determinación de grasa por el método Soxhlet (10.83%) se encuentra dentro del dato reportado en la literatura que corresponde al 10-12% (Beckett, 2000), por lo cual el contenido de grasa en la trufa cumple con uno de los requisitos propios del producto.

El contenido de proteína en el polvo de cacao es mayor que el valor reportado en la literatura, es importante tener esto en cuenta ya que en conjunto con la adición de proteína de suero de leche se logró incrementar la concentración de proteína en la trufa.

2. Elaboración de trufa patrón

El producto obtenido presentaba una textura que no favorecía al moldeo de la trufa (figura 4), por lo que se modificaron los ingredientes y sus concentraciones.



Fig. 4. Trufas elaboradas con la formulación de PROFECO

La formulación modificada se muestra en la tabla 7.

Tabla 6. Formulación modificada

Ingredientes	Porcentaje
Chocolate amargo	47.19
Manteca de cacao	18.77
Polvo de cocoa	16.85
Crema para batir	16.85

Al emplear esta formulación, se obtuvo un producto estable y fácil de manipular favoreciendo la elaboración de las trufas (figura 5).



Fig. 5. Trufas elaboradas con formulación modificada

3.2 Objetivo Particular 1: Estudio de mercado

Se aplicó un estudio de mercado a 60 personas en la plataforma electrónica “Survey Monkey” obteniendo los siguientes resultados.

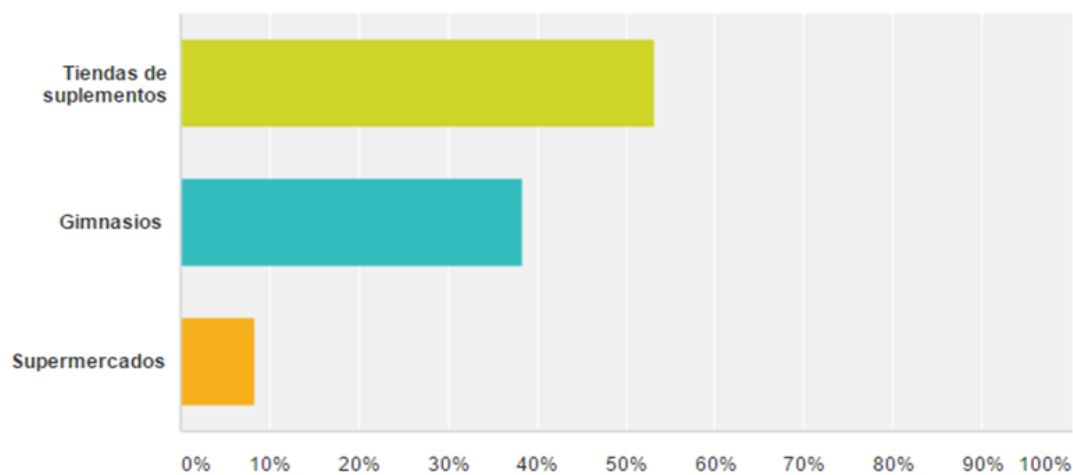


Fig. 6. Lugares frecuentados para comprar suplementos proteicos

El 53.33% de los encuestados compran suplementos proteicos en tiendas especializadas en suplementos (figura 6), por lo que el lugar adecuado para distribuir las trufas sería en una tienda de este tipo.

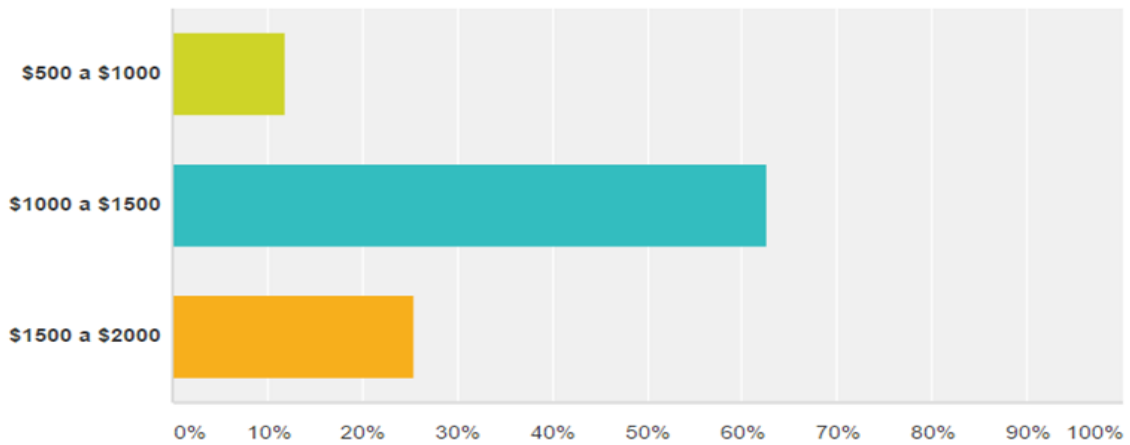


Fig. 7. Presupuesto destinado para consumo de suplementos proteicos

El 62% de los encuestados destina de \$1000 a \$1500 en suplementos proteicos (figura 7), por lo que nuestro producto puede ser ofrecido a un precio moderado que no sobrepase esas cantidades.

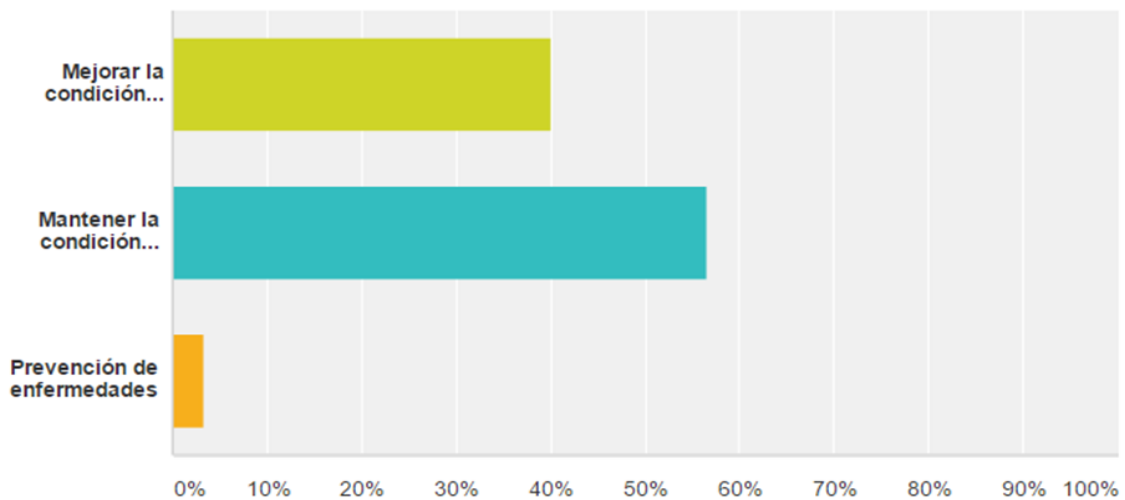


Fig. 8. Razones por las cuales consumen suplementos proteicos

El 56% consume suplementos para mantener la condición física (figura 8), por lo cual es importante mantener niveles altos de proteína en la trufa.

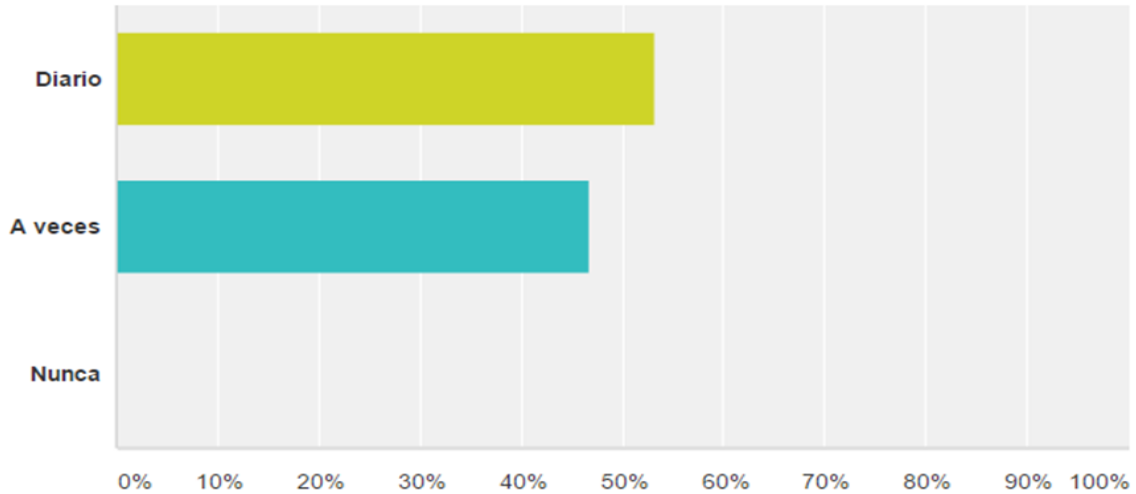


Fig. 9. Frecuencia de consumo de chocolates

El 53.33% de los encuestados consume chocolate diario mientras que el porcentaje restante (46.77%) lo consume a veces (figura 9), esto nos indica que hay un mercado consumidor potencial.

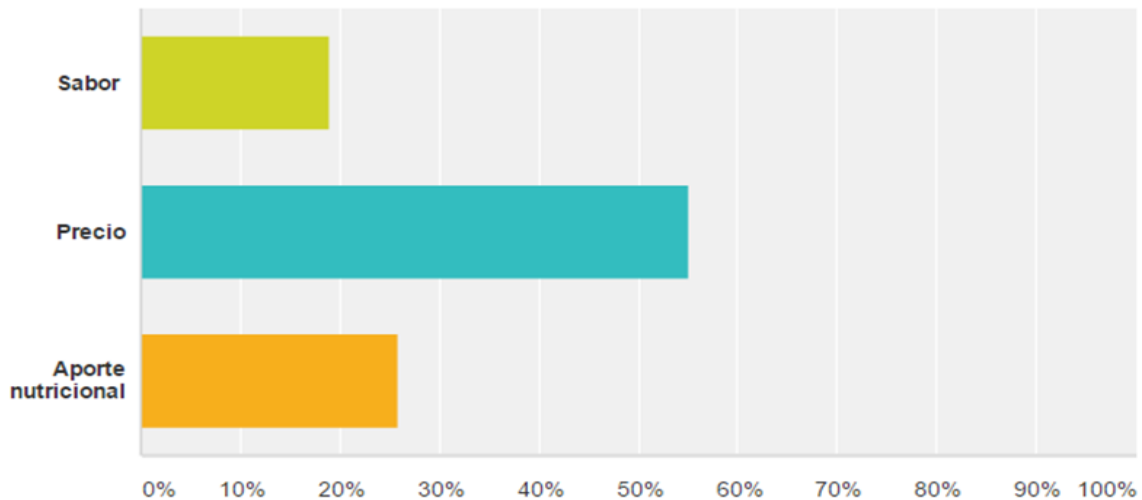


Fig. 10. Razones por las que se consume chocolate

55.17% de consumidores considera que el aspecto más importante a la hora de comprar un chocolate es el precio (figura 10), sin embargo, esto depende en gran medida de la calidad del chocolate.

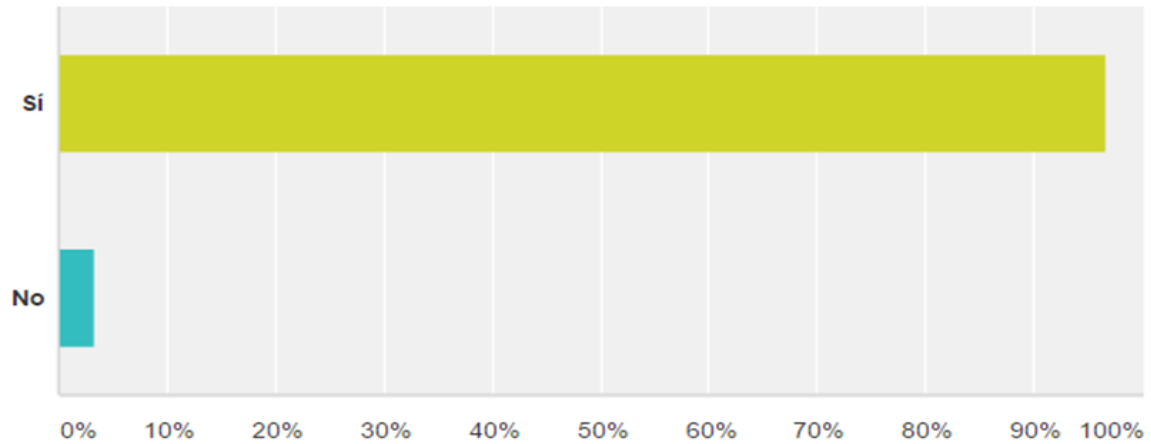


Fig. 11. Aceptabilidad de consumo de la trufa de chocolate

El 96.67% está dispuesto a comprar un suplemento proteico con presentación de trufa (figura 11), por lo que puede ser viable llevar a cabo la elaboración de la trufa.

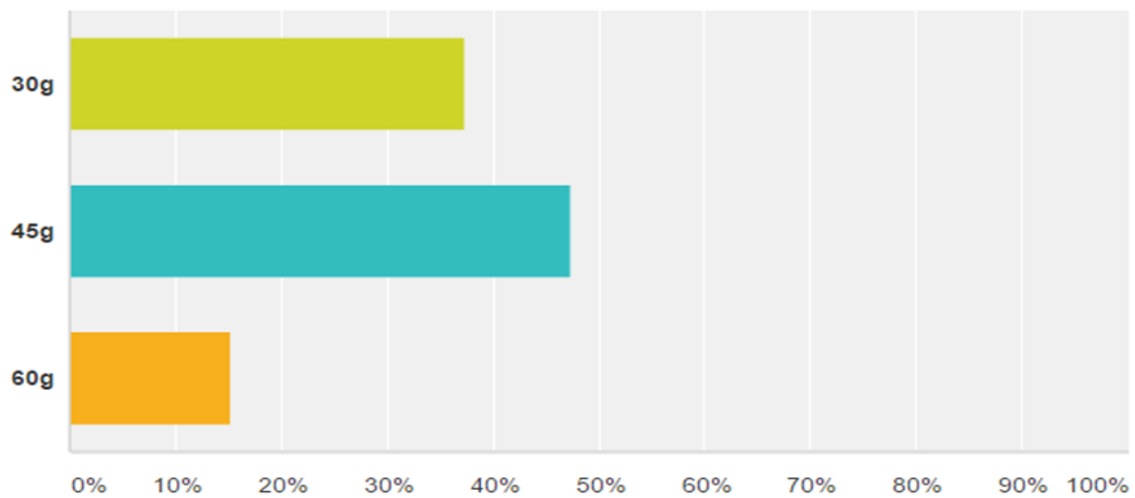


Fig. 12. Presentación preferida para el consumo de la trufa

El 47.46% prefieren adquirir la trufa en presentación de 45g (figura 12), que es un tamaño medio muy parecido al de las trufas comerciales.

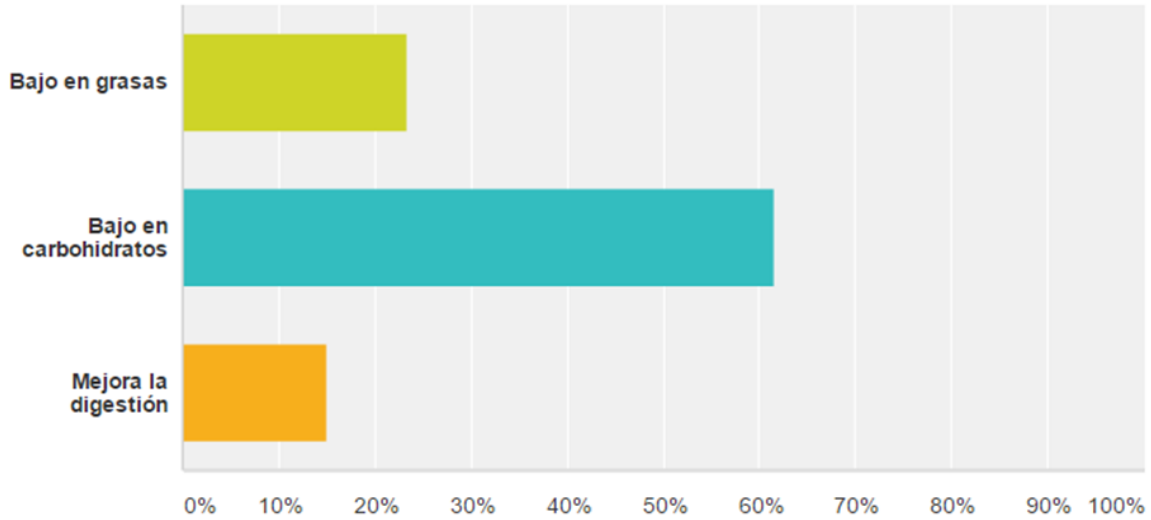


Fig. 13. Aporte a la salud esperado

El 61.67% busca que la trufa sea baja en carbohidratos (figura 13), por lo que se elaborará utilizando chocolate oscuro que tiene un porcentaje reducido en azúcares y además no se adicionará azúcar en la formulación.

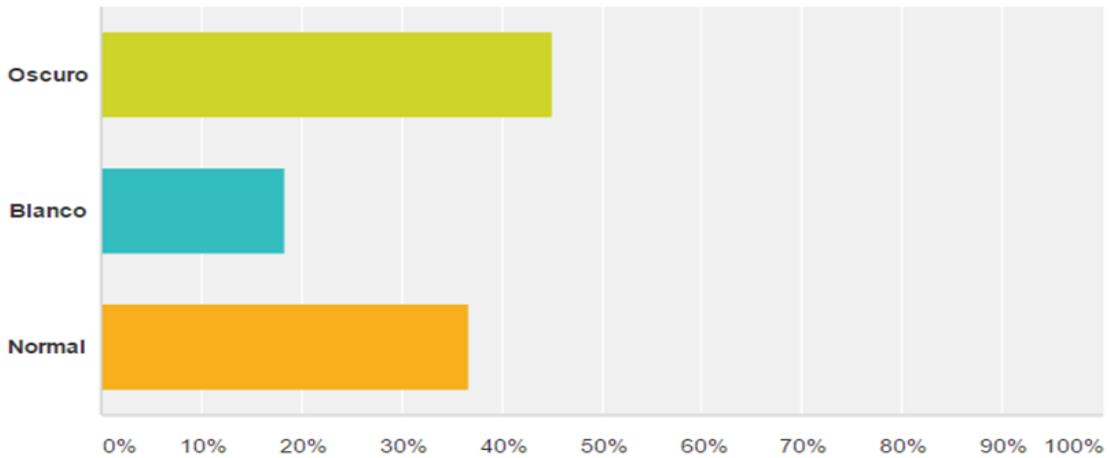


Fig. 14. Preferencia del tipo de chocolate

El 45% de los encuestados prefiere chocolate oscuro (figura 14), ya que es un chocolate de mayor calidad y conserva mejor sus características.

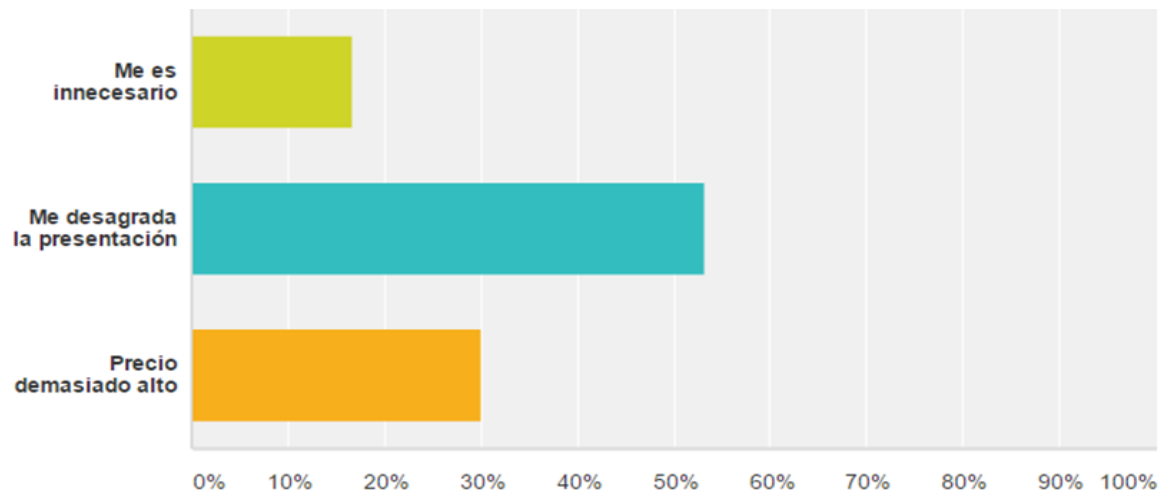


Fig. 15. Razones por las cuales no consumiría el producto

El 53.33% no consumiría el producto si este llegase a tener una mala presentación (figura 15), por lo que se elaborará un producto con una presentación igual a las trufas comerciales.

3.3 Objetivo Particular 2: Elaboración de prototipos

Se realizaron los 9 prototipos que arrojó el diseño estadístico factorial 3^2 pero fueron descartadas 3 formulaciones ya que presentaban una textura que impedía el moldeo de la trufa y por lo tanto no podían evaluarse sensorialmente.

La evaluación sensorial se llevó a cabo con 6 prototipos estables y fueron evaluados por 30 jueces, con los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de los 2 atributos: sabor y consistencia (figuras 16 y 18).

Se realizó un análisis de ordenamiento por rangos (Pedrero, 1989) para interpretar los datos obtenidos a partir de las encuestas de la evaluación sensorial, obteniendo así los resultados que se muestran en las figuras 17 y 19.

JUECES	A	B	C	D	E	F
1	6	4	1	5	2	3
2	4	1	2	3	5	6
3	3	4	5	2	1	6
4	2	6	3	1	5	4
5	6	3	2	5	1	4
6	6	5	4	3	2	1
7	4	5	6	1	3	2
8	6	1	5	3	2	4
9	6	5	2	1	4	3
10	5	4	3	2	1	6
11	6	4	5	2	1	3
12	4	1	3	6	3	2
13	6	2	3	4	1	5
14	5	6	2	3	4	1
15	6	3	2	5	1	4
16	3	2	4	6	1	5
17	2	4	3	5	1	6
18	6	4	2	5	1	3
19	6	1	4	2	3	5
20	6	5	2	4	1	3
21	5	6	2	3	1	4
22	5	6	2	4	1	3
23	5	4	3	1	2	6
24	3	5	4	2	1	6
25	5	6	2	3	4	1
26	4	3	1	2	5	6
27	6	4	1	5	2	3
28	3	2	6	4	1	5
29	2	6	3	1	5	4
30	2	6	3	4	1	5
	138	118	90	97	66	119

Figura 16. Resultados de la encuesta de evaluación sensorial (parámetro: sabor)

Muestra	Suma de rangos		Diferencia de sumatorias
A-B	20	<	42
A-C	48	>	42
A-F	41	<	42
A-H	72	>	42
A-I	19	<	42
B-C	28	<	42
B-F	21	<	42
B-H	52	>	42
B-I	1	<	42
C-F	7	<	42
C-H	24	<	42
C-I	29	<	42
D-H	31	<	42
D-I	22	<	42
H-I	53	>	42

Figura 17. Diferencias absolutas entre suma de rangos (parámetro: sabor)

JUECES	A	B	C	F	H	I
1	4	1	3	6	2	5
2	6	5	3	1	2	4
3	5	6	2	3	4	1
4	5	3	4	2	1	6
5	4	5	3	6	1	2
6	2	5	6	4	1	3
7	6	4	3	5	1	2
8	4	1	3	5	2	6
9	6	3	5	1	2	4
10	3	1	6	5	2	4
11	6	4	5	1	2	3
12	4	6	2	3	1	5
13	2	4	5	6	1	3
14	5	6	2	4	1	3
15	3	4	2	6	1	5
16	5	4	3	6	1	2
17	4	3	6	1	2	5
18	5	6	2	4	1	3
19	6	3	4	1	2	5
20	5	3	4	2	1	6
21	6	5	4	1	3	2
22	2	5	3	1	4	6
23	3	6	5	2	1	4
24	5	1	3	6	4	2
25	2	4	1	6	5	3
26	4	2	3	5	1	6
27	6	4	5	2	1	3
28	6	5	3	2	1	4
29	5	4	3	2	1	3
30	4	3	5	6	1	2
	133	116	108	105	53	112

Figura 18. Resultados de la encuesta de evaluación sensorial (parámetro: textura)

Muestra	Suma de rangos		Diferencias de sumatorias
A-B	17	<	42
A-C	25	<	42
A-F	28	<	42
A-H	80	>	42
A-I	23	<	42
B-C	8	<	42
B-F	11	<	42
B-H	63	>	42
B-I	6	<	42
C-F	3	<	42
C-H	55	>	42
C-I	2	<	42
D-H	52	>	42
D-I	5	<	42
H-I	57	>	42

Figura 19. Diferencias absolutas entre suma de rangos (parámetro: textura)

La muestra H es la tiene el valor más bajo en la sumatoria, lo cual significa que es la mayormente preferida ya que recibió más calificaciones 1 (me gusta mucho) en la evaluación sensorial.

La diferencia entre las muestras resultó mayor a la diferencia de sumatoria ordinal absoluta crítica (42) entre las muestras A-H, B-H, C-H, D-H y H-I por lo cual sólo existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre las muestras mencionadas con respecto a su textura. Debido a esto, sólo existe un efecto significativo en la textura cuando se adiciona 20% proteína y 15% de manteca (prototipo H).

De acuerdo a los datos obtenidos para ambos parámetros (sabor y textura) se elige el prototipo H, el cual muestra una diferencia significativa entre las demás trufas ya que fue el de mayor agrado entre los jueces. En base a éste prototipo se realizarán los análisis correspondientes planteados para el objetivo 3.

3.4 Objetivo Particular 3: Análisis químico proximal y microbiológico

a) Análisis químico

Tabla 7. Resultados obtenidos de análisis químico de la trufa control y la trufa funcional

Determinación	Técnica	Trufa control	Trufa funcional
Humedad	Estufa (NMX-F-083-1986)	6.74%	6.68%
Proteína	Micro-Kjeldahl (A.O.A.C 960.52)	7.14%	24.57%
Grasa	Soxhlet (NOM-086-SSA1-1994)	35.39%	32.95
Fibra	Kennedy (Lees, 1989)	2.84%	7.09
Cenizas	Kleem (NMX-F-066-1978)	0.68%	0.93
Carbohidratos	Por diferencia	47.21%	27.78

Como se puede ver en los resultados del análisis químico proximal que se presentan en la tabla 8. Se obtuvo un aumento en la concentración de proteína en comparación con la trufa control, la cual contiene un 7.14% mientras que la trufa funcional alcanzó un 24.57%, este aumento se debe a la adición de proteína de suero de leche en la formulación de la trufa funcional. Se ha reportado evidencia (Shah, Jones y Vasiljevic, 2010) que al adicionar proteína de suero de leche, el contenido de proteína en el chocolate aumenta paulatinamente.

En cuanto a las grasas, la manteca de cacao contenida en el chocolate y la adicionada están compuestas por mezclas de triglicéridos que al combinarse, hacen que la grasa se encuentre en parte en estado líquido a temperatura ambiente. Si hay grasa láctea, el chocolate será más blando al morderlo (Beckett, 2000). Esto confiere al chocolate las propiedades sensoriales más parecidas a las trufas convencionales, que son suaves y no se derriten a temperatura ambiente.

El porcentaje de fibra aumentó gracias a la adición de la fibra de cacao y al aporte de fibra del chocolate oscuro. Estos dos componentes aportan en conjunto un 7.09% de fibra a la trufa, sin embargo esto equivale a aproximadamente 1.77g de fibra por porción, lo cual es insuficiente de acuerdo a la NOM-086-SSA1-1994, que establece que los productos adicionados con fibra son aquellos que aportan al menos 2.5g por porción. A pesar de esto, el porcentaje de fibra en la trufa funcional es mayor en comparación al de la trufa control, aportando así una cantidad significativa de este nutriente.

El contenido de carbohidratos en la trufa funcional fue de 27.78%, este porcentaje es menor en comparación con el de la trufa control que contiene 47.21%. Esto se debe a la elección de chocolate oscuro como materia prima de la trufa funcional, el cual contiene aproximadamente 44% de carbohidratos, mientras que el chocolate convencional contiene entre 54.1 y 56.9% (Gil, 2010).

b) Análisis Microbiológico

Se realizaron los análisis microbiológicos correspondientes de mesófilos aerobios, coliformes totales, hongos y levaduras para establecer la calidad sanitaria de las trufas funcionales con los que se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 9.

Tabla 8. Resultados obtenidos del análisis microbiológico

Microorganismo	Resultados obtenidos
Mesofilos aerobios	<10 UFC/g de bacterias aerobias en agar para cuenta estándar incubadas 48 ± 2 horas a 35 °C
Coliformes totales	<10 UFC/g en placa de agar de Mac Conkey incubados a 24 ± 2 horas a 35° C
Hongos y levaduras	<10 UFC/g de mohos en agar papa dextrosa acidificado incubados 5 días a 25°C

En base a los resultados que se presentan en la tabla 9, podemos decir que la trufa fue elaborada con las condiciones higiénico-sanitarias que se requieren para la preparación de alimentos, por lo cual se obtuvo un producto inocuo. Las materias primas se mantuvieron todo el tiempo en recipientes herméticos evitando así su contaminación.

La manipulación de alimentos y utensilios se llevó a cabo con guantes de látex, uso de cubre bocas y cofia. Las herramientas como vasos dosificadores, cuchillos y demás herramientas se lavaban al terminar su uso para evitar contaminación cruzada.

En todo momento se respetaron las fechas de caducidad de las materias primas más perecederas como la crema para batir con la finalidad de evitar el crecimiento de posibles microorganismos.

3.5 Objetivo Particular 4: Selección del empaque y elaboración de etiqueta

De acuerdo a las características físicas y químicas del producto se usaron materiales que favorezcan la conservación de las trufas ya que es un producto con un nivel de grasa que podría reaccionar con la luz solar y con el oxígeno del medio ambiente.

a) Empaque primario

Para elegir el empaque primario, es decir, el empaque que protegería al producto directamente se eligió un material que resista principalmente los efectos del oxígeno, ya que el efecto del oxígeno puede ser nocivo en productos con altos niveles de aceite o grasa. Así mismo la luz también puede causar pérdidas en la calidad, pues destiñe los colores y está relacionada con el desarrollo de la rancidez. El tiempo de vida de los alimentos grasosos puede extenderse si el envase protege al producto de estos dos factores.

En base a lo anterior se propuso el pergamino vegetal, que es un papel especial, con mayor resistencia al aceite y a la humedad y, por lo tanto, se usa para envasar alimentos grasosos.

Siempre es importante comprobar que el material del empaque primario no reaccione con el producto pues algunas sustancias resultantes pueden ser nocivas durante su consumo (Oti-Boateng y Axtell, 1998).

b) Empaque secundario

Para el empaque secundario se seleccionó una envoltura de polipropileno. Las películas de polipropileno proporcionan una mayor protección que el polietileno contra la humedad y el aire. Por ello, se recomienda el uso de polipropileno para comidas que puedan resultar susceptibles a la acción del aire.

Además, el polipropileno es un material de envasado atractivo y lustroso que resulta útil porque tiene buena apariencia para el consumidor (Oti-Boateng y Axtell, 1998).

La apariencia final del empaque es la que se muestra figura 20.



Fig. 20. Empaque secundario de las trufas

Tamaño de la porción

En base al acuerdo sobre lineamientos de etiquetado se eligió la porción recomendada en chocolates que es de 25 gramos para elaborar las trufas en empaques individuales y se usará un envase secundario que contendrá 12 piezas para su venta y distribución.

Información que debe llevar la etiqueta de acuerdo a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010

De acuerdo a los lineamientos establecidos en la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 se elaboró la etiqueta que llevara el producto la cual se puede observar en la tabla 10.

Tabla 9. Etiqueta de las trufas proteicas

Tamaño de la porción (1 Pieza)	25 g
Porciones por envase	12
	Cantidad por porción
Humedad	1.67 g
Proteína	6.16 g
Grasa	8.23 g
Fibra	1.77 g
Cenizas	0.23 g
Carbohidratos	6.94 g

CONCLUSIONES

De acuerdo al estudio de mercado realizado, se comprobó la viabilidad de elaborar trufas de chocolate altas en proteína, siendo este un producto del agrado del público ya que aporta más nutrientes en comparación a las trufas convencionales y a sus propiedades sensoriales. Gracias a la encuesta se obtuvieron otros datos de interés como la presentación en la que los consumidores prefieren el producto y la frecuencia con la que lo consumirían.

Mediante la elaboración de trufas prototipo y la aplicación de una evaluación sensorial se eligió aquella con mayor aceptación entre los jueces. La trufa elegida fue la que contuvo 20% de proteína y 15% de manteca de cacao en su formulación.

Se llevó a cabo un análisis fisicoquímico a la trufa prototipo, en el cual se pudo comprobar mediante una comparación entre esta y una trufa control que la trufa prototipo no solo aumenta las concentraciones de proteína, sino que algunas de sus propiedades sensoriales también mejoran, por ejemplo, la resistencia a la temperatura gracias a la adición de manteca de cacao. La trufa prototipo no alcanzó los parámetros establecidos por la NOM-086-SSA1-1994 para asegurar que es un alimento alto en fibra, aun así, tiene un porcentaje mayor de este nutriente en comparación con las trufas comerciales.

De igual modo se realizó un análisis microbiológico, con la finalidad de asegurar la inocuidad de la trufa durante su consumo. Se obtuvieron niveles aceptables de Mesofilos aerobios, Coliformes totales y de hongos y levaduras. Se atribuyen estos resultados a las condiciones en que fue elaborada la trufa, donde se mantuvieron condiciones de higiene para evitar contaminaciones a la misma y evitar así la proliferación de microorganismos patógenos.

Finalmente se eligieron los materiales para el empaquetado del producto. Como empaque primario se utilizó pergamino vegetal, ya que ofrece protección contra la humedad y el aire, lo cual evita el enranciamiento de la trufa. Como empaque secundario se eligió una envoltura de polipropileno, que ofrece una resistencia mayor a la acción del aire. La etiqueta que contiene la información nutrimental se realizó siguiendo los parámetros establecidos por la NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

RECOMENDACIONES

Se propone para futuros estudios evaluar en las trufas los parámetros de consistencia y sabor mediante pruebas sensoriales para conocer los cambios que experimenta la trufa a diferentes tiempos de almacenamiento, así como a distintas temperaturas. Se puede usar el método de pruebas aceleradas en cámara climática con los intervalos de temperatura de 15, 20 y 25°C y de tiempo de almacenamiento a 5, 10 y 15 días.

Con esta metodología se podría estimar su vida útil y por lo tanto una fecha de caducidad más precisa.

REFERENCIAS

- Aluko, E. (2012). *Functional Foods and Nutraceuticals*. Canada: Springer.
- A.O.A.C. 1999 "Official methods of analysis". Association of official analytical chemists. inc. washington, D.C. E.U.A.
- Aranceta, J. y Gil, A. (2009). *Alimentos funcionales y salud en las etapas infantil y juvenil*. España: Editorial Médica Panamericana.
- BBC Mundo. (2015). Cinco consejos para evitar los trastornos alimentarios en la niñez. *BBC*. Recuperado de http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/02/150204_salud_trastornos_alimentarios_consejos_il
- Beckett, S. (2000). *La ciencia del chocolate*. España: Acribia.
- Carrillo, M. y Reyes, A. (2013). *Vida útil de los Alimentos*. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias, 2(3). Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5063620.pdf>
- Doménech, R. (2014). *Elaboraciones básicas de productos de pastelería. Principales preparaciones, útiles y herramientas*. España: Ideaspropias Editorial.
- EcoDiario. (2017). Las ventajas y desventajas de comer chocolate. Recuperado de <http://ecodiario.eleconomista.es/ciencia/noticias/8112656/01/17/Las-ventajas-y-desventajas-de-comer-chocolate.html>
- Ferrel O. C. (2012). *Estrategia de marketing (4ª edición)*, México, Cengage.
- Fischer L. & Espejo J. (2004) *Mercadotecnia*, México, McGraw-Hill.
- Fuentes, A. (2010). *El poder del chocolate*. Fundación UNAM.
- Fuentes, M. (2017). México social: el dilema de la mala nutrición. *Excelsior*. Recuperado de <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2017/11/14/1201093#view-1>
- Gil, A. (2010). *Tratado de nutrición*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Greenfield, H. y Southgate D. (2003). *Datos de composición de los alimentos. Obtención, gestión y utilización*. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

- Hernández, E. (2005). *Evaluación Sensorial*. Colombia: UNAD.
- Homayouni, A., Alizadeh, M., Alikhah, H. y Zijah, V. (2012). *Functional Dairy Probiotic Food Development: Trends, Concepts, and Products*.
- IMSS. (2015). *Nutrición*. México. Recuperado de <http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/nutricion>
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de marketing*. México: Pearson Educación.
- Lecumberri, E., Mateos, R., Ramos, S., Alía, M., Rúperez, P., Goya, L., Izquierdo-Pulido, M., y Bravo, L. (2006). *Characterization of cocoa fiber and its effect on the antioxidant capacity of serum in rats*. *Nutrición Hospitalaria*, 21(5), 622-628. Recuperado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000800010&lng=es&tlng=en.
- Lecumberri, E., Mateos, R., Izquierdo-Piulido, M., Rupérez, P., Goya, L., & Bravo, L. (2007). *Dietary fibre composition, antioxidant capacity and physico-chemical properties of a fibre-rich product from cocoa (Theobroma cocoa L.)*. *Food Chemistry*, 104, 948-54.
- Lees, R. (1989). *Análisis de los alimentos. Métodos analíticos y de control de calidad*. Zaragoza: Acribia
- Lerma, A. (2010). *Desarrollo de nuevos productos Una visión integral*. México: CENAGE Learning.
- López, A. (2002). *Alimentos funcionales: salud a la carta. ¿Cómo ves?* *Revista de Divulgación de la Ciencia de la UNAM*, 42.
- López, R., Montaña, S., Nájera, A., Torres, K. y Viejo, J. (2015). *Elaboración de una bebida simbiótica a partir de lactosuero*. *Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*.
- McKee, L. H., & Latner, T. A. (2000). *Underutilized sources of dietary fiber: a review*. *Plant Foods for Human Nutrition*, 55, 285-304.
- Mejía, X. (2017). *Atender obesidad en México costó 11.6 mmdd al sector salud en 2017*. *Excelsior*. Recuperado de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2017/12/16/1208339>
- NMX-F-066-S-1978. *Determinación de cenizas en alimentos*. Foodstuff determination of ashes. Normas Mexicanas. Dirección General de Normas.
- NMX-F-083-1986. *Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios*.

- NOM-086-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.
- NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.
- NOM-112-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.
- Oti-Boateng, P. y Axtell, B. (1998). *Técnicas de envasado y empaque*. Lima: ITDG.
- Podadera, A. (2012). *Elaboraciones complementarias en panadería y bollería*. España: INNOVACIÓN Y CUALIFICACIÓN, S.L.
- Pedrero, D. y Pangborn, R. (1989). *Evaluación sensorial de los alimentos: métodos analíticos*. México: Alhambra Mexicana.
- Profeco. (2011). Tecnología Doméstica Profeco, Trufas de chocolate. *Revista del consumidor*, 418.
- Redacción Énfasis Alimentación. (2012). Alimentos Funcionales, lo que busca el consumidor.
- Romero, R., Mestres, J. (2004). *Productos lácteos: tecnología*. España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Shah, A.B., Jones, G.P. y Vasiljevic, T. (2010). Sucrose-free chocolate sweetened with Stevia rebaudiana extract and containing different bulking agents – effects on physicochemical and sensory properties, *Int J Food Sci Technol*, 45, 1426–1435
- Stanton, W., Etzel, M. y Walker, B. (2007). *Fundamentos de marketing*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Valenzuela, B., (2007). El chocolate, un placer saludable. *Revista Chilena de nutrición* (34).
- Vela, L. (2016). México tiene la peor dieta y esto es lo que nos cuesta a todos. *Excelsior*. Recuperado de <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2016/11/30/1131297>
- Williams, M. (2002). *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. España: Paidotribo.
- Wilson, D. (2006). *Truffles: 50 deliciously decadent homemade chocolate treats*. China: The Harvard Common Press.