



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

“Propuesta de una barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionada con quínoa inflada”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN ALIMENTOS

PRESENTA:

Torres Ruiz Juan Manuel

ASESORA: M. en C. Sandra Margarita Rueda Enríquez

Cuautitlán Izcalli Estado de México, 2023.



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN



ASUNTO: VOTO APROBATORIO

UNAM
CUAUTITLÁN
DEPARTAMENTO
DE TITULACIÓN

DR. DAVID QUINTANAR GUERRERO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: DRA. MARIA DEL CARMEN VALDERRAMA BRAVO
Jefa del Departamento de Titulación
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 la: **Tesis y examen profesional**

Propuesta de una barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionada con quinua inflada.

Que presenta el pasante: **Juan Manuel Torres Ruiz**

Con número de cuenta: **315324439** para obtener el título de: **Ingeniero 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 04 de Mayo de 2023.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M. en C. Sandra Margarita Rueda Enríquez	
VOCAL	M.C. y M.I. Ana María Soto Bautista	
SECRETARIO	Dra. María Guadalupe Sosa Herrera	
1er. SUPLENTE	M. en C. Araceli Ulloa Saavedra	
2do. SUPLENTE	M. en I. Janeli Solís Garfías	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional

MCVB/cga*

AGRADECIMIENTOS

A Dios por siempre acompañarme y demostrarme su amor en cada momento te doy mi amor, mi vida y las gracias.

A mis amigos mentores y compañeros que tanto vivimos.

A mis raíces que tengo presente con sólo mirarme al espejo y ahí las semejanzas sólo comienzan.

A mis padres Irasema Ruiz Galván y Eduardo Torres Quintana

A mis abuelos Mario Torres y Funes y Jesús Ruiz Bustos

A mis abuelas Irasema Galván Cavazos y Ana María Quintana Vargas

A mis hermanos Jesús Eduardo Torres Ruiz y Irasema Torres Ruiz

A mi novia Gyna Karen Orea Mota

A mis primos Ricardo Swain Ruiz, Stephanie Swain Ruiz, Sofia Uscanga Ruiz, Regina Uscanga Ruiz, Adriana Reyes Ruiz, Lorena Reyes Ruiz, Héctor Torres Massad, Claudia Torres Massad y Luis Torres Massad

A mis tíos Ricardo Swain Charpenel, Angélica Ruiz Galván, Mario Alberto Torres Quintana, Rodrigo Uscanga, Alejandra Ruiz Galván, Liliana Ruiz Galván, Luis Antonio Reyes Márquez, Juan Antonio Galván Cavazos, Blanca Erendira Escalera Manzo y Juan Manuel Torres Quintana.

A mi asesora y maestra de taller y laboratorio de ciencias básica 3 Sandra Margarita Rueda Enríquez y al profesor Ignacio Martínez Trejo que me enseñó química orgánica 1 y 2.

A mis amigos Jorge Alberto Mendiola Cano, Raiza Donaji Méndez Reyes, Isidoro González García, Luis Manuel Romero Navarro, Luis Fernando Álvarez Omaña, Jesús Tonatiuh Cedillo Nieto, Miguel Ángel Reyes García, Xavier Sebastián Vilchis Fonseca, Jesús de Sales García, Irvin Jasso Olivares, Karla Lizbeth Hernández Peña, Karla y Divine.

Finalmente me gustaría acabar los agradecimientos con una frase que mi madre puso en mi estuche en mi primer día de clases que me encantó porque me motiva a seguir: Mira que te mando que te esfuerces y seas valiente; no temas ni desmayes, porque Jehová tu Dios estará contigo dondequiera que vayas.

Índice

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO	4
1.1 Linaza	4
1.1.1 Definición y producción nacional	4
1.1.2 Composición y aporte nutritivo	4
1.1.3 Funcionalidad en el producto	6
1.2 Proteína de soya.....	6
1.2.1 Definición y producción nacional	6
1.2.2 Composición y aporte nutritivo	7
1.2.3 Funcionalidad en el producto	8
1.3 Quínoa	9
1.3.1 Definición y producción nacional	9
1.3.2 Composición y aporte nutritivo	9
1.3.3 Funcionalidad en el producto	11
1.4 Cacao	11
1.4.1 Definición y producción nacional	11
1.4.2 Composición química y aporte nutritivo	12
1.4.3 Funcionalidad en el producto	15
1.5 Aditivos empleados en el producto	16
1.5.1 Lecitina de soya.....	16
1.5.2 Sacarosa.....	17
1.5.3 Vainillina.....	17
1.6 Desarrollo de productos.....	18
1.6.1 Definición de producto	18
1.6.2 Definición de alimento funcional	18
1.6.3 Definición de desarrollo de productos.....	21
1.6.4 Ciclo de vida de un producto.....	21
1.7 Evaluación sensorial.....	22
1.7.1 Definición.....	22
1.8 Mercadotecnia	24
1.8.1 Definición.....	24
1.8.2 Mezcla de mercadotecnia	25

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	26
2.1 Objetivos	26
2.1.1 General	26
2.1.2 Particulares	26
2.2 Cuadro metodológico	28
2.3 Propuesta metodológica	29
2.3.1 Actividades preliminares	29
2.3.2 Objetivos particulares.....	31
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
Objetivo Particular 1. Estudio de mercado.....	49
Objetivo particular 2. Formulación de prototipos	58
Objetivo particular 4. Evaluar el nivel de satisfacción del prototipo final.....	63
Objetivo particular 5. Marca, etiqueta y envasado	64
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	69
Referencias	70

Índice de tablas

	No. Pág.
Tabla 1. Composición aproximada de la linaza en medidas comunes	4
Tabla 2. Composición centesimal de la semilla de linaza	5
Tabla 3. Composición aproximada del concentrado de proteína de soya a diferentes procesos de extracción	7
Tabla 4. Composición del concentrado de proteína de soya	7
Tabla 5. Composición química de la quínoa	9
Tabla 6. Composición químico proximal de la quínoa de la quínoa y otros granos	10
Tabla 7. Composición química de diferentes variedades de chocolate	12
Tabla 8. Forma, punto de fusión, estructura cristalina y tipo de cadena alifática de la manteca de cacao dentro del chocolate	13
Tabla 9. Formulación de la pasta de cacao 100% orgánica	14
Tabla 10. Ejemplos de alimentos funcionales, varios autores	19
Tabla 11. Ejemplos de chocolates funcionales en el mercado internacional	20
Tabla 12. Análisis químico aplicaod a las materias primas	29
Tabla 13. Formulación base	35
Tabla 14. Formulaciones	36
Tabla 15. Técnicas para el análisis químico proximal (AQP) del prototipo seleccionado	40
Tabla 16. Determinación de microorganismos	44
Tabla 17. Productos similares encontrados en el mercado	49
Tabla 18. Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (50:30:20)	58
Tabla 19. Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (50:20:30)	59

Tabla 20. Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (30:50:20)	59
Tabla 21. Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (30:20:50)	60
Tabla 22. Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (20:50:30)	60
Tabla 23. Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (20:30:50)	61
Tabla 24. Precios de 100 g de las formulaciones	61
Tabla 25. Diferencia en costos de materia prima	62
Tabla 26. Información nutricional de nuestro producto e información nutricional de barra Crunch de marca Nestlé	63
Tabla 27. Requisitos de sellos de etiquetado de acuerdo con la NOM- 051-SCFI/SSA1-2010	64
Tabla 28. Cálculo de g de grasas saturadas	65
Tabla 29 Cálculo de sellos que lleva el producto, formulación (30:20:50)	65

Índice de Figuras

	No. Pág.
Figura 1 Composición de lípidos de la manteca de cacao	13
Figura 2 Moléculas de lecitina	16
Figura 3 Sacarosa	17
Figura 4 Vainillina	17
Figura 5 Encuesta de Mercado	34
Figura 6 Diagrama de proceso de la barra de chocolate	37
Figura 7 Temperaturas de conchado y temperado de chocolates	38
Figura 8 Hoja de respuestas de prueba hedónica de aceptación	39
Figura 9 Papeleta de grado de preferencia	46
Figura 10 Sistema de etiquetado frontal	47
Figura 11 Perfiles nutrimentales para la declaración nutrimental complementaria	48
Figura 12 Edad de los encuestados	50
Figura 13 Género de los encuestados	50
Figura 14 Hábitos de consumo: a) Frecuencia b) Cantidad c) Preferencia frente a otros dulces	51
Figura 15 Conocimiento de los beneficios al consumir a) linaza b) quínoa c) proteína de soya	52
Figura 16 Agrado de la quínoa inflada u otro cereal en su modalidad inflada	53
Figura 17 Costo de la barra de chocolate	53
Figura 18 Recomendaría la barra	54
Figura 19 Donde adquiriría la barra	54
Figura 20 Preferencia publicitaria	54
Figura 21 Presentación de la barra de chocolate	55

Figura 22 Aceptación de marca propuesta	55
Figura 23 Aceptación del slogan propuesto	56
Figura 24 Preferencias a) de envase b) de logotipo	57
Figura 25 Opción de envase ganadora de la encuesta	57
Figura 26 Opción 2 y 6 que son el mismo logotipo	57
Figura 27 Envases a) para chicle b) para chocolate con bajo punto de fusión. Ambos envueltos en papel forrado de aluminio grado alimenticio	66
Figura 28 Diferentes diseños de cajas de papel parafinado grado alimenticio propuestas	66
Figura 29 Presentación frontal y posterior de la presentación individual	67
Figura 30 Envase en su presentación de caja	67

RESUMEN

El objetivo de este proyecto fue proponer una barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionada con quínoa inflada, siendo esta de un gran valor nutricional.

Se llevó a cabo una encuesta de mercado para ver la viabilidad de desarrollo de una barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionada en quínoa de 80 a 102 personas en la plataforma Formularios de Google. Se propusieron 6 formulaciones, empleando un diseño de mezclas “simplex lattice” para el análisis estadístico, variando la concentración de licor de cacao, linaza y quínoa inflada.

Se propuso una prueba sensorial hedónica de aceptación (escala de 9 puntos) para seleccionar el mejor prototipo y posteriormente realizar un análisis químico proximal y microbiológico, evaluando el nivel de satisfacción del prototipo final a través de pruebas afectivas de preferencia para conocer el grado de aceptación del producto.

Finalmente se seleccionó el tipo de envase más adecuado para el producto y el etiquetado de acuerdo con la norma NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

INTRODUCCIÓN

El cacao ha sido consumido desde tiempos prehispánicos, se cultivó primero por la cultura Olmeca, conocida como la primera civilización de América (Powis, 2011). Posee propiedades antioxidantes, disminuye la presión sanguínea, modula la función inmune y la inflamación y se ha reportado libera serotonina y feniletilamina, por nombrar algunos beneficios que trae al cuerpo humano (Afoakwa, 2010).

Por otro lado, la quínoa es un pseudocereal alto en proteína y fibra. Actualmente México no es un productor significativo de quínoa a nivel internacional (recordar que Perú y Bolivia juntos poseen el 92% de la producción mundial), a modo que la importamos, pero la producción ha crecido con Aguascalientes como principal representante al producir 30.80 toneladas anuales en 2016 (Notimex, 2017).

Adicionalmente existen otros productos vegetales como la linaza que se cultiva desde alrededor del 8000 A.C. Turquía y Siria (Puente, 2009), es una oleaginosa que tiene un alto contenido en Omega 3 y fibra, además de también ofrecer proteínas, vitaminas y minerales (Morris, 2007).

Así mismo la soya es una leguminosa de origen asiático, hay una infinidad de productos que la contienen (tofu, miso y salsa de soya) o contienen un derivado de esta (lecitina de soya, aceite de soya, proteínas de soya por nombrar unos) (Johnson et. al, 2010).

Se optó por el concentrado de proteína de soya ya que ayuda a disminuir el colesterol de lipoproteínas de baja densidad, es decir, el colesterol malo. También es una fuente completa de aminoácidos al contener todos los aminoácidos esenciales, incluyendo la lisina que junto con la arginina (también presente) ayudan incrementando la hormona del crecimiento. Es un producto óptimo para personas que tengan alergia a las proteínas de la leche de vaca (Koch, 2019).

Nace el proyecto debido a la necesidad de dulces que a la vez sean alimentos funcionales, este cumple con los requisitos debido a su aporte de fibra dietética y funcional, así como su alto contenido en proteínas de buena calidad (Fuentes, 2015).

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1 Linaza

1.1.1 Definición y producción nacional

El nombre botánico de la linaza es *Linum usitatissimum* de la familia Linaceae. La linaza es un cultivo flori azul muy versátil. Las semillas que son utilizadas para alimentación humana y animal son cosechadas y posteriormente tamizadas a través de una malla fina, lo que resulta en un conjunto uniforme de semillas enteras (consideradas 99.9% puras). Es un poco más grande que la semilla de sésamo y mide entre 4 y 6 mm. La semilla tiene una textura tostada y chiclosa y tiene un agradable sabor a nuez (Morris, 2007).

Según datos de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Canadá es el mayor productor de linaza del mundo mientras que en México es el Estado de México el que destaca en la producción de linaza, con casi 2 mil toneladas (Ruiz, 2021).

1.1.2 Composición y aporte nutritivo

Es una fuente rica de grasa, proteínas y fibra dietética, en general, la linaza canadiense contiene 41% de grasa, 20% de proteína y 28% de fibra dietética total (Morris, 2007). Esta pequeña semilla contiene una gran riqueza nutricional, debido a tres de sus componentes que fomentan la salud: el ácido graso poliinsaturado omega-3 o ácido alfa-linolénico (AAL, 20% de peso seco, siendo la fuente vegetal que más la contiene); el lignano vegetal secoisolariciresinol diglucósido (SDG, 1% de peso seco); y fibra soluble (6% de peso seco). En la tabla 1 y 2 se muestra su composición química aproximada; el porcentaje de composición de proteínas disminuye al aumentar la composición de grasas. De modo que la composición puede variar en base a la genética, ambiente de crecimiento, y procesamiento (Morris, 2007).

Tabla 1. Composición aproximada de la linaza en medidas comunes.

Tipo de Linaza	Peso (g)	Medida común	Energía (kcal)	Grasa total (g)	AAL (g)	Proteína (g)	CHO Total (g)	Fibra dietética total (g)
Análisis aproximado	100	-	450	41	23	20	29	28
Semilla entera	180	1 taza	810	74	41	36	52	50
	11	1 cucharada sopera	50	4.5	2.5	2.2	3	3
	4	1 cucharadita	18	1.6	0.9	0.8	1.2	1.1
Semilla molida	130	1 taza	585	53	30	26	38	36
	8	1 cucharada sopera	36					2.2
	2.7	1 cucharadita	12	1.1	0.6	0.5	0.8	0.8
Aceite de linaza	100	-	884	100	57	-	-	-
	14	1 cucharada sopera	124	14	8	-	-	-
	5	1 cucharadita	44	5	2.8	-	-	-

*Basado en un análisis aproximado llevado a cabo por la comisión de granos de Canadá (11). El contenido de grasa se determinó utilizando el Método Oficial Am 2'93 de la sociedad Americana de Químicos de Aceite (SAQA). El contenido de humedad fue de 7.7%.

(Morris, 2007).

En la Tabla 2 se presenta la información nutricional de la linaza para efectos prácticos de esta tesis.

Tabla 2. Composición centesimal de la semilla de linaza.

Proteínas	Lípidos	Carbohidratos	Fibras	Cenizas	Humedad
23.46	34.87	1.61	30.64	3.32	6.1

(Lenzi, 2008).

1.1.3 Funcionalidad en el producto

Como referencia se tiene un estudio, en el cual concluyen que la linaza triturada aporta una textura granulada o arenosa a las barras de chocolate, que disminuye su aceptabilidad, es por lo que se ha propuesto un tamaño de partícula bajo, de modo que pasen por la malla 28 de la serie de Tyler, con el fin de disminuir este atributo sensorial al mayor grado posible en la barra (De Freitas, 2013).

1.2 Proteína de soya

1.2.1 Definición y producción nacional

Según la norma del Codex Alimentarius CXS 175-1989 la proteína de soya se define como, los productos derivados del frijol de soya de los cuales se busca obtener un porcentaje de proteína mayor a través de remover otros componentes. Se dividen en:

- Harina de proteína de soya 50% o más y menos que 65%
- Concentrado de proteína soya 65% o más y menos que 90%
- Aislado de proteína de soya 90% o más.

El contenido de proteína es calculado en base seca, excluyendo vitaminas, minerales, aminoácidos y aditivos adicionados.

En cuanto a la producción nacional se tiene que México es el segundo importador de soya a nivel mundial, después de China. El 92% de la soya que se consume en México es importada de EUA, debido a que México actualmente no posee la

capacidad de producción necesaria para satisfacer el mercado nacional y los esfuerzos de producción se han enfocado hacia otros cultivos en los que es líder, como, por ejemplo, las moras.

En el caso de la soya, a pesar de que el grueso de la semilla que se transformará se importa, es de subrayar que son las empresas mexicanas quienes la transforman para desarrollar productos a base de soya como aceite de uso casero e industrial, texturizado, harina, botana y bebida de soya, entre otros, lo cual equilibra la balanza comercial ya que no solo estos productos se comercializan y distribuyen en el país, también se exportan a EUA y otras partes del mundo (AgroSíntesis, 2016).

1.2.2 Composición y aporte nutritivo

En la Tabla 3, se puede ver el análisis químico proximal de diferentes concentrados de proteína de soya obtenidos a través de diversos procesos de extracción.

Tabla 3. Composición aproximada de concentrado de proteína de soya a diferentes procesos de extracción.

% de Componente	Extracción Alcohólica	Extracción Ácida	Extracción con Agua caliente
Proteína base seca	71	70	72
Proteína	67	66	68.0
Humedad	6	6	5
Grasa	0.3	0.3	0.1
Fibra Cruda	3.5	3.4	3.8
Cenizas	5.6	4.8	3
Carbohidratos (sacado por diferencia)	17.6	19.5	20.1

(Johnson et. al, 2010).

En la Tabla 4, se puede observar la declaración nutrimental de proteína de soya marca: NATSA SUPERFOODS, siendo esta una buena opción como concentrado de proteína de soya a emplear, debido a su alto aporte proteico y bajo aporte lipídico.

Tabla 4. Composición de proteína de soya.

TAMAÑO DE LA PORCIÓN: 100 g	
Energía	350 kcal
Proteína	84.3 g
Lípidos	1 g
Carbohidratos	5 g
Fibra dietética	5 g

(Natsa Superfoods, s/f).

1.2.3 Funcionalidad en el producto

El hecho de que las partículas en la barra de chocolate estén densamente empaçadas, facilita las interacciones intermoleculares. Es de mencionarse que el emplear proteína de soya en vez de leche en polvo, produce altas propiedades elásticas debidas a las proteínas: β -conglucina y glicina. β -conglucina es propensa a procesos de asociación y disociación, apareciendo en 7 formas polimórficas ya sean homo trímeros o hetero trímeros. Ambas proteínas de soya crean enlaces intermoleculares, los cuáles influyen las altas propiedades elásticas del chocolate resultante.

Cómo parte del proceso de elaboración de chocolate se emplean temperaturas altas y un pH cercano al neutro durante el conchado, las cuales son condiciones necesarias para que la β -conglucina y glicina formen un gel dentro del chocolate derretido. La mínima concentración de proteínas de la soya requeridas para formar este gel con relativa facilidad es de 8% (en el presente trabajo se emplea mayor cantidad a esta requerida).

La gelificación por parte de la glicina se lleva a través de la creación de puentes disulfuro e interacciones electrostáticas que generan al gel estable, con estructura cilíndrica. Mientras que la β -Conglucina forma un gel irregular, proceso que sucede a través de la formación de puentes de hidrógeno. El gel resultante es de

estructura de doble hélice con una multitud de entrecruzamientos. La formación de este gel junto con las propiedades emulsificantes que aportan las proteínas presentes en nuestro concentrado de proteína de soya, son aspectos que podrían dar al chocolate derretido buena calidad previo a su atemperado (Zaric, 2015).

1.3 Quínoa

1.3.1 Definición y producción nacional

La quínoa (*Chenopodium quinoa Willd*) es un pseudocereal (al igual que el amaranto que es ampliamente consumido en México) nativo de la región Andina. La semilla es resistente a sequía y escarcha y es frecuentemente cultivada en suelos pobres. Los incas apreciaban su alto valor nutricional, y la facilidad con la que se puede moler el cultivo hizo posible para las poblaciones rurales tomar ventaja de su excepcional balance entre lípidos, proteínas y aceites. Tiene aplicaciones en la industria alimenticia, en la farmacéutica, cosmética y la alimentación de ganado (Miranda, 2011).

Actualmente México no es un productor significativo de quínoa a nivel internacional (recordar que Perú y Bolivia juntos poseen el 92% de la producción mundial), a modo que importamos quínoa, pero la producción ha crecido con Aguascalientes como principal representante al producir 30.80 toneladas anuales en 2016 (Aumenta consumo de quínoa en México, 2017).

1.3.2 Composición y aporte nutritivo

En la Tabla 5 se muestra la composición química de variedades de quínoa en base seca y húmeda, de las cuales la quínoa blanca (la cual se propone emplear) es la más producida y disponible comercialmente siendo la que posee más de todos los componentes en composición, exceptuando carbohidratos y humedad.

Tabla 5. Composición química de la quínoa

Componentes	Variedad Negra		Variedad Roja		Variedad Blanca	
	Base Húmeda	Base seca	Base Húmeda	Base seca	Base Húmeda	Base seca
Humedad	11.50	-----	11.66	-----	11.34	-----
Proteína	9.9	11.19	11.21	12.68	12.11	13.64
Lípidos	4.67	5.31	5.21	5.89	6.32	7.10
Fibra	3.21	3.6	3.52	3.96	4.28	4.84
Ceniza	2.62	2.94	3.12	3.5	3.86	4.40
Carbohidratos	71.3	80.56	68.79	77.92	66.37	74.85

(Quinto, 2015).

Tabla 6. Composición químico proximal de la quínoa de la quínoa y otros granos.

Composición químico proximal	Quínoa	Trigo entero	Maíz entero	Arroz	Centeno entero
% Humedad	14.7	12	12	12	12
% Proteína	11.7	12.2	9.2	7.4	11
% Lípidos	12.4	2.3	3.9	0.5	1.9
% Carbohidratos	55.3	71.8	73.7	80.0	73.1
% Fibra entera	2.2	2.1	1.6	0.4	-
% Cenizas	3	-	-	-	-

(Dini, 1992).

En la Tabla 6 se puede observar que la composición de la quínoa en comparación a otros granos comúnmente consumidos tiene nutritiva composición de aminoácidos por la presencia de la tirosina + fenilalanina y metionina + cistina en un rango superior a los estándares de la FAO-OMS. La lisina como aminoácido limitante, se presenta en un puntaje químico mayor que en otros cereales. El contenido lipídico total alto (14.5%) es interesante por sus niveles de insaturación (70.2%) con la presencia de ácidos linoleico (38.9%) y oleico (27.7%) (FAO, 2021).

1.3.3 Funcionalidad en el producto

La quínoa inflada tiene como principal atributo que le aporta al producto una textura crujiente, junto con su aroma y sabor ligero a nuez el cual hace buena combinación con el aroma y sabor también similar a la nuez de la linaza (The Source Bulk Foods, 2022).

Se tuvo la idea de emplearla en base a que el chocolate se ha combinado con cereales inflados en un gran número de productos (alegrías de chocolate, chocolate con arroz inflado por mencionar algunos). También por su gran valor nutricional.

1.4 Cacao

1.4.1 Definición y producción nacional

Mientras que el cacao es una planta con una altura media de 6 m, hojas lustrosas hasta de 30 cm de longitud y pequeñas flores rosas que se forman en el tronco y en las ramas más viejas. De estas pequeñas flores al fecundarse dan paso al crecimiento de la mazorca de cacao. También se llama cacao, a la semilla extraída de las mazorcas maduras de los árboles de la especie *Theobroma cacao*, de la familia de las esterculiáceas, fermentado o no y secado.

El chocolate es el producto homogéneo elaborado a partir de la mezcla de dos o más de los siguientes ingredientes: licor de cacao, manteca de cacao, cocoa en polvo, adicionada de azúcares u otros edulcorantes, con independencia de que se utilicen otros ingredientes, tales como productos lácteos y aditivos para alimentos.

Apoyados de esta definición de chocolate, se comprende como manteca de cacao, al producto semi sólido a temperatura ambiente, de color blanco o ligeramente amarillo, compuesto por las grasas obtenidas por el procesamiento de las semillas del árbol *Theobroma cacao*, que se obtiene por extracción mecánica o por solventes. Y como cocoa en polvo, al producto que se obtiene a partir de la torta de cacao transformada en polvo (NOM-186-SSA1/SCFI-2013).

De este modo el cacao en polvo y la manteca de cacao son los dos productos obtenidos del licor de cacao una vez llevado a cabo un proceso mediante el cual el licor es separado. Posteriormente pasando por molinos la torta de cacao se transforma en el cacao en polvo, y finalmente se mezclan el cacao en polvo y la manteca de cacao en diferentes proporciones junto con más licor de cacao para dar paso a la creación de un chocolate con una composición química específica (Afoakwa, 2010).

En 2019, la producción de cacao en nuestro país alcanzó 28 mil 452.01 toneladas; de éstas, el 66 por ciento se produjo en Tabasco, el 33 por ciento en Chiapas y el uno por ciento en Guerrero (Silva, 2021).

Gran parte del volumen obtenido se destina para abastecer una porción de la demanda nacional, que es de 130 mil toneladas, mientras que el resto se sule mediante la importación de diferentes variedades producidas en Ecuador, Costa de Marfil y República Dominicana, entre otros países (Silva, 2021).

1.4.2 Composición química y aporte nutritivo

Algunos de los efectos beneficiosos del cacao son propiedades antioxidantes, disminución de la presión sanguínea, modulación de la función inmune y la inflamación, se ha reportado tras su uso liberación de serotonina y feniletilamina en el sistema humano (Afoakwa, 2010).

En la Tabla 7, se muestran la composición química de diversos tipos de chocolate.

Tabla 7. Composición química de diferentes variedades de chocolate.

Producto	Porcentaje (%)			
	Carbohidratos	Grasa	Proteínas	Humedad
Chocolate oscuro	63.5	28.0	5.0	3.5
Chocolate leche	56.9	30.7	7.7	4.7
Chocolate blanco	58.3	30.9	8	2.8

(Afoakwa, 2010).

Como partes esenciales del cacao se tiene uno de sus derivados la manteca de cacao que tiene un punto de fusión de 30–38 ° el cuál varía dependiendo su composición. En la Figura 1 se muestra un ejemplo de manteca de cacao, el cual tiene baja concentración de grasas insaponificables, alta de grasas saturadas (61.5% siendo la suma del esteárico y el palmítico) y alto grado de grasas insaturadas (38% siendo la suma del ácido oleico y el linoleico).

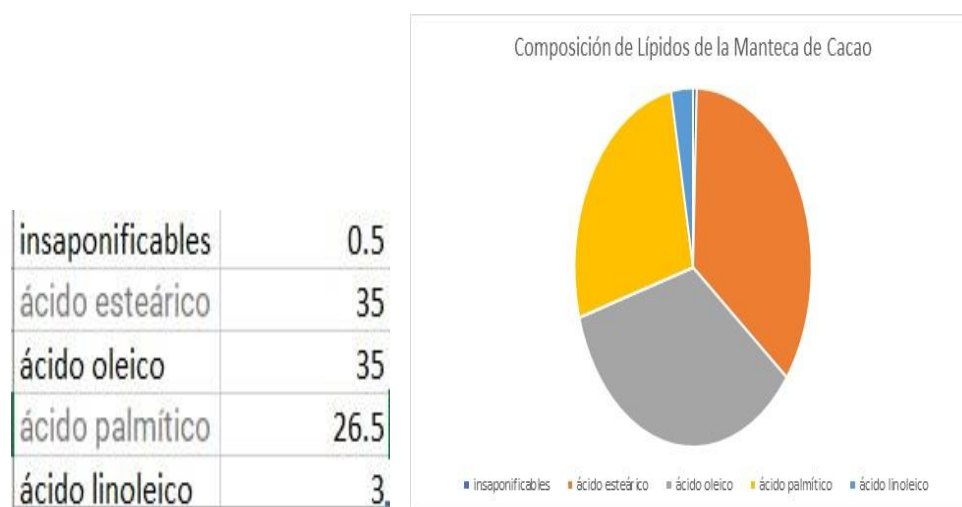


Figura 1 Composición de lípidos de la manteca de cacao (Mentactiva, 2022).

En el chocolate el atemperado de la manteca de cacao puede formar distintos tipos de cristalizaciones, tradicionalmente del tipo 1 al 6, Tabla 8, mientras más alta la temperatura de fusión va subiendo el tipo que se forma. Como estructura todos son cadenas alifáticas en forma de zigzag, siendo el tipo 5 el más deseable (Afoakwa, 2010).

Tabla 8. Forma, punto de fusión, estructura cristalina y tipo de cadena alifática de la manteca de cacao dentro del chocolate.

Forma	Estructura cristalina	Punto de fusión (°C)	Cadena alifática
I	$\beta'2$	16-18	Doble
II	A	21-22	Doble
III	Mixta de $\beta'2$ y α	25.5	Doble
IV	$\beta1$	27-29	Doble
V	$\beta2$	34-35	Triple
VI	$\beta'1$	36	Triple

(Afoakwa, 2010).

Por otro lado, el cacao en polvo es rico en fibra con 26-40% y también posee proteínas de 15-20%, carbohidratos 15% y lípidos 10-24%, y contiene minerales y vitaminas (Martin, 2016).

El licor de cacao es rica fuente de fibra, proteína, lípidos, y contiene vitaminas y minerales, siendo alto en hierro, magnesio, fosforo, zinc, manganeso y cobre. Aunque se recomienda a la hora de fabricarse el chocolate a escalas considerables, por motivos de cortar costos, realizar la creación del licor de cacao a partir de la semilla fermentada de cacao, a continuación, y para efectos prácticos de la tesis, se muestra en la Tabla 9 la información nutrimental de un licor de cacao estadounidense de la marca WILDERNESS POETS.

Tabla 9. Pasta de cacao 100% orgánica (Licor de cacao orgánico)

Energía	321 kcal
Proteína	14.3 g
Lípidos	53.6 g
Carbohidratos	10.7 g
Fibra	14.3 g
Humedad	3.8 g
Grasas saturadas	32.1 g
Hierro	2.57 mg
Sodio	18 mg
Calcio	36 mg
Cenizas	3.3 g

(USDA,2017)

A lo largo del proceso de elaboración del chocolate se experimentan cambios químicos. Los más intensivos ocurren durante el proceso de fermentación y tostado de la semilla de cacao y durante el concheado del chocolate (por medio del cual se mejora y armoniza el sabor y se hace posible la fluidez).

1.4.3 Funcionalidad en el producto

Es uno de los ingredientes principales de la formulación, junto con la sacarosa y el concentrado de proteína de soya. Desde un punto de vista sensorial aporta amargor, sabor encacahuatado y frutal, astringencia, cremosidad y dureza, por mencionar algunos atributos.

En un estudio la temperatura de pre-cristalización óptima fue de 26 °C para el chocolate con leche de soya (similar al 27-28 °C del chocolate con leche de vaca y 28-29 °C del chocolate amargo). Esta temperatura tiene que ver con la composición de ácidos grasos que posee el chocolate, lo cual nos lleva a pensar que la temperatura de pre-cristalización óptima para el chocolate con concentrado de proteína de soya es similar a la de otros tipos de chocolate (Zaric, 2015).

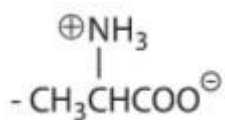
1.5 Aditivos empleados en el producto

1.5.1 Lecitina de soya

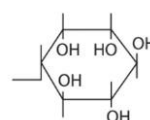
El nombre «lecitina» hace referencia a una mezcla de fosfolípidos incluyendo la fosfatidilcolina (lecitina específicamente), fosfatidiletanolamina, fosfatidilserina y fosfatidilinositol. Los radicales R y R' son cadenas de ácidos grasos, mientras que el radical R'' es uno de los que se observan en la Figura 2.



Molécula de lecitina Radicales R'': fosfatidilcolina fosfatidiletanolamina



fosfatidilserina



fosfatidilinositol

Figura 2 Moléculas de lecitina (Wong, 2018).

Los varios fosfolípidos en la lecitina tienen un balance lipofílico e hidrofílico resultando en propiedades emulsificantes.

En un chocolate ayuda a crear la emulsión agua en grasa, sirviendo de nexos para que las moléculas de grasa capturen moléculas de componentes polares (como la

sacarosa, el cacao en polvo) y también baja la viscosidad y el punto de fusión, mejorando su untuosidad al paladar.

1.5.2 Sacarosa

Disacárido compuesto de glucosa y fructosa unidos por un enlace glucosídico tal como se muestra en la Figura 3. Se va a emplear como azúcar glas que de aquí en adelante será referenciada solo como azúcar.

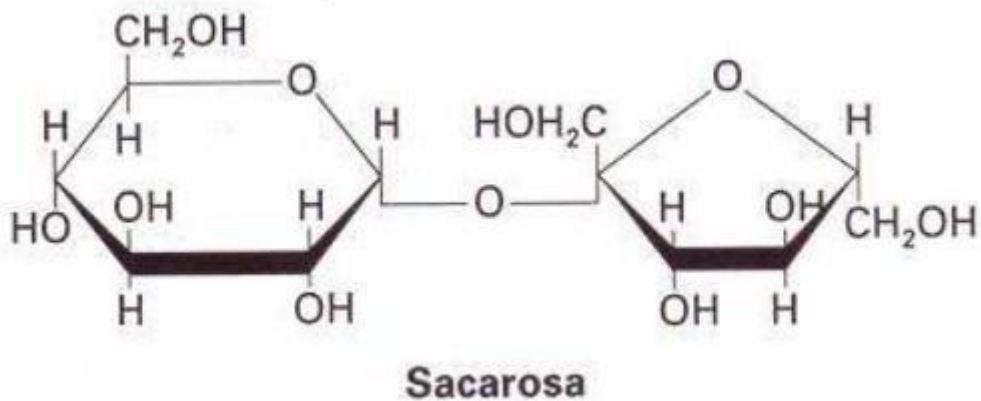


Figura 3 Sacarosa (Wong, 2018).

Siendo el edulcorante más usado por lo cual se tomó como base para la escala de poderes edulcorantes poseyendo un valor de 1. Sensorialmente es bueno pues a diferencia de los edulcorantes no calóricos, no produce resabio.

1.5.3 Vainillina

Es un sustituto artificial de la vainilla, su fórmula química es 4-hidroxibenzaldehído y su estructura está representada en la Figura 4.

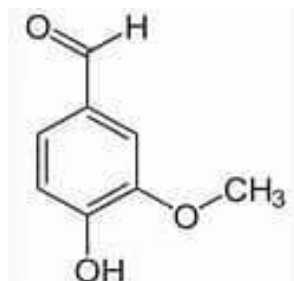


Figura 4 Vainillina (Wong, 2018).

Proporciona la mayor parte del sabor y aroma a la vainilla natural. El sabor no es idéntico al extracto de vainilla natural ya que este último está en combinación con otros compuestos aromáticos que se hallan en baja concentración (Wong, 2018).

1.6 Desarrollo de productos

1.6.1 Definición de producto

Un producto es un grupo de atributos tangibles, que incluyen el envase, el color, el precio, la calidad y la marca, más los servicios y la reputación del vendedor. Un producto puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea (Fischer, 2005).

Por otro lado, un alimento es de acuerdo con el Codex alimentarius: Toda sustancia elaborada, semi elaborada o natural, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solo como medicamentos (Definiciones para los fines del Codex Alimentarius, s/f).

1.6.2 Definición de alimento funcional

Un alimento funcional es cualquier alimento o parte de un alimento, en forma natural o procesada, que contiene componentes adicionales que aportan un beneficio funcional adicional específico a nivel nutricional básico, ayudando a la prevención, reducción y tratamiento de enfermedades (Escobar, 2012).

Otra definición nos habla de aquellos que contienen componentes biológicamente activos que ejercen efectos beneficiosos y nutricionales básicos en una o varias funciones del organismo y que se traducen en una mejora de la salud o en una disminución del riesgo de sufrir enfermedades (Fuentes, 2015).

Algunos de los compuestos que puede contener un alimento funcional, son antioxidantes y los prebióticos, así como microorganismos benéficos conocidos como los probióticos (Fuentes, 2015). En la Tabla 10 se presentan ejemplos de alimentos funcionales; y en la Tabla 11 chocolates funcionales en el mercado.

Tabla 10 de ejemplos de alimentos funcionales.

ALIMENTO FUNCIONAL	COMPONENTE	POSIBLE PROPIEDAD BENÉFICA
Brócoli, col, pepinos, productos de soya, tomates, berenjenas, pimientos, granos integrales	Fitoesteroles	Posee propiedades antioxidantes, bloquean la absorción del colesterol, bloquean la acción del estrógeno en la promoción del cáncer de senos (Escobar, 2012).
Zanahorias, frutas cítricas, brócoli col, pepinos zapallos, tomates, pimientos, berenjenas, productos de soya cerezas perejil.	Flavonoides	Bloquean los receptores de ciertas hormonas involucradas en la ocurrencia de cáncer (Escobar, 2012).
Perejil, zanahorias	Ftálidos	Estimulan la producción de enzimas benéficas que desintoxican procesos carcinogénicos (Escobar, 2012).
Extracto añejado de ajos	g-glutamil cisteína alfílica	Posible función en la reducción sanguínea. Favorecimiento del sistema inmunológico (Escobar, 2012).
Col, col de Bruselas	Índoles	Inducen síntomas de enzimas que desactivan el estrógeno

Tabla 10 de ejemplos de alimentos funcionales (Continuación).

Substitutos de azúcar en confitería	Poliacetilenos	Protegen contra ciertos carcinógenos que ayudan a regular que producción de prostaglandinas (Escobar, 2012).
Frutas y vegetales	Trocoferol	Disminuye la oxidación de lipoproteínas (Escobar, 2012).
Kéfir	Lactobacillus y otros géneros (probiótico), Folato y biotina	Una cepa probiótica de kéfir en particular que es específica de kéfir solo se llama <i>Lactobacillus Kefiri</i> , que ayuda a defenderse contra bacterias dañinas como la salmonela y la E. Coli. Esta cepa bacteriana, junto con varias otras, ayuda a modular el sistema inmunológico e inhibe el crecimiento de bacterias dañinas. La biotina y el folato ayudan a poner en marcha su sistema inmunológico y proteger sus células (Fox, 2015).
Yogurt	<i>Streptococcus thermophilus</i> y <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subespecie <i>bulgaricus</i> .	Mejoramiento de la función intestinal, incrementa la tolerancia y digestión de la lactosa, reducción de colesterol, mejoramiento de la microflora intestinal, entre otros (Fox, 2015).

Tabla 11 de ejemplos de chocolates funcionales en el mercado internacional.

ALIMENTO FUNCIONAL	PAÍS	POSIBLE PROPIEDAD BENÉFICA
Migaros, Imilk	Suiza	Chocolate con leche sabor canela, con extractos naturales de germen de soya
Cocoa Via, Masterfoods	Estados Unidos	Chocolates con agentes oxidantes
Dynamic chocolates, Boticelli	Italia	Chocolates con ω -3 y colina para función mental.

(Escobar, 2012).

1.6.3 Definición de desarrollo de productos

El desarrollo de productos es una tarea vital y estratégica para cualquier organización, y parte del hecho 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 o declive, dejará de ser rentable y perderá razón de ser.

El desarrollo de un producto es un proceso sistemático que tiene como propósito generar nuevos satisfactores, ya sea modificando algún producto existente o generando otros completamente nuevos y originales, buscando mejorar así sus características para cubrir o acrecentar el nivel de satisfacción de las necesidades y deseos de quienes los consuman (Lerma, 2017).

1.6.4 Ciclo de vida de un producto

Se puede definir por el ciclo que pasa un producto a través del tiempo desde que es introducido hasta su discontinuación (Ávila, 2003).

- **Introducción:** Es la etapa donde el producto es dado a conocer en el mercado por la compañía, el objetivo primordial de la empresa es el informar y educar al mercado sobre las ventajas que proporciona el producto.
- **Crecimiento:** La característica principal es el acelerado crecimiento de ventas ya que aumentan de manera exponencial como en ninguna otra fase, por lo tanto, empiezan a generarse las utilidades brutas hasta alcanzar su máximo.
- **Madurez:** Siguen incrementándose las ventas, pero a menor ritmo.
- **Declive:** Se observa una disminución muy notoria de la demanda, el aburrimiento, aparición de nuevos productos o productos sustitutos, modificación de la necesidad del mercado (Ávila, 2003).

1.7 Evaluación sensorial

1.7.1 Definición

En 1975 la División de evaluación sensorial del Instituto de Tecnólogos de alimentos (Anonymous, 1975), desarrolló la siguiente definición: La evaluación sensorial es una disciplina científica usada para evocar, medir, analizar e interpretar reacciones a esas características de comidas y materiales tal como son percibidos por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Stone, 2021).

El propósito principal para esta definición era dar a conocer que la evaluación sensorial involucra todos los sentidos y no sólo está limitado a alimentos. La preocupación por todos los sentidos esta interesante establecida pues en el cuerpo humano todo está conectado, entonces si le pides a la gente que midan el sabor, ignorando por completo la apariencia del producto, aunque accedan a “intentar” llevarlo a cabo, pongo entre comillas la palabra pues es imposible, los resultados no reflejarán esta instrucción, si en el panfleto de respuestas no hay nada para reportar aspectos del aspecto visual del alimento, entonces estos aspectos se

entrelazaran con el sabor en mayor medida así si hubiese manera de calificar el aspecto visual (Stone, 2021).

1.7.2 Tipos de pruebas

a) **Pruebas discriminativas:** Se emplean cuando se quiere saber si existe diferencia detectable entre dos productos (Stone, 2021).

Ventajas

Es rápida y fácil.

Desventajas

Brinda información limitada.

No se usa con diferencias muy detectables.

Pierde sensibilidad si las preguntas no se enfocan bien; las hay de:

- *Comparación pareada:* determina si hay diferencias en alguna dimensión específica entre 2 muestras.
- *Triangular:* permite detectar pequeñas diferencias entre muestras.
- *Dúo-trío:* determina si hay alguna diferencia sensorial entre una muestra dada y una de referencia.

b) **Pruebas descriptivas:** Permiten conocer los atributos del producto y su intensidad (Stone, 2021).

Ventajas

Se obtiene información detallada.

Da información sobre diferentes variables.

Desventajas

Muy costoso.

Requiere mucho tiempo.

Sobrevaloración del producto; las hay de:

- *Perfil del sabor*: describe cualitativamente la intensidad del sabor, el orden de percepción y el regusto.
- *Perfil de textura*: mide la textura de un alimento en término de sus características mecánicas, geométricas, contenido de lípidos, humedad, etc.
- *Análisis cuantitativo*: usa una escala lineal para describir la intensidad de los atributos del producto.

c) **Pruebas afectivas**: refieren al grado de aceptabilidad y preferencia de un producto (Stone, 2021).

Ventajas

Provee información esencial.

Identifica el grado de gusto o disgusto.

Permite optimizar o mejorar productos.

Desventajas

Resultados poco claros y diagnóstico pobre.

Dificultad de tener un panel representativo.

Datos o categorías ambiguos; hay dos tipos:

- *Pruebas de preferencia*: ayudan a identificar un producto elegido entre 2 o más alternativas
- *De aceptación*: si se acepta o se rechaza el producto (si gusto o no gusto).

1.8 Mercadotecnia

1.8.1 Definición

Philip Kotler (2003), 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.

Por otro lado, el mercado también ha tenido diversas definiciones entre ellas la de Stanton, Etzel y Walker, autores del libro "Fundamentos de Marketing", que definen el mercado (para propósitos de marketing) como *"las personas u organizaciones con necesidades que satisfacer, dinero para gastar y voluntad de gastarlo"*.

Philip Kotler lo define como *"conjunto de compradores reales y potenciales de un producto. Estos compradores comparten una necesidad o un deseo particular que puede satisfacerse mediante una relación de intercambio"* (Rodríguez, J. J. H., 2022).

1.8.2 Mezcla de mercadotecnia

Las 4 P's o mezcla de mercadotecnia: Precio, Plaza, Producto y Promoción, son de gran importancia porque:

- **Precio:** es necesario asignarle un precio que sea justo para las necesidades tanto de la organización como del mercado.
- **Plaza:** 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.
- **Producto:** diseño del producto que satisface 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.
- **Promoción:** Como se dará a conocer el producto (Fischer, 2005).

La investigación de mercados se define como la identificación, recolección, análisis, disseminación y uso sistemático y objetivo de información con el propósito de mejorar la toma de decisiones relacionadas con la identificación y solución de problemas y oportunidades en marketing (Benassini, 2020).

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

2.1 Objetivos

2.1.1 General

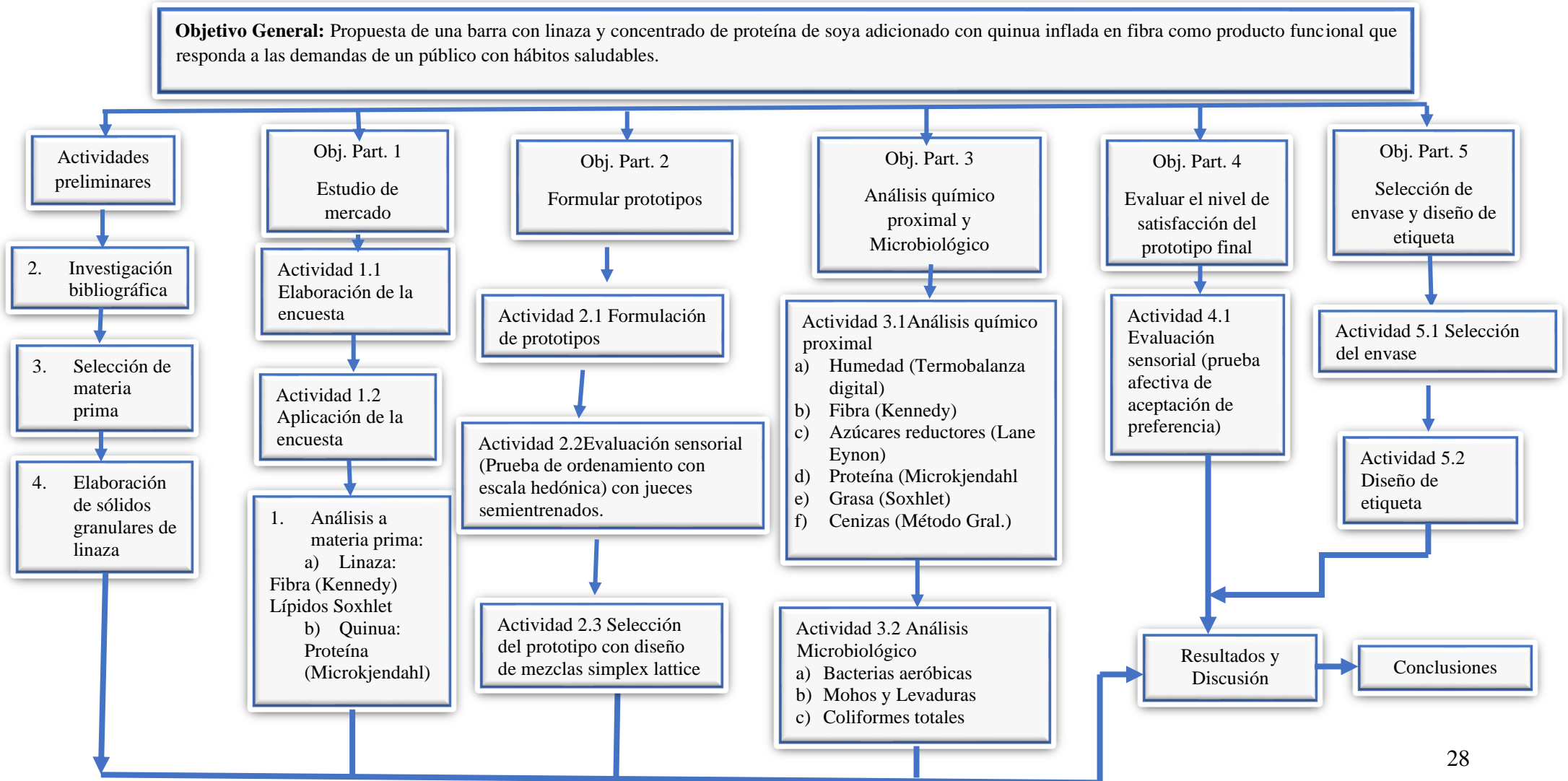
Desarrollar una barra de chocolate con linaza y de concentrado de proteína de soya adicionado con quínoa inflada alta en fibra como producto funcional que responda a las demandas de un público que busca una alternativa más saludable a la mayoría chocolate comercial.

2.1.2 Particulares

1. Determinar la viabilidad de desarrollo de una barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionado con quínoa inflada mediante un estudio de mercado mediante un análisis al público en general (muestra de 50-100 personas de 16 a 67 años, ambos géneros) empleando la plataforma Formularios de Google.
2. Formular prototipos variando concentraciones de licor de cacao, linaza, quínoa (50:20:30), (50:30:20), (30:50:20), (30:20:50), (20:50:30) y (20:30:50) respectivamente para su evaluación a través de pruebas físicas (dureza) y hedónicas de aceptación (escala de 9 puntos), obteniendo el prototipo que presente las características más aceptables.
3. Realizar un análisis químico proximal al prototipo seleccionado, a través de técnicas oficiales para obtener la información nutricional de la barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionado con quínoa inflada, así como un análisis microbiológico mediante el conteo de mesófilos aerobios, coliformes totales, mohos y levaduras para determinar la calidad e inocuidad del producto.
4. Determinar el nivel de satisfacción del prototipo final a través de pruebas afectivas de satisfacción que reflejan el grado de aceptación del producto.
5. Realizar el diseño de marca y etiqueta en función a la NOM-051-CFI/SSA1-2010, así como la selección del envase considerando problemas

como el blooming y enranciamiento, con el fin de apoyar su posible comercialización.

2.2 Cuadro metodológico



2.3 Propuesta metodológica

2.3.1 Actividades preliminares

2.3.1.1 Actividad preliminar 1. Investigación bibliográfica y hemerográfica

Se realizó la investigación documental necesaria con el propósito de planificar la propuesta que se presenta en este trabajo, esto es, planteamiento del problema y de los objetivos, la creación del cuadro metodológico y para el tratamiento estadístico de los datos que se obtendrán durante la experimentación.

2.3.1.2 Actividad preliminar 2. Selección de la materia prima a utilizar

Debido a las condiciones epidemiológicas de la pandemia de COVID-19 no se llevó a cabo experimentalmente este proyecto, por lo que lo que se propone seleccionar la materia prima, de acuerdo con la disponibilidad en el mercado, verificando que cada ingrediente tenga buenas características en su aspecto físico.

2.3.1.3 Actividad preliminar 3. Acondicionamiento de la materia prima

Se propone realizar una reducción de tamaño a la linaza para obtener sólidos granulares de modo que pasen por la malla 28 de la serie de Tyler (0.595 mm de abertura nominal), garantizando así un tamaño de partícula reducido lo cual nos permitirá una mejor homogeneización con el resto de los ingredientes y evitar obtener un chocolate con textura arenosa (De Freitas, 2013).

2.3.1.4 Actividad preliminar 4. Análisis químico a la quínoa y linaza

Se propone llevar a cabo la determinación de los siguientes componentes químicos a la quínoa y linaza, considerando los componentes con mayor porcentaje e importancia de acuerdo con las composiciones teóricas encontradas en la bibliografía para la elaboración de la barra de chocolate (ver Tabla 12). A los

resultados se les aplicará un tratamiento estadístico, calculando las medidas de tendencia central (media, desviación estándar y coeficiente de variación).

Tabla 12. Análisis químico aplicado a las materias primas.

Materia prima	Constituyente	Técnica
Quínoa	Proteína	Método de Micro Kjeldahl (AOAC, 1980)
Linaza	Grasas	Método de Soxhlet (NMX-F-545-1992)
Linaza	Fibra Cruda	Método de Kennedy (R. Lees, 1982)

Determinación de Proteína. Método de Micro Kjeldahl (AOAC, 1980).

Fundamento: Digestión ácida en presencia de un catalizador metálico donde se libera el ion amonio, que al ser destilado en presencia de base da lugar a amoníaco, el cual se recoge en una disolución de ácido bórico saturado, liberando el ion borato que es valorado con una disolución estandarizada de ácido clorhídrico.

Cálculos:

$$\%N \text{ TOTAL} = \frac{((L \text{ gastados de HCl} - L \text{ gastados de HCl del blanco}) (N \text{ HCl}) (\frac{14g N}{1 mol N}))}{mg \text{ de muestra}} \times 100$$

Donde:

%N TOTAL: % Nitrógeno total

N HCl: Normalidad de ácido clorhídrico

$$\%Proteína = \%N \times \text{Factor dependiente del alimento.}$$

Determinación de Grasa. Método de Soxhlet (NMX-F-545-1992).

Fundamento: es la extracción sólido-líquido semicontinua con solvente (hexano), donde una cantidad de solvente rodea la muestra y se calienta a ebullición, una vez dentro del Soxhlet el líquido condensado llega a cierto nivel siendo sifonado de regreso al matraz de ebullición. La grasa se calcula por pérdida de peso de la muestra o por cantidad de muestra removida.

$$\% \text{ Grasas} = \frac{(M1 - M2)}{g \text{ de muestra}} \times 100$$

Donde:

M1: masa del matraz con grasa

M2: masa del matraz sin grasa o a peso constante

Determinación de Fibra Cruda. Kennedy (Weende modificado) (Lees, 1982).

Fundamento: se basa en la hidrólisis ácida y alcalina de una muestra de alimento libre de humedad y lípidos donde se solubilizan las proteínas y carbohidratos quedando únicamente la fibra y los minerales, que tras una calcinación por diferencia de masa se cuantifica la fibra.

$$\% \text{Fibra cruda} = \frac{(P1 - P2)}{P3} \times 100$$

Donde:

P1= Peso del crisol con residuo seco (g)

P2= Peso del crisol con cenizas (g)

P3= Peso muestra (g)

2.3.2 Objetivos particulares

2.3.2.1 Objetivo particular 1. Estudio de mercado

Para el estudio de mercado se realizó una investigación previa en supermercados (Walmart, Bodega Aurrera y Soriana) y cafeterías (Sanborns y Starbucks) para conocer los productos semejantes a la barra de chocolate a desarrollar, comparando los precios, características y envases utilizados y saber si este producto se podría introducir al mercado.

Actividad 1. Elaboración y aplicación de encuesta de mercado

Se elaboró la encuesta en la plataforma formularios de Google como se muestra en la Figura 5, la cual se compartió por medio de redes sociales.

Se aplicó la encuesta a 102 personas de ambos géneros de todas las edades, esto ayudará a saber si el producto a desarrollar es viable cuando se lance al mercado y conocer las preferencias de los posibles consumidores. Dicha encuesta tuvo un enfoque hacia la materia prima a utilizar, el consumo de este tipo de productos, punto de venta preferente, precio, interés en el producto que se desarrollará y el conocimiento de sus propiedades funcionales.

1. Edad:
2. Sexo:
3. ¿Te gusta la leche de soya?
a) Si b) No c) No he probado la leche de soya
4. ¿Te gusta la quinoa o algún otro cereal en su modalidad de cereal inflado?
a) Si b) No
5. ¿Conoces los beneficios de la Linaza?
a) Si b) No
6. ¿Conoce usted los beneficios de consumir quinoa?
a) Si b) No
7. Conoce los beneficios de suplementar la alimentación con concentrado de proteína de soya
a) De suplementarse con proteínas si, pero de concentrado de proteína de soya en particular no b) Si c) No
8. ¿Cuántas veces consumes chocolate a la semana?
a) Nunca b) 1-3 c) 4-5 d) 6 o más
9. ¿Los días que consumes chocolate qué cantidad es la que consumes?
a) Hasta 50 g b) 51-100 g c) Más de 100 gramos
10. ¿Es el chocolate el dulce que más consumes?
a) Si b) No

Figura 5. Encuesta de Mercado

11. ¿Cuánto considerarías pagar por el siguiente producto?: barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionada con quinua inflada, con 29-32% cacao (presentación de 50 gramos).
- a) \$15-17.50 b) \$20-22.5 c) \$25-27.5 d) \$30-32.5 e) \$35-37.5 f) \$40-42.5
12. ¿Estarías dispuesto a regalar o recomendar este producto a algún familiar que se haya en la 3era edad o la infancia? (¿en caso de ser de estas edades estarías dispuesto a comprarlo?)
- a) Si b) No
13. ¿En dónde tú consideras pertinente adquirir este producto?
- a) En tiendas de autoservicio (de la esquina y supermercados)
 b) Naturistas y de suplementos
 c) Cualquier lado
14. ¿En qué presentación en cuanto a gramaje te gusta más comprar una barra de chocolate individual?
- a) 30 g b) 45 g c) 60 g d) 90 g
15. La marca "Del árbol" hace referencia a la relación de ayuda mutua entre el hombre y el árbol que nos une el uno al otro en hermandad. ¿Te gusta el nombre de nuestra marca?
- a) Si b) No
16. ¿Con el nombre de marca previamente mencionado, ¿te gusta el siguiente slogan?: "Muchos sabores, gente dulce"
- a) Si b) No
17. ¿Donde le gustaría fuera publicitado?
- a) Redes Sociales b) Carteles en punto de venta c) Ambos d) Otros medios
18. ¿Qué envase te gusta más?



Figura 5. Encuesta de Mercado (Continuación)

¿Qué logotipo te gusta más? Envases y logotipos elaborados por: Silva Garrido Karina y Reyes Sánchez Vanessa, Derechos reservados.



Figura 5. Encuesta de Mercado (Continuación)

Actividad 2. Análisis estadístico aplicado

Con los resultados obtenidos de la encuesta se elaborarán Figuras de pastel con los promedios calculados automáticamente a través de la misma plataforma formularios de Google.

2.3.2.2 Objetivo 2. Estandarización de la formulación y condiciones de proceso.

Actividad 1. Formulación propuesta para el diseño de experimentos

En la Tabla 13 podemos observar las materias primas a utilizar para la elaboración de una barra de chocolate, la cual se tomó como base para realizar la formulación del prototipo de barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya

adicionada con quínoa inflada. A partir de esta formulación se propondrán los diferentes prototipos mediante un diseño de experimentos de mezclas simplex lattice. En el cual tendremos tres componentes que juntos dan el 37.5% de la formulación o juntos el 100% en las mezclas simplex lattice, con límites superiores e inferiores idénticos para los tres componentes que serán: $20\% \leq$ Licor de cacao, Quínoa o Linaza $\geq 50\%$ teniendo así las siguientes 6 formulaciones Licor de cacao, Quínoa y Linaza: (50:20:30), (50:30:20), (30:50:20), (30:20:50), (20:50:30) y (20:30:50) tal como se muestra en la tabla 14.

Tabla 13 Formulación base

Ingrediente	%
Vainillina	0.5
Concentrado de proteína de soya	25
Azúcar	20
Manteca de cacao	16.5
Lecitina de soya	0.5
Licor de Cacao	37.5
Quínoa	
Linaza	

Tabla 14. Formulaciones

Ingrediente	% de formulación (50:20:30)	% de formulación (50:30:20)	% de formulación (30:50:20)	% de formulación (30:20:50)	% de formulación (20:50:30)	% de formulación (20:30:50)
Vainillina	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Concentrado de proteína de soya	25	25	25	25	25	25
Azúcar	20	20	20	20	20	20
Manteca de cacao	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
Lecitina de soya	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Licor de cacao	18.75	18.75	11.25	11.25	7.5	7.5
Quinoa	7.5	11.25	18.75	7.5	18.75	11.25
Linaza	11.25	7.5	7.5	18.75	11.25	18.75

Actividad 2. Elaboración de prototipos

Con la finalidad de estandarizar las condiciones del proceso, como los tiempos y temperaturas, para elaborar la barra de chocolate, se realizó un diagrama de proceso representado en la Figura 6.

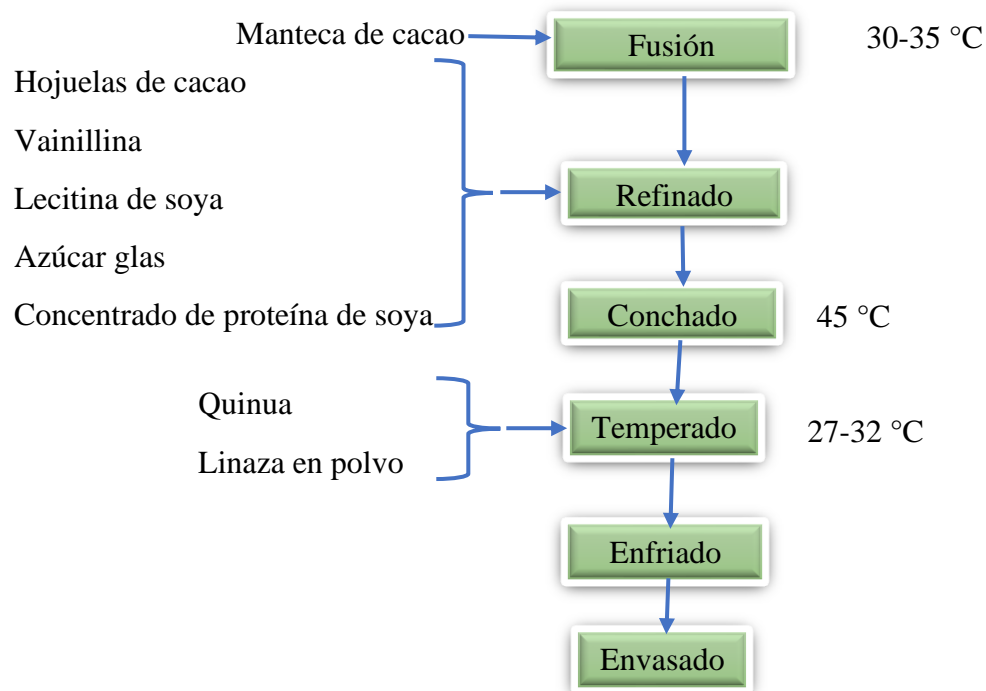


Figura 6 Diagrama de proceso de la barra de chocolate

Descripción del diagrama de proceso

Fusión: Se derrite la manteca de cacao de 30-35°C

Refinado: Transformación de hojuelas de cacao, en licor de cacao; mezclado y reducción de tamaño de todos los ingredientes, se lleva a cabo en una mezcladora de chocolate (molino de discos de piedra que posee altas revoluciones por minuto que fue previamente cubierto con manteca de cacao) que aplican las fuerzas de cizalla y compresión a las materias primas.

Conchado: La mezcladora de chocolate cuenta con resistencias en la parte inferior que calientan el producto, contando con un regulador de temperatura de modo que no pase de los 45°C (temperatura de fusión como se indica en la Figura 7) que a la par del mezclado constante produce que los ingredientes se derritan produciendo una mezcla líquida y evaporando ácidos volátiles, obteniendo una viscosidad y color deseables, así como removiendo humedad en exceso.

Temperado: Tal como dice en la Figura 7 se disminuye la temperatura a 38°C a través de apagar las resistencias, pero continuar la agitación. Es cuando se incorpora la quinoa y linaza en polvo, y continua el enfriamiento gradual hasta el punto de cristalización (a 32°C), y posteriormente la cristalización (a 27°C). Finalmente se convierten a los cristales inestables existentes calentando nuevamente a 29-31°C (Afoakwa, 2010).

Enfriado: Dejar enfriar en moldes, es importante no agitar el chocolate dentro de los moldes para no destruir a los cristales.

Envasado: como se describe en el capítulo 3.

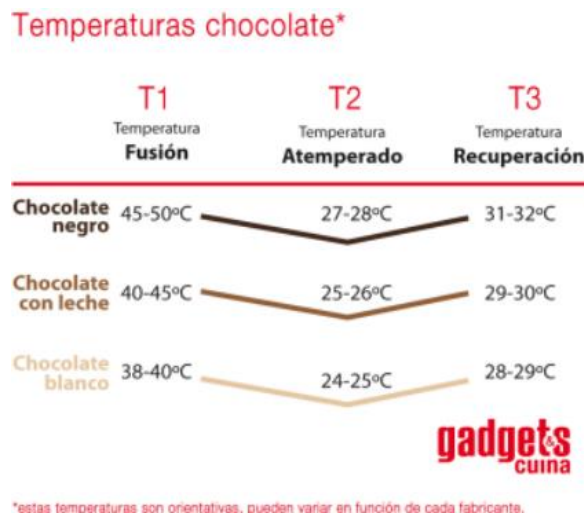


Figura 7. Temperaturas de conchado y temperado de chocolates (Gadgets, 2022).

Actividad 3. Análisis sensorial mediante prueba hedónica de aceptación

Para la evaluación de estos prototipos y la aplicación de una prueba sensorial hedónica de aceptación, se elaboró la hoja de respuesta para un panel de evaluación sensorial de 30 Jueces semientrenados, los atributos a evaluar serán color, sabor, olor y textura; utilizando escala hedónica de aceptación (de 9 puntos) y empleando la hoja de respuestas que se muestra en la Figura 8.

NOMBRE COMPLETO: _____

Ahora le voy a pedir que tome un par de tragos de agua para enjuagar cualquier sabor que pueda traer en la boca.
A continuación le voy a dar a probar un producto para que por favor me de su opinión

Numero de muestra: _____

P1 - En general me podría decir ¿Qué tanto le gusta o disgusta el producto que acaba de probar?
En una escala de 9 a 1 como se muestra a continuación:

9	8	7	6	5	4	3	2	1
ME GUSTO MUCHISIMO	ME GUSTO MUCHO	ME GUSTO	ME GUSTO UN POCO	NI ME GUSTO, NI ME DISGUSTO	ME DISGUSTO UN POCO	ME DISGUSTO	ME DISGUSTO MUCHO	ME DISGUSTO MUCHISIMO

P2 - Por favor dígame ¿Qué tanto le gusta el aroma del producto que acaba de probar?
En una escala de 9 a 1 como se muestra a continuación:

9	8	7	6	5	4	3	2	1
ME GUSTO MUCHISIMO	ME GUSTO MUCHO	ME GUSTO	ME GUSTO UN POCO	NI ME GUSTO, NI ME DISGUSTO	ME DISGUSTO UN POCO	ME DISGUSTO	ME DISGUSTO MUCHO	ME DISGUSTO MUCHISIMO

P3 - Por favor dígame ¿Qué tanto le gusta el amargor del producto que acaba de probar?
En una escala de 9 a 1 como se muestra a continuación:

9	8	7	6	5	4	3	2	1
ME GUSTO MUCHISIMO	ME GUSTO MUCHO	ME GUSTO	ME GUSTO UN POCO	NI ME GUSTO, NI ME DISGUSTO	ME DISGUSTO UN POCO	ME DISGUSTO	ME DISGUSTO MUCHO	ME DISGUSTO MUCHISIMO

P4 - Por favor dígame ¿Qué tanto le gusta la cremosidad del producto que acaba de probar?
En una escala de 9 a 1 como se muestra a continuación:

9	8	7	6	5	4	3	2	1
ME GUSTO MUCHISIMO	ME GUSTO MUCHO	ME GUSTO	ME GUSTO UN POCO	NI ME GUSTO, NI ME DISGUSTO	ME DISGUSTO UN POCO	ME DISGUSTO	ME DISGUSTO MUCHO	ME DISGUSTO MUCHISIMO

P5 - Por favor dígame ¿Qué tanto le gusta el Dulzor del producto que acaba de probar?
En una escala de 9 a 1 como se muestra a continuación:

9	8	7	6	5	4	3	2	1
ME GUSTO MUCHISIMO	ME GUSTO MUCHO	ME GUSTO	ME GUSTO UN POCO	NI ME GUSTO, NI ME DISGUSTO	ME DISGUSTO UN POCO	ME DISGUSTO	ME DISGUSTO MUCHO	ME DISGUSTO MUCHISIMO

P6 - Por favor dígame ¿Qué tanto le gusta la Dureza del producto que acaba de probar?
En una escala de 9 a 1 como se muestra a continuación:

9	8	7	6	5	4	3	2	1
ME GUSTO MUCHISIMO	ME GUSTO MUCHO	ME GUSTO	ME GUSTO UN POCO	NI ME GUSTO, NI ME DISGUSTO	ME DISGUSTO UN POCO	ME DISGUSTO	ME DISGUSTO MUCHO	ME DISGUSTO MUCHISIMO

Figura 8 Hoja de respuestas de prueba hedónica de aceptación.

Actividad 4. Análisis estadístico (ANOVA). Diseño de experimentos de mezclas simplex lattice.

Para la selección del prototipo se propone seleccionar aquel que presente las mejores características sensoriales, de acuerdo con el análisis estadístico aplicado.

2.3.2.3 Objetivo particular 3. Análisis químico proximal y microbiológico a prototipo seleccionado.

Actividad 1. Análisis químico proximal

En la tabla 15 se observan las técnicas propuestas para realizar el análisis químico proximal del prototipo seleccionado para que posteriormente se realice la etiqueta nutrimental.

Determinación de Humedad. Método de Termobalanza digital (NMX-F-428-1982).

Fundamento: La humedad es tomada como la pérdida de peso al secado, usando un instrumento de humedad, el cual emplea una balanza de torsión sensible para

Tabla 15. Técnicas para el análisis químico proximal (AQP) del prototipo seleccionado

Constituyente	Repeticiones	Método	Referencia
Humedad	3	Termobalanza	(NMX-F-428-1982)
Proteína	3	Micro Kjeldahl	(AOAC, 1980)
Fibra Cruda	2	Kennedy	(Lees, 1982)
Cenizas	3	Klemm	(NMX-F-066-1978)
Grasa	3	Soxhlet	(NMX-F-545-1992)
Carbohidratos	3	Lane-Eynon	(NMX-F-312-1978)

pasar la muestra y una lámpara infrarroja para secar. El equipo te da el valor de la humedad.

Determinación de Proteína. Método de Micro Kjeldahl (AOAC, 1980).

Fundamento: Digestión ácida en presencia de un catalizador metálico donde se libera el ion amonio, que al ser destilado en presencia de base da lugar a amoníaco,

el cual se recoge en una disolución de ácido bórico saturado, liberando el ion borato que es valorado con una disolución estandarizada de ácido clorhídrico.

Cálculos:

$$\%N \text{ TOTAL} = \frac{((L \text{ gastados de HCl} - L \text{ gastados de HCl del blanco}) (N \text{ HCl}) (\frac{14g N}{1 mol N}))}{mg \text{ de muestra}} X 100$$

Donde:

%N TOTAL: % Nitrógeno total

N HCl: Normalidad de ácido clorhídrico

$$\% \text{Proteína} = \%N \times \text{Factor dependiente del alimento.}$$

Determinación de Grasa. Método de Soxhlet (NMX-F-545-1992)

Fundamento: es la extracción sólido-líquido semicontinua con solvente (hexano), donde una cantidad de solvente rodea la muestra y se calienta a ebullición, una vez dentro del Soxhlet el líquido condensado llega a cierto nivel siendo sifonado de regreso al matraz de ebullición. La grasa se calcula por pérdida de peso de la muestra o por cantidad de muestra removida.

Cálculos:

$$\% \text{ Grasas} = \frac{((M1 - M2))}{g \text{ de muestra}} X 100$$

Donde:

M1: masa del matraz con grasa

M2: masa del matraz sin grasa o a peso constante

Determinación de carbohidratos. Método de Lane-Eynon (NMX-F-312-1978)

Fundamento: la determinación se basa en que los compuestos reductores, previamente formados a partir de la hidrólisis de carbohidratos en HCl y

posteriormente aforados y neutralizados con NaOH al 30% y fenolftaleína tiene la propiedad de reducir los iones cúpricos a cuproso, los que a su vez reaccionan con los iones que por efecto de calor se transforman en óxido cuproso formado un precipitado rojo.

De modo que la reducción del cobre II (óxido cúprico) a cobre I (óxido cuproso) presente en la disolución de Fehling por la acción de grupos cetónicos o aldehídos libres presentes en los azúcares reductores de los alimentos se determina mediante una volumetría.

Cálculos:

$$\%ARD = \frac{((\text{factor (g)}) (\text{Volumen de aforo de muestra}))}{(\text{Volumen gastado de muestra})(g \text{ muestra})} \times 100$$

$$\%ART = \frac{((\text{factor (g)}) (\text{vol de aforo de muestra hidrolizada})(\text{Volumen de aforo de muestra}))}{(\text{Volumen gastado de muestra})(g \text{ muestra})(\text{vol hidrolizado})} \times 100$$

$$\%Sacarosa = ((\%ART - \%ARD)) \times 0.96$$

Factor (g):

% ARD= Azúcares Reductores Directos

% ART= Azúcares Reductores Totales

Determinación de Fibra Cruda. Kennedy (Weende modificado) (Lees, 1982).

Fundamento: se basa en la hidrólisis ácida y alcalina de una muestra de alimento libre de humedad y lípidos donde se solubilizan las proteínas y carbohidratos quedando únicamente la fibra y los minerales, que tras una calcinación por diferencia de masa se cuantifica la fibra.

$$\%Fibra \text{ cruda} = \frac{(P1 - P2)}{P3} \times 100$$

Donde:

P1=Peso del crisol con residuo seco (g)

P2= Peso del crisol con cenizas (g)

P3= Peso muestra (g)

Determinación de Cenizas. Método general NMX-F-066-S-1978.

Fundamento: En este método el agua y los compuestos volátiles son evaporados y las sustancias orgánicas son incineradas en presencia de oxígeno a dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno, todo esto en ausencia de flama a una temperatura que fluctúa entre los 450-900°C; el material inorgánico que no se volatiliza a esta temperatura se conoce como ceniza.

Cálculos:

$$\%Cenizas = \frac{(P - p)}{M} * 100$$

Donde:

P= Masa del crisol con las cenizas (gramos)

p= Masa de crisol vacío (gramos)

M= Masa de la muestra en gramos

Cuando el contenido de humedad se conoce las cenizas en base seca se pueden calcular como:

$$\%Cenizas \text{ (base seca)} = (\%Cenizas \text{ (base húmeda)} / (100-\% \text{ humedad})) * 100$$

Actividad 2. Análisis microbiológico

Se propone realizar un análisis microbiológico al prototipo seleccionado para el conteo en placa de mesófilos aerobios, coliformes totales y hongos y levaduras, cada uno por duplicado (ver Tabla 16). De esta forma se asegurará que la barra de

chocolate sea inocua, se haya elaborado con prácticas sanitarias adecuadas y que si se encuentran estos microorganismos estén dentro de los rangos permisibles marcados por la NOM-186-SSA1/SCFI-2013, para que no impliquen un riesgo para la salud del consumidor.

Tabla 16. Determinación de microorganismos

Conteo de microorganismos	Límites permisibles	Referencia
Mesófilos aerobios	10 UFC/g	(NOM-092-SSA1-1994)
Mohos y levaduras	10 UFC/g	(NOM-111-SSA1-1994)
Coliformes totales	10 UFC/g	(NOM-113-SSA1-1994)

Determinación de mesófilos aerobios (NOM-092-SSA1-1994).

Consiste en contar las colonias, que se desarrollan en el medio de elección después de un tiempo de 24 a 48 horas y temperatura de incubación de 35 °C, presuponiendo que cada colonia proviene de un microorganismo de la muestra bajo estudio.

Las bacterias mesófilas son un indicador general de la población que puede estar presente en la muestra y por lo tanto muestra la higiene con la que ha sido manejado el producto.

Seleccionar placas en donde aparezca entre 25 y 250 unidades formadoras de colonias para disminuir el error en la cuenta. Se cuentan las colonias de bacterias aerobias, se multiplica por la inversa de la dilución y se reporta como unidades formadoras de colonias, ____ UFC/g o mL, de bacterias aerobias en placa en agar nutritivo, incubadas ____ horas a ____°C.

Determinación de mohos y levaduras (NOM-111-SSA1-1994).

Se inoculó una cantidad conocida de muestra de prueba en un medio selectivo específico, acidificado a un pH 3.5 e incubado a una temperatura de 25±1°C, dando como resultado el crecimiento de colonias características para este tipo de microorganismos; Considerar las cuentas de placas con 10 a 150 colonias como

las adecuadas. Multiplicar por el inverso de la dilución, para la expresión de resultados: ____ (UFC/g o ml) de mohos en agar papa dextrosa, incubadas a ____ °C durante ____ días. ____ (UFC/g o ml) de levaduras en agar papa dextrosa, incubadas a ____ °C durante ____ días.

Determinación de Coliformes totales (NOM-113-SSA1-1994).

Se utiliza un medio selectivo (agar rojo violeta bilis) en el que se desarrollan bacterias a 35°C en aproximadamente 24 h, dando como resultado la producción de gas y ácidos orgánicos, los cuales viran el indicador de pH y precipitan las sales biliares. Seleccionar placas que contengan entre 15 y 150 colonias características, se multiplica por el inverso de la dilución. Se reporta como unidades formadoras de colonias, ____ UFC/g o mL, de bacterias coliformes en placa en agar MacConkey, incubadas ____ horas a ____ °C. Si en las placas no hay colonias características, reportar el resultado como: menos de un coliforme por 1/d por gramo, en donde d es el factor de dilución.

2.3.2.4 Objetivo particular 4. Evaluar el nivel de satisfacción del prototipo final

Se propone determinar el grado de preferencia de la barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionada con quínoa inflada, con respecto a dos productos comerciales (Crunch de Nestlé y Chocolate con bebida de soya marca Sanborns), mediante una prueba sensorial afectiva que se realizará a 50 personas de ambos géneros y edades indistintas. Durante la evaluación se les proporcionará las muestras correctamente codificadas, agua para enjuagarse y la papeleta que se observa en la Figura 9.

Nombre: _____ Fecha: _____

Tome un vaso de agua para hidratar y quitar sabores residuales que su boca pueda tener. A continuación, frente a usted hay 3 muestras usted debe probar en orden la muestra #3486, #2987 y por último la #0046 e indicar con una X la muestra que sea de su preferencia y por último conteste la pregunta 1.

#3486 #2987 #0046

1. ¿Por qué le gustó más la muestra que eligió?: _____

Figura 9. Papeleta de grado de preferencia

2.3.2.5 Objetivo particular 5. Diseño de marca, etiqueta y selección de envase

Con el fin de apoyar su posible comercialización y con la ayuda de un equipo de diseño gráfico formado por 2 compañeras de la carrera de diseño y comunicación visual se llevará a cabo la elección del envase y el diseño de la etiqueta.

Actividad 1. Selección del envase

Para la elección del envase se tomará en cuenta las siguientes características:

- Sensibilidad térmica del producto al ser un chocolate de bajo punto de fusión, buscando evitar se derrita y pierda el color, olor, sabor y apariencia del producto.
- Disponibilidad en el mercado siendo una opción relativamente barata.
- Evitar la rancidez oxidativa que se causa por la presencia de oxígeno.

Para ello se optó por un envase de película de plástico forrada de aluminio ya que este cumple con las características previamente mencionadas.

Actividad 2. Diseño de etiqueta

Para la elaboración de la etiqueta, se consideró la legislación vigente mexicana para etiquetado, tomando como referencia la NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria.

Esta norma establece la información comercial y sanitaria que debe contener el etiquetado del producto, el cual debe incluir: el nombre o denominación del alimento, identificación de lote, lista de ingredientes, instrucciones para el uso, etiquetado nutrimental, contenido neto y nombre, denominación o ración social y dominio fiscal del responsable del producto.

Con la modificación de la NOM-051, se deberán ajustar los octágonos frontales del nuevo sistema de etiquetado, mostrados en la Figura 10, dependiendo si en el perfil nutrimental se rebasan las especificaciones de los componentes que se muestran en la Figura 11.



Figura 10. Sistema de etiquetado frontal

	Energía	Azúcares	Grasas saturadas	Grasas trans	Sodio
Sólidos en 100 g de producto	≥ 275 kcal totales	≥ 10% del total de energía	≥ 10% del total de energía	≥ 1% del total de energía	≥ 1 mg de sodio por kcal o ≥ 300 mg
Líquidos en 100 mL de producto.	≥ 70 kcal totales o ≥ 8 kcal de azúcares libres.	proveniente de azúcares libres.	proveniente de grasas saturadas.	proveniente de grasas trans.	Bebidas sin calorías: ≥ 45 mg de sodio.
Leyenda por usar	EXCESO CALORÍAS	EXCESO AZÚCARES	EXCESO GRASAS SATURADAS	EXCESO GRASAS TRANS	EXCESO SODIO

Figura 11. Perfiles nutrimentales para la declaración nutrimental complementaria

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Objetivo Particular 1. Estudio de mercado

Actividad 1. Aplicación de la encuesta y estudio de mercado.

a) Estudio de mercado

Para conocer la viabilidad de lanzar una barra de chocolate con linaza y quínoa al mercado es importante estudiar las características de los productos comerciales similares, para que, de esta manera, se tenga idea del precio, la capacidad, el tipo de envase y el punto de venta, para que pueda participar exitosamente en el mercado. En la Tabla 17 se presentan las barras de chocolate disponibles en los supermercados. Se puede observar que no es común encontrar una barra de chocolate como la que se desarrolló.

Tabla 17 Productos similares encontrados en el mercado

Producto	Similitudes con mi producto	Presentación	Precio y capacidad
Crunch Nestlé	Contienen un cereal inflado		\$13 por 40 g
Chocolate con leche de soya Sanborns	Contienen soya		\$79 por 85 g

b) Encuesta del producto

Se obtuvieron los siguientes resultados de la encuesta en línea realizada en la plataforma de Formulario Google aplicada a 102 personas con un rango de edad de 16 a 67 años ambos géneros. La Figura 12 presenta el porcentaje de edad que

respondió la encuesta sobre la barra de chocolate. Se observa que hubo un mayor número de personas con edad de 21 a 23 años que estuvieron interesadas en contestar el cuestionario, por lo que el producto estará más dirigido hacia este sector de la población.

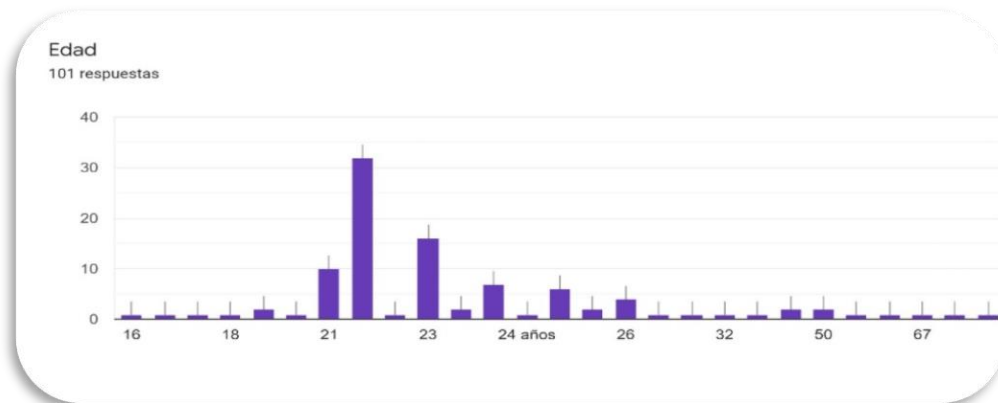


Figura 12. Edad de los encuestados.

Se observa en la Figura 13 que hubo un mayor número de mujeres que estuvieron interesadas en contestar el cuestionario, aproximadamente 2/3 de los encuestados, por lo que el producto parece resultar de mayor interés a este sector de la población.

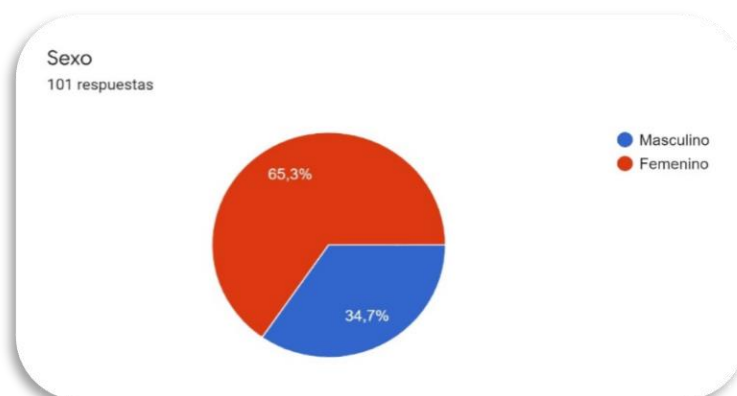


Figura 13. Género de los encuestados.

La Figura 14a nos informa que el 76.5% de las personas consume chocolate de 1 a 3 veces por semana y el 9.8% no consumen chocolate, también la Figura 14b nos dice que el 75.8% lo consume en una cantidad aproximada de 50g y el 23.2% menciona consumirlo hasta 100g al día; Por otro lado en la Figura 14c se observa el 44% comenta que no es el dulce que más consumen, contrariamente al 56% que si es el dulce que más consumen.

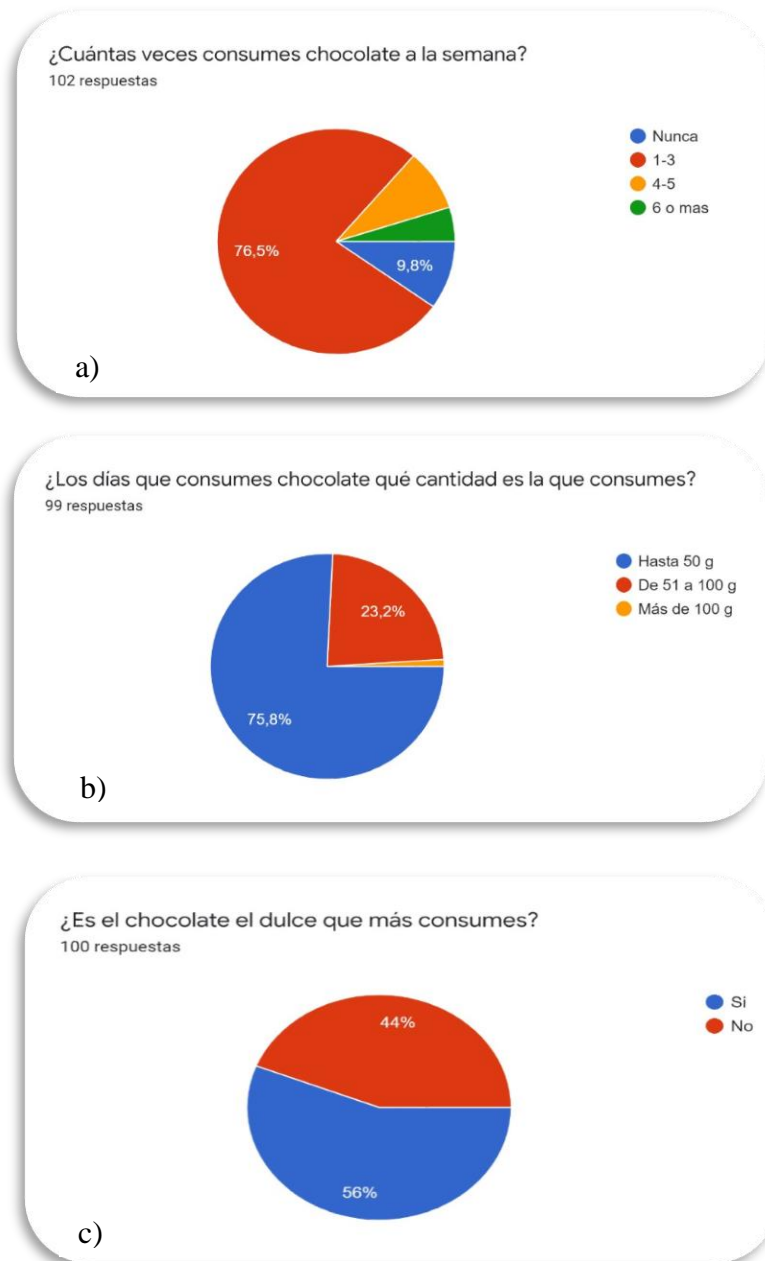


Figura 14. Hábitos de consumo: a) Frecuencia
b) Cantidad c) Preferencia frente a otros dulces

Se puede observar en la Figura 15a que el 54.9% de los encuestados no conocen las propiedades funcionales o beneficios de la linaza, pero el 45.1% si saben la función que tienen los componentes de la linaza en nuestro organismo; y en el gráfico 15b se observa que el 67.6% no conoce los beneficios de la quínoa contra el 32.4% que si los conoce. Por lo que sería importante informar al consumidor sobre todos los beneficios que aporta la linaza en nuestro cuerpo, entre ellos su poder antioxidante, grasas vegetales saludables y la calidad de proteínas que aporta la quínoa y sus beneficios por la fibra, así como lo significativo que es adquirir

estos nutrientes en nuestra dieta. En la Figura 15c se observa que 58.8% de los encuestados dice conocer los beneficios de suplementar la dieta con proteínas, sin embargo, no conocen los beneficios particulares de suplementar empleando concentrado de proteína de soya, solo el 5% conoce ambos beneficios.

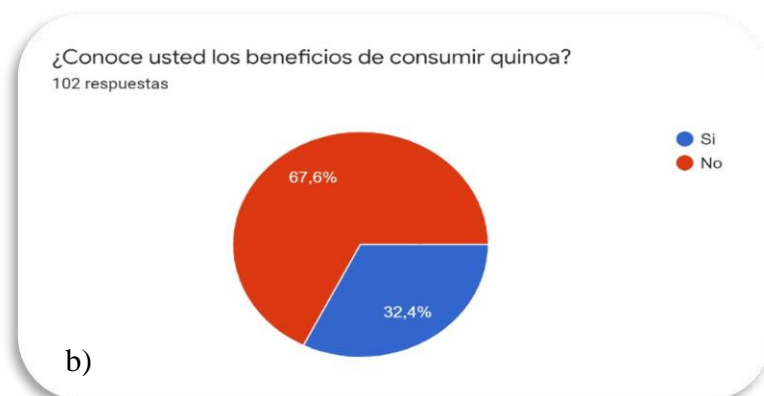
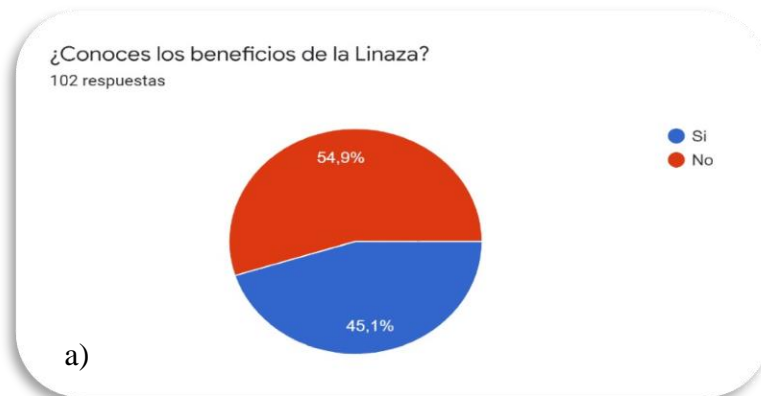


Figura 15. Conocimiento de los beneficios al consumir a) linaza b) quínoa c) proteína de soya

Se puede observar en la Figura 16 que a la gran mayoría le gusta el cereal inflado (87.3%).

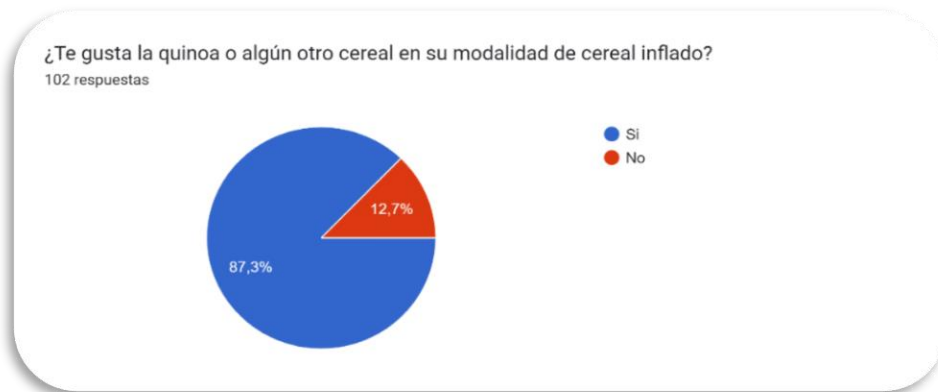


Figura 16. Agrado de la quínoa inflada u otro cereal en su modalidad inflada.

Dentro del estudio de mercado un dato de interés es el precio que se pagaría por la barra de chocolate y dónde sería más fácil de adquirir el producto. Como se puede visualizar en la Figura 17 hay un 46.3% de la población encuestada menciona que estaría dispuesta a pagar entre \$20 y 22.50 pesos, siguiendo un 18.8% con un valor de \$15 a 17.50



Figura 17. Costo de la barra de chocolate

En la Figura 18 se muestra que un 91.3% de la población encuestada lo considera un producto apto para el consumo por parte de la gente de los sectores 3era edad y la infancia, dando así a conocerse que el público lo percibe como un producto bueno y sano a comparación de otras barras de chocolate. En cuanto al lugar más pertinente para adquirir la barra de chocolate el 45.1% lo considera las tiendas de autoservicio (tiendas de la esquina y supermercados), y un porcentaje cercano, el 36.3% considera que en cualquier lugar es bueno, solo un 18.6% considera el lugar

más adecuado el ser las tiendas naturistas y de suplementos, tal como se observa en la Figura 19.



Figura 18. Recomendaría la barra

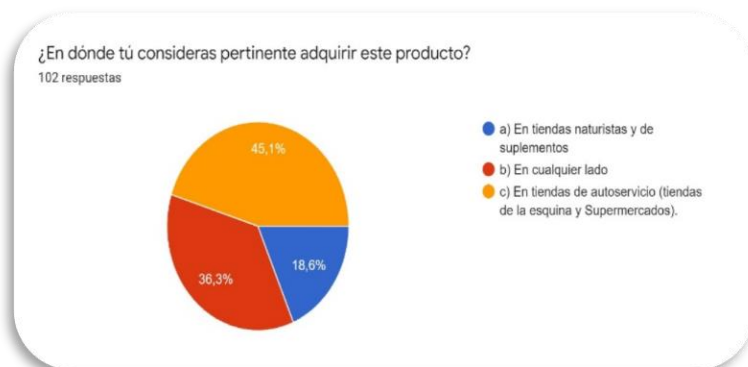


Figura 19. Dónde adquirir la barra

La Figura 20 nos indica la preferencia publicitaria hacia ambas redes sociales y carteles en puntos de venta.

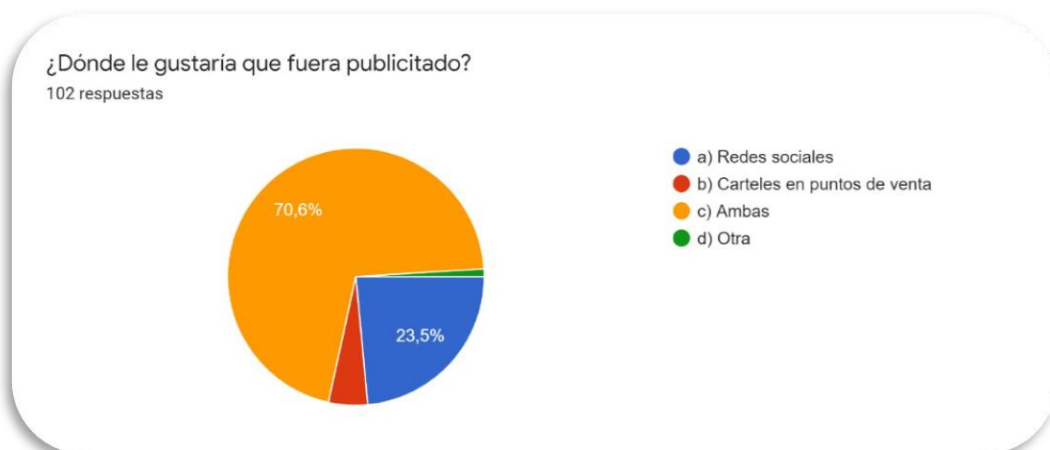


Figura 20. Preferencia publicitaria

c) Encuesta de envase

Para finalizar con el estudio de mercado, otro dato de interés está relacionado con el envase del producto; por lo que es necesario preguntar a los consumidores en qué presentación en cuanto a gramaje les agrada adquirir una barra de chocolate individual a lo que el 37.3% contestó que, en una presentación de 30 g, siguiendo un 32.4% en una presentación de 40g, como se puede observar en la Figura 21.



Figura 21. Presentación de la barra de chocolate.

También es necesario preguntar en cuanto a nombre de la marca, la Figura 22 muestra que un 78.2% contestó que le agrada la marca Del árbol. El slogan propuesto tuvo una aceptación del 50.5% como se muestra en Figura 23.



Figura 22. Aceptación de marca propuesta.



Figura 23. Aceptación de slogan propuesto.

En la Figura 24a se observa que el envase de mayor agrado fue la opción 2 (mostrada en la Figura 25), siendo todas las opciones de casi el mismo nivel de agrado. En cuanto a logotipos entre las 10 opciones la preferida fue la opción 2 y 6 que son el mismo logotipo el cual se muestra en la Figura 26 y representa un 35.3%.

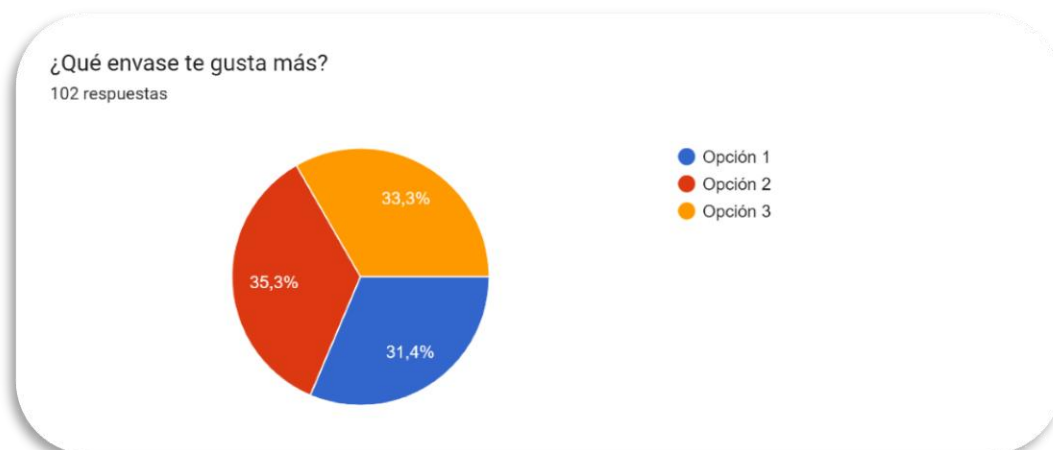




Figura 24. Preferencias a) de envase b) de logotipo



Figura 25. Opción de envase ganadora de la encuesta.



Figura 26. Opción 2 y 6 que son el mismo logotipo

Objetivo particular 2. Formulación de prototipos

Se propuso una formulación base (como se muestra en tabla 13) la cual se sometió a un diseño de mezclas “simplex lattice” obteniendo 6 prototipos, de los cuales se decide trabajar con todos, tal como se presentaron en la tabla 14 del capítulo 2.

Debido a las condiciones de pandemia Covid-19 no se llevó a cabo la evaluación sensorial para seleccionar el mejor prototipo, por lo cual se optó por seleccionar el prototipo que posee el mayor aporte de proteínas que fue licor de cacao, quínoa y linaza (30:20:50) con 35.87%, de acuerdo con estimaciones llevadas a cabo con la información nutricional reportada de las materias primas, que fueron útiles para calcular una estimación de la información nutricional de la barra de chocolate, como se muestran en las en las tablas 18-23.

Tabla 18. Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (50:30:20)

Ingredientes	Proteína	Carbohidratos	Lípidos	Fibra	Cenizas	Humedad
	%	%	%	%	%	%
Licor de cacao	2.68	2.01	10.05	2.68	0.71	0.62
Quínoa	0.91	4.66	0.47	0.32	0.3	0.85
Linaza	1.76	0.12	2.62	2.30	0.25	0.46
Concentrado de proteína de soya	21.08	1.25	0.25	1.25	0.43	0.75
Extracto natural Vainilla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
Manteca de cacao	0.00	0.00	16.50	0.00	0.00	0.00
Lecitina de soya	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Azúcar	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total=100%	26.88	30.37	30.63	6.71	1.82	3.60

Tabla 19 Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (50:20:30)

Ingredientes	Proteína	Carbohidratos	Lípidos	Fibra	Cenizas	Humedad
	%	%	%	%	%	%
Licor de cacao	2.68	2.01	10.05	2.68	0.71	0.62
Quínoa	0.91	4.66	0.47	0.32	0.3	0.85
Linaza	2.64	0.18	3.92	3.45	0.373500	0.69
Concentrado de proteína de soya	21.08	1.25	0.25	1.25	0.43	0.75
Extracto natural Vainilla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
Manteca de cacao	0.00	0.00	16.50	0.00	0.00	0.00
Lecitina de soya	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Azúcar	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total=100%	27.30	28.10	31.70	7.70	1.80	3.40

Tabla 20 Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (30:50:20)

Ingredientes	Proteína	Carbohidratos	Lípidos	Fibra	Cenizas	Humedad
	%	%	%	%	%	%
Linaza	1.76	0.12	2.62	2.30	0.25	0.46
Quínoa	2.27	11.64	1.19	0.80	0.72	2.13
Licor de cacao	1.61	1.20	6.03	1.61	0.43	0.37
Concentrado de proteína de soya	21.08	1.25	0.25	1.25	0.43	0.75
Extracto natural Vainilla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
Manteca de cacao	0.00	0.00	16.50	0.00	0.00	0.00
Lecitina de soya	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Azúcar	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total=100%	26.71	34.22	27.08	5.96	1.83	4.20

Tabla 21 Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (30:20:50)

Ingredientes	Proteína %	Carbohidratos %	Lípidos %	Fibra %	Cenizas %	Humedad %
Linaza	4.40	0.30	6.54	5.75	0.62	1.14
Quínoa	0.91	4.66	0.47	0.32	0.29	0.85
Licor de cacao	9.48	0.56	0.11	0.56	0.19	0.34
Concentrado de proteína de soya	21.08	1.25	0.25	1.25	0.43	0.75
Extracto natural Vainilla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
Manteca de cacao	0.00	0.00	16.50	0.00	0.00	0.00
Lecitina de soya	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Azúcar	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total=100%	35.87	26.78	24.37	7.88	1.53	3.58

Tabla 22 Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (20:50:30)

Ingredientes	Proteína %	Carbohidratos %	Lípidos %	Fibra %	Cenizas %	Humedad %
Linaza	2.64	0.18	3.92	3.45	0.37	0.69
Quínoa	2.27	11.64	1.19	0.80	0.72	2.13
Licor de cacao	1.07	0.80	4.02	1.07	0.29	0.25
Concentrado de proteína de soya	21.08	1.25	0.25	1.25	0.43	0.75
Extracto natural Vainilla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
Manteca de cacao	0.00	0.00	16.50	0.00	0.00	0.00
Lecitina de soya	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Azúcar	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total=100%	27.06	33.88	26.38	6.57	1.81	4.30

Tabla 23 Información nutricional obtenida a partir de la materia prima (20:30:50)

Ingredientes	Proteína %	Carbohidratos %	Lípidos %	Fibra %	Cenizas %	Humedad %
Linaza	4.40	0.30	6.54	5.75	0.62	1.14
Quínoa	1.36	6.99	0.71	0.48	0.43	1.28
Licor de cacao	1.07	0.80	4.02	1.07	0.29	0.25
Concentrado de proteína de soya	21.08	1.25	0.25	1.25	0.43	0.75
Extracto natural						
Vainilla	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49
Manteca de cacao	0.00	0.00	16.50	0.00	0.00	0.00
Lecitina de soya	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00
Azúcar	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total=100%	27.91	29.34	28.52	8.55	1.77	3.91

A continuación, se muestra en la tabla 24 “Precio de materias primas para 100 g de cada formulación” para la cual se tomó como proveedores de materias primas a las tiendas de mayoreo la Mimi y la Mejicana.

Tabla 24 Precios de 100 g de cada formulación										
Ingredientes	Precio por/kg	Precio por/1g	% (50:30:20)	Costo \$MXN	% (50:20:30)	Costo \$MXN	% (30:50:20)	Costo \$MXN	% (30:20:50)	Costo \$MXN
Hojuelas de cacao	220	0.22	18.75	4.13	18.75	4.13	11.25	2.48	11.25	2.48
Concentrado de proteína de soya	290.00	0.29	25	7.25	25.00	7.25	25	7.25	25	7.25
Azúcar	27.00	0.03	20	0.50	20.00	0.50	20	0.50	20	0.50
Manteca de cacao	260.00	0.26	16.5	4.29	16.50	4.29	16.5	4.29	16.5	4.29
Lecitina de soya	120.00	0.12	0.5	0.06	0.50	0.06	0.5	0.06	0.5	0.06
Extracto natural de Vainilla	60.00	0.06	0.5	0.03	0.50	0.03	0.5	0.03	0.5	0.03
Quínoa	85.00	0.09	11.25	0.96	7.50	0.64	18.75	1.59	7.5	0.64
Linaza	41.00	0.04	7.5	0.31	11.25	0.46	7.5	0.31	18.75	0.77
			Total		Total		Total		Total	
			17.52		17.35		16.51		16.01	
Precio de venta que ganó en la encuesta (\$20*2=\$40) a (\$22.5*2= \$45) por 100 g.										
Proveedor:	La Mimi			La Mejicana						

En la encuesta el precio por el cual votaron la mayoría fue de 20 a 22.5 pesos mexicanos por 50 g de producto es decir de 40 a 45 pesos mexicanos por 100 g. Lo cual nos da una diferencia en costos neta antes de costo de envase, equipo, salarios, impuestos y pago de servicios (luz y gas), que varía dependiendo la formulación. Se muestra en la Tabla 25 “Diferencia en costos de materia prima”.

Tabla 25 Diferencia en costos de materia prima.

Formulación	Precio	Diferencia en costos		Precio obtenido en encuestas (100 g)	
		Mínimo:	Máximo:		
50:30:20	\$17.52	Mínimo:	56.20%	Precio obtenido en encuestas (100 g)	
		Máximo:	61.07%		
50:20:30	\$17.35	Mínimo:	56.63%	Máximo	Mínimo
		Máximo:	61.44%		
30:50:20	\$16.51	Mínimo:	58.73%		
		Máximo:	63.31%		
30:20:50	\$16.01	Mínimo:	59.98%		
		Máximo:	64.42%		
20:50:30	\$15.84	Mínimo:	60.41%		
		Máximo:	64.81%		
20:30:50	\$15.51	Mínimo:	61.24%		
		Máximo:	65.54%		

Como ejemplo de cómo se llevaron a cabo los cálculos de la tabla 25, está la formulación seleccionada en base a tener más proteína: licor de cacao, quínoa y linaza (30:20:50) de $((\$40 \text{ a } \$45) - \$16.01) / (\$40 \text{ a } \$45) * 100 =$ mínimo de 59.98% a máximo de 64.42%, de diferencia en costos considerando solo costos de materia prima, el cual es bastante bueno.

Cabe recalcar que se propuso en las tablas 24 y 25 usar hojuelas de cacao en vez de licor de cacao, debido a que a escalas de producción como de una tienda de chocolates artesanales, se recomienda comprarlas y emplear mezcladora de chocolate para transformar estas hojuelas de cacao en licor de cacao, en vez de comprar el licor de cacao ya hecho.

Objetivo particular 4. Evaluar el nivel de satisfacción del prototipo final

Aunque la mayor parte de la decisión de compra se debe a la preferencia sensorial del producto sobre las otras opciones en el mercado y debido a la situación de la pandemia actual por la que este objetivo no se llevó a cabo, se propuso comparar la declaración nutrimental del producto realizando una comparación del aporte nutrimental de nuestro producto obtenido a partir de la información nutricional de las materias primas, contra lo declarado en el producto Crunch de marca Nestlé que es con el cual iba a competir en la prueba de preferencia, tal como se muestran en las Tabla 26.

Tabla 26. Información nutricional de nuestro producto e información nutricional de barra Crunch de marca Nestlé.

Declaración nutrimental		
Por 100 g		
	Crunch marca Nestlé	Barra de chocolate con linaza y concentrado de proteína de soya adicionada con quínoa inflada marca del Árbol
Contenido energético	518 calorías	461.5 calorías
Proteína	5.95g	35.87g
Hidratos de carbono disponibles	60.75g	26.78g
De los cuales azúcares añadidos	41.87g	20g
Lípidos	27.95g	24.37g
Fibra	2.7g	7.88g

Se puede observar que nuestro producto contiene más de 6 veces el porcentaje de proteína con respecto al comercial, así como casi el triple de fibra y menos del 50% de azúcares añadidos.

Objetivo particular 5. Marca, etiqueta y envasado

a) Marca

La marca "El Árbol" hace referencia a la relación de ayuda mutua entre el hombre y el árbol que nos une el uno al otro en hermandad.

b) Diseño de la etiqueta

El etiquetado fue de acuerdo con la NOM-051-SCFI/SSA1-2010, cumpliendo con las indicaciones de la tabla 27 y de acuerdo con los siguientes cálculos mostrados en tablas 28 y 29:

Tabla 27. Requisitos de sellos de etiquetado de acuerdo con la NOM-051-SCFI/SSA1-2010.

	Energía	Azúcares	Grasas saturadas	Grasas trans	Sodio
Sólidos en 100 g de producto	≥ 275 kcal totales	≥ 10 % del total de energía proveniente de azúcares libres	≥ 10 % del total de energía proveniente de grasas saturadas	≥ 1 % del total de energía proveniente de grasas trans	≥ 1 mg de sodio por kcal o ≥ 300 mg
Líquidos en 100 mL de producto	≥ 70 kcal totales o ≥ 8 kcal de azúcares libres				Bebidas sin calorías: ≥ 45 mg de sodio
Leyenda a usar	EXCESO CALORÍAS	EXCESO AZÚCARES	EXCESO GRASAS SATURADAS	EXCESO GRASAS TRANS	EXCESO SODIO

Tabla 28. Cálculo de g de grasas saturadas

Ingredientes	g de Lípidos	% grasas saturadas	g de grasas saturadas
Linaza	6.54g	3.28%	0.21451g
Quínoa	0.47g	0.59%	0.00277g
Licor de cacao	0.11g	61.50%	0.06765g
Concentrado de proteína de soya	0.25g	0%	0g
Extracto natural Vainilla	0g	0%	0g
Manteca de cacao	16.5g	61.50%	10.1475g
Lecitina de soya	0.5g	15%	0.075g
Azúcar	0g	0%	0g
Total	24.37 g		10.5074 g

% de grasas saturadas obtenidos de USDA Food Data Central

Tabla 29. Cálculo de sellos que lleva el producto, formulación (30:20:50).

Energía: $(35.87g \cdot 4cal/g) + (26.78g \cdot 4cal/g) + (24.37g \cdot 9cal/g) = 469.93$ calorías > 275 calorías, por lo tanto, llevaría el sello de EXCESO DE CALORÍAS
Azúcares: $(20 g \cdot 4 cal/g) = 80$ calorías > 46.993 calorías = 469.93 calorías *10%. Por lo tanto, llevaría el sello de EXCESO DE AZÚCARES
Grasas saturadas: $(10.51 g \cdot 9cal/g) = 94.59$ calorías > 46.993 calorías = 469.93 calorías *10%. Por lo tanto, el sello de EXCESO DE GRASAS SATURADAS
Grasas trans: En base a la lista de ingredientes principalmente al perfil de grasas que contiene la manteca de cacao, la barra de chocolate en este trabajo se halla libre de grasas trans
Sodio: Este es un alimento bajo en sodio

c) **Envasado.**

Por las características del producto se propone emplear un envase de película de plástico forrada de aluminio grado alimenticio, como el que se emplea en muchos chicles o en chocolates con bajo punto de fusión y se muestra en Figura 27.



Figura 27. Envases a) para chicle b) para chocolate con bajo punto de fusión. Ambos envueltos en papel forrado de aluminio grado alimenticio.

El envase vendrá con ocho paquetes de 30 gramos, dentro de una caja de papel parafinado grado alimenticio. A continuación, se muestra en Figura 28 los tres diferentes diseños de cajas de papel parafinado grado alimenticio, de los cuales las 3 opciones tuvieron un grado de aceptación muy similar, ganando la opción 2 con 35.3% de los votos.



Figura 28. Diferentes diseños de cajas papel parafinado grado alimenticio propuestas.

Otra presentación es de 30 g individual (gramaje que prefirieron en la encuesta) en la cual el chocolate se hallará envuelto de película de plástico forrada de aluminio grado alimenticio y con una tira de papel alrededor. Tal como se muestra en la Figura 29.



Figura 29. Presentación frontal y posterior de la presentación individual

La tercera presentación consiste en 24 piezas de la presentación individual juntas dentro de una caja de papel cartón forrada de aluminio por la parte superior y el logo, tal como se muestra en la Figura 30.



Figura 30. Envase en su presentación de caja

CONCLUSIONES

El estudio de mercado nos llevó a considerar lo siguiente:

Hay en su mayoría un desconocimiento del beneficio de las materias primas que no son parte del chocolate tradicional, la aceptación de la mercadotecnia empleada fue buena (exceptuando el slogan que fue apenas aceptable).

Los patrones de consumo de los encuestados del chocolate tradicional nos hablan de gente moderada en su consumo, el presente producto planea ser un sustituto con buenas características sensoriales al chocolate con leche, más no un incentivo para aumentar el consumo de chocolate.

Es factible a desarrollarse la barra de chocolate propuesta en el presente trabajo, debido a que se los consumidores la recomendarían y consumirían.

En cuanto a los prototipos debido a las condiciones de pandemia Covid-19 no se llevó a cabo la evaluación sensorial para seleccionar el mejor, por lo cual se optó por seleccionar el prototipo que posee el mayor aporte de proteínas (26.27) y fibra (6.4) que fue Cocoa en polvo, quínoa y linaza (50:25:25).

Todas las formulaciones poseen un precio de elaboración sumamente similar, dándonos una diferencia en costos neta antes de costo de envase, salarios, impuestos y pago de servicios (luz y gas) del $\frac{((\$40 \text{ a } \$45) - \$17.88)}{(\$40 \text{ a } \$45)} * 100 = 55.3\% \text{ a } 60.26\%$, lo cual es bastante bueno.

Se logró un diseño de marca y etiqueta en función a la NOM-051-SCFI/SSA1-2010, se seleccionó un envase que logra evitar problemas como el blooming y enranciamiento (si las condiciones de almacenamiento son adecuadas), así como diversas presentaciones del producto con el fin de apoyar su posible comercialización.

RECOMENDACIONES

El presente trabajo es de gran ayuda para proporcionar una alternativa de consumo al chocolate tradicional. El producto posee buenas características nutricionales si quitamos a consideración la alta cantidad de azúcar que contiene, para lo cual se podrían hacer posteriores estudios en los cuales se empleen hidrocoloides (para no perder propiedades de textura), así como un edulcorante no calórico como sustitutos del azúcar. Sin embargo, el uso de edulcorantes no calóricos posee también desventajas más allá de elevar el precio del producto, razón por la cual se limita bastante su consumo en niños. Por otro lado, el chocolate cuando es auténtico, sus grasas son buenas para el organismo humano, ya que, a pesar de ser alto en grasa saturadas, gran parte de estas (el ácido esteárico) son vueltas rápidamente en insaturadas (el ácido oleico) por el hígado (Canarias, 2012).

Referencias

1. Afoakwa, E. O. (2010). *Chocolate Science and Technology* (1a ed.). Wiley-Blackwell.
2. Ávila, A. (2003). Establecimiento de las estrategias de mercadotecnia para cada una de las etapas del ciclo de vida de un nuevo producto alimenticio [Trabajo escrito vía cursos de educación continua UNAM]. <http://132.248.9.195/ppt2002/0326487/Index.html>
3. Benassini, M. (2020). *Introducción a la investigación de mercados*. McGraw-Hill Interamericana. <https://bookshelf.vitalsource.com/books/9781456277437>
4. Bibiana Andrea Chica Cardona & Sandra Liliana Osorio Saldarriaga. (2003). Determinación de la vida de anaquel del chocolate de mesa sin azúcar en una película de polipropileno biorientado. Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/3100/bibianachicasandraosorio.2003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Canarias, P. E. M. (2012, Agosto 28). Importancia de los Ácidos Grasos. Lgs-analisis.es. Recuperado de: <https://www.lgs-analisis.es/importancia-los-acidos-grasos/>
6. CRUNCH® chocolate troceado 9kg. (s/f). Nestlé Professional. Recuperado de: <https://www.nestleprofessional.com.mx/nestler-crunchr/crunchr-chocolate-troceado-9kg>
7. De Freitas, G. A., Silva, E. N. da, Verner, F. V., dos Santos, F. C., & Pinheiro, A. C. (2013). Acceptance of handmade products containing nuts and fructooligosaccharides. *Nutricion Hospitalaria*, 28(1), 86–92. <https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.3305/nh.2013.28.1.61>
8. Definiciones para los fines del Codex Alimentarius. (s/f). Fao.org. Recuperado de: (<https://www.fao.org/3/w5975s/w5975s08.htm>)
9. Dini, A., Rastrelli, L., Saturnino, P. and Schettino, O. (1992), A compositional study of Chenopodium quinoa seeds. *Nahrung*, 36: 400-404. <https://doi.org/10.1002/food.19920360412>

10. El cultivo de soya en México. Actualidad y perspectivas. 30/10/2021, de Universidad Autónoma Chapingo. Recuperado de: https://www.academia.edu/13727120/La_producci%C3%B3n_de_soya_en_M%C3%A9xico
11. Escobar A. E. (2012) Desarrollo de gomitas de grenetina con ingredientes funcionales. Tesis para obtener el título de Química de alimentos, Facultad de Química, UNAM, pp 4-7.
12. Fischer, L. & Espejo, J. A. (2005). Mercadotecnia. McGraw-Hill Companies.
13. FoodData central. (2017). Usda.gov. Recuperado de: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/2034201/nutrients>
14. Fox P. F., Uniacke-Lowe T., Mcsweeney P. L. H., O'mahony JA (2015) Chemistry and biochemistry of fermented milk products. In: Dairy chemistry and biochemistry. Springer Int Publ. Pp 547–567. doi:[10.1007/978-3-319-14892-2_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-14892-2_13)
15. Fuentes, L. (2015). Alimentos funcionales: Impacto y retos para el desarrollo y bienestar de la sociedad colombiana. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 13(2), 140–149.
16. Gadgets. (s/f). *Fundir y templar chocolate*. Recuperado de: <https://www.gadgetsucina.com/blog/es/blogs/fundir-y-atemperar-chocolate-23/>
17. Johnson, L. A., White, P. J., & Galloway, R. (Eds.). (2010). Soybeans: Chemistry, production, processing, and utilization. American Oil Chemist's Society: <https://doi.org/10.1016/B978-1-893997-64-6.500226>.(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781893997646500226>)
18. Juárez, C. (2020, mayo 7). La soya es una proteína completa. THE FOOD TECH. <https://thefoodtech.com/nutricion-y-salud/la-soya-es-una-proteina-completa/>

19. Koch, G. (2019, abril 25). Soy protein. MYPROTEIN™.
<https://www.myprotein.com/thezone/nutrition/benefits-side-effects-soy-protein/>
20. La industria de la soya en México. (2016, 29 de agosto). Agrosintesis.com. Recuperado de:
<https://www.agrosintesis.com/la-industria-la-soya-mexico/>
21. Lenzi, K. C., Spreafico, F., Teles G. & Guzmán-Silva, M. A. (2008). Efecto de la semilla de linaza (*Linum Usitatissimum*) en el crecimiento de ratas Wistar. *Revista chilena de nutrición*, 35(4), 443-451.
Recuperado de: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182008000500007>
22. Lerma, A. E. (2017). *Desarrollo de productos: una visión integral* (5a. ed.). Cengage Learning. <https://elibro-net.pbidi.unam.mx:2443/en/ereader/unamdgb/93240?page=1>
23. Martin, M. Á., Goya, L., & Ramos, S. (2016). Cocoa flavonoids and insulin signaling. En *Molecular Nutrition and Diabetes* (pp. 183–196). Elsevier.
Recuperado de <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801585-8.00015-4>
24. Miranda M., et al. (2011), Physico-chemical analysis, antioxidant capacity and vitamins of six ecotypes of chilean quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd), *Procedia Food Science*, Volume 1, Pages 1439-1446, ISSN2211-601X,
<https://doi.org/10.1016/j.profoo.2011.09.213>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211601X11002148>)
25. Morris, D. H. (2007). *Linaza - Una Recopilación sobre sus Efectos en la Salud y Nutrición* (4ªed.). Recuperado de:
[FlxPrmr_inside07_R9_R\(flaxcouncil.ca\)](http://FlxPrmr_inside07_R9_R(flaxcouncil.ca)).
26. Natsa Superfoods, Proteína De Soya Calidad Premium 1 Kg. (s/f).
Com.mx. Recuperado de <https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-808730388-proteina-de-soya-calidad-premium-1-kg- JM>
27. Norma Oficial Mexicana (2002) NOM-186-SSA1/SCFI-2002, Productos y servicios, Cacao, productos y derivados. I Cacao. II Chocolate. III Derivados. Especificaciones sanitarias. Denominaciones comerciales. Diario Oficial de la Federación.

28. Norma para productos proteínicos de soja CXS 175-1989 Adoptada en 1989. Enmendada en 2019. (s/f). Fao.Org. Recuperado de: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B75-1989%252FCXS_175s.pdf
29. Notimex. (2017, junio 17). *Aumenta consumo de quínoa en México*. Expreso México. <https://www.expreso.com.mx/otros/general/aumenta-consumo-de-quinoa-en-mexico/17978>
30. Organic puffed quinoa. (n.d.). The Source Bulk Foods. Retrieved from: <https://thesourcebulkfoods.com.au/shop/cereals/organic-puffed-quinoa-gf/>
31. Powis, T. G., Cyphers, A., Gaikwad, N. W., Grivetti, L., & Cheong, K. (2011). Cacao use and the San Lorenzo Olmec. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108(21), 8595–8600. <http://www.jstor.org/stable/25830997>
32. Puente B., (2009). Semillas de lino o linaza. de *Linea y Salud*. Recuperado de: <https://www.lineaysalud.com/salud/medicinas-alternativas/semillas-de-lino-o-linaza>
33. Quinto A., et, al. (2015). Extracción y caracterización del almidón de tres variedades de quínoa (*Chenopodium quinoa Willd*) negra collana, pasankalla roja y blanca junín. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 81(1), 44-54. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X201500010000&lng=es&tlng=es.
34. Rodríguez, J. J. H. (2022, febrero 17). Definición de mercadotecnia según autores. Mercabásica. <https://www.mercabásica.com/definicion-de-mercadotecnia-segun-autores/>
35. Ruiz, R. (28 Julio 2021) Linaza o semillas de lino: un alimento milenario de México y el mundo con múltiples beneficios para nuestra salud, *Directo al paladar México: Linaza o semillas de lino: un alimento milenario de*

México y el mundo con múltiples beneficios para nuestra salud (directopaladar.com.mx).

36. Secretaría de economía. (2010). Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-información comercial y sanitaria (NOM-051-SCFI/SSA1-2010). Diario de la Federación.
37. Silva E. & Roma R. (2021) Producción de cacao a nivel nacional ha disminuido: investigadores, Universo: Producción de cacao a nivel nacional ha disminuido: investigadores – Universo – Sistema de noticias de la UV
38. Stone H., Rebecca, Bleibaum N., Thomas H. A., Sensory Evaluation Practices (Fifth Edition), Academic Press, 2021. Recuperado de: (Introduction to sensory evaluation <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128153345000070?via%3DihubScienceDirect>).
39. Wong, D. W. S. (2018). Mechanism and theory in food chemistry, second edition (2nd ed.). Springer International Publishing.
40. Zaric, D., B., Pajin, B., S., Loncarevic, I., S., Petrovic, J., S., & Stamenkovic-Djokovic, M., M. (2015). Effects of the amount of soy milk on thermorheological, thermal and textural properties of chocolate with soy milk. *Acta Periodica Technologica*, 46, 115–127. <https://doi.org/10.2298/apt1546115z>