



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**“APROVECHAMIENTO DEL XOCONOSTLE
MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE UN DULCE
TÍPICO SABOR FRESA CON CHILE”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA EN ALIMENTOS

P R E S E N T A N:

LUZ ANGELA VILLAVICENCIO GARDUÑO

EVA TERESA GONZÁLEZ BARRAGÁN

ASESORAS:

I. B. Q. LETICIA FIGUEROA VILLARREAL

M. C. ALMA VIRGINIA LARA SAGAHON



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 CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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



DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos
comunicar a usted que revisamos la Tesis :

Aprovechamiento del Xoconostle Mediante la Elaboración de un Dulce
Típico sabor Fresa con Chile.

que presenta la pasante: Luz Angela Villavicencio Garduño
con número de cuenta: 30276839-0 para obtener el título de :
Ingeniera 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 HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 08 de Marzo de 2010

PRESIDENTE

IBQ. Leticia Figueroa Villarreal

VOCAL

Dra. María Eugenia Ramírez Ortiz

SECRETARIO

IA. Patricia Muñoz Aguilar

PRIMER SUPLENTE

MC. Julieta González Sánchez

SEGUNDO SUPLENTE IA. Alberto Solís Díaz



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

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



DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
PRESENTE

DEPARTAMENTO DE
EXAMENES PROFESIONALES
ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis :

Aprovechamiento del Xoconostle Mediante la Elaboración de un Dulce
Típico sabor Fresa con Chile.

que presenta la pasante: Eva Teresa González Barragán
con número de cuenta: 40501206-6 para obtener el título de :
Ingeniera 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 HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 08 de Marzo de 2010

PRESIDENTE	<u>IBQ. Leticia Figueroa Villarreal</u>	
VOCAL	<u>Dra. María Eugenia Ramírez Ortíz</u>	
SECRETARIO	<u>IA. Patricia Muñoz Aguilar</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>MC. Julieta González Sánchez</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>IA. Alberto Solís Díaz</u>	

RECONOCIMIENTOS

A la **UNAM** que nos abrió las puertas para realizar nuestros estudios y por ser la casa que nos convirtió en profesionistas.

A nuestras asesoras **LETICIA FIGUEROA** y **VIRGINIA LARA**, por su dirección durante todo el proceso, por la paciencia y por compartir con nosotras valiosos consejos que nos permitieron alcanzar nuestros objetivos.

Al Honorable Jurado:

DRA. MARÍA EUGENIA RAMÍREZ
IA. PATRICIA MUÑOZ AGUILAR
MC. JULIETA GONZÁLEZ SÁNCHEZ
IA. ALBERTO SOLÍS DÍAZ.

por ser partícipe de la culminación de esta etapa de nuestra vida.

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS.

A MIS PADRES y HERMANO por la excelente formación que me dieron, por los valores que me transmitieron, por contagiarme de su fortaleza, por el apoyo incondicional que he tenido siempre, es infinito el amor y agradecimiento que les tengo.

A MI QUERIDA FAMILIA y AMIGOS, gracias por estar en todo momento.

A JORGE por estar a mi lado, siempre brindándome apoyo, por ser un gran ejemplo y sobre todo, por creer siempre en mí.

A TERE, muchas gracias por compartir conmigo este reto, aprendí mucho de ti y admiro tu inteligencia, ambición y determinación. Eres una gran mujer y amiga.

Luz

A DIOS... porque sin él, nada es posible.

A MIS PADRES, por estar desde siempre y para siempre cuando los necesito.

A JORGE, por cambiar mi forma de ver la vida.

A LUZ, por el apoyo incondicional y por ser una verdadera amiga.

A MIS MAESTROS, AMIGOS Y FAMILIARES que comparten mi felicidad en este logro.

A LOS QUE YA NO ESTÁN, porque siempre me cuidan.

Tere

CONTENIDO

Introducción	6
Justificación	7
CAPÍTULO 1	8
ANTECEDENTES	9
1.1 GENERALIDADES DEL XOCONOSTLE	9
Antecedentes Históricos	10
Características y propiedades	11
Composición Química	15
Cultivo de Xoconostle en México	15
1.2 DULCES MEXICANOS QUE CONTINEN PULPA DE FRUTA	17
1.3 EVALUACIÓN SENSORIAL	18
Definición	18
Tipos de pruebas	19
Pruebas Discriminativas	19
Pruebas Descriptivas	19
Pruebas Afectivas	19
Pruebas de Preferencia	20
Pruebas de Aceptación	20
Pruebas de Grado de Satisfacción	20
Escala Hedónica	21
Escala hedónica gráfica	21
Análisis Estadístico	22
1.4 ASPECTOS MERCADOLÓGICOS DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO	23
Mercadotecnia	23
Variables de la mercadotecnia	24
Producto	24
Marca	24
Envase	25
Etiqueta	26
Precio	27
Costo directo	27
Mercado	28

<u>Segmentación de mercados</u>	28
<u>1.5 DESARROLLO DE PRODUCTOS</u>	30
<u>Proceso de Desarrollo de nuevos productos</u>	31
<u>CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL</u>	33
<u>Objetivos</u>	34
<u>Objetivo General</u>	34
<u>Objetivos Particulares</u>	34
<u>Objetivo Particular 1</u>	36
<u>Actividad 1.1 Realizar investigación bibliográfica sobre la industria confitera en México</u>	36
<u>Actividad 1.2 Recopilación de información (referente al mercado) mediante encuestas</u>	36
<u>1.2.1 Identificar población objetivo</u>	36
<u>1.2.2 Definir tamaño muestral</u>	36
<u>1.2.3 Diseñar la encuesta</u>	36
<u>Objetivo Particular 2</u>	38
<u>Actividad 2.1 Establecer condiciones de Proceso</u>	38
<u>2.1.1 Determinar Grados Brix del producto comercial</u>	38
<u>2.1.2 Elaborar prototipo con la formulación base</u>	38
<u>Actividad 2.2 Elaboración de prototipos</u>	41
<u>Actividad 2.3 Evaluación Sensorial de Prototipos</u>	42
<u>Actividad 2.4 Análisis Estadístico</u>	43
<u>Actividad 2.5 Evaluación sensorial del prototipo seleccionado Vs Producto comercial</u>	43
<u>Actividad 2.6 Análisis Estadístico</u>	44
<u>Objetivo Particular 3</u>	45
<u>Actividad 3.1 Análisis Químicos</u>	45
<u>Actividad 3.2 Análisis fisicoquímicos</u>	46
<u>Actividad 3.3 Análisis microbiológicos</u>	48
<u>Actividad 3.4 Comparación de las características químicas del dulce de xoconostle con el Producto comercial similar</u>	49
<u>Objetivo Particular 4</u>	50
<u>Actividad 4.1 Desarrollo de la Marca y Logotipo</u>	50
<u>Actividad 4.2 Selección de Envase</u>	50
<u>Actividad 4.3 Diseño de la etiqueta</u>	50
<u>Actividad 4.4 Costo directo del Producto</u>	50

CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y ANALISIS	51
Objetivo 1	52
Actividad 1.1 Realizar la investigación bibliográfica	52
1.1.1 Producción	52
1.1.2 Ventas y exportación	53
1.1.3 Competencia y posicionamiento	54
1.1.4 Precios	56
1.1.5 Tamaño del Mercado y producto	56
1.1.6 Promoción	59
Objetivo 2	60
Actividad 2.1.1 Determinación de Grados Brix	60
Actividad 2.1.1 y 2.1.2 Establecer Condiciones de Proceso y Elaborar prototipo con formulación base	60
Actividad 2.2 Elaboración de Prototipos	62
Actividad 2.3 y 2.4 Evaluación Sensorial de Prototipos y análisis estadístico	62
Actividad 2.5 y 2.6 Evaluación Sensorial Prototipo Seleccionado Vs Dulce Comercial	64
Objetivo 3	68
Actividad 3.1 y 3.2 Análisis Químico y Físicoquímicos	68
Actividad 3.3 Análisis Microbiológico	69
Objetivo 4	70
Actividad 4.1 Desarrollo de la Marca y Logotipo	70
Actividad 4.2 Selección de Envase	70
Actividad 4.3 Diseño de la etiqueta	72
Actividad 4.4 Costo directo del Producto	73
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	78

Índice de Tablas

TABLA 1 ESPECIES DE XOCONOSTLE	13
TABLA 2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL XOCONOSTLE	15
TABLA 3 VOLUMEN DE PRODUCCIÓN, SUPERFICIE Y PRECIO DEL XOCONOSTLE	16
TABLA 4 DEFINICIÓN DE MERCADOTECNIA SEGÚN VARIOS AUTORES.....	23
TABLA 5 PROCESO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS EN FUNCIÓN DE MERCADOTECNIA	31
TABLA 6 VARIABLES PARA EL DISEÑO DE MEZCLAS	41
TABLA 7 FORMULACIONES DE DULCE DE XOCONOSTLE	41
TABLA 8 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS Y FÍSICOQUÍMICOS.....	47
TABLA 9 VENTAS DE PRODUCTOS DE CONFITERÍA, PERIODO 2003-2008.....	54
TABLA 10 LUGAR EN QUE SE PRESENTA LAS MARCAS MÁS RECONOCIDAS DE LOS DULCES TIPO PULPA ENCHILADA. ..	55
TABLA 11 PRECIOS DE LOS DULCES ENCHILADOS MÁS POPULARES EN MÉXICO.....	56
TABLA 12 ESCALA DE GUSTO GENERAL	62
TABLA 13 ESCALA INTENSIDAD DE SABOR	63
TABLA 14 ESCALA DE INTENCIÓN DE COMPRA	67
TABLA 15 COMPOSICIÓN QUÍMICA DULCE PROPUESTO (XOKIS) Y DULCE MARAKATÚ	68
TABLA 16 PROPIEDADES DE VARIOS TIPOS DE POLIETILENO	72
TABLA 17 CÁLCULO DEL COSTO DIRECTO DEL DULCE	74

Índice de Figuras

FIGURA 1. OPUNTIA XOCONOSTLE _____	11
FIGURA 2. MORFOLOGÍA DEL XOCONOSTLE (FILARDO,2006) _____	14
FIGURA 3 OPUNTIA XOCONOSTLE WEBER (FILARDO,2006) _____	14
FIGURA 4 ESCALA HEDÓNICA GRÁFICA (ESCALA DE CARITAS) _____	21
FIGURA 5 CUADRO METODOLÓGICO _____	35
FIGURA 6 CUESTIONARIO DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO _____	37
FIGURA 7 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DEL DULCE DE XOCONOSTLE _____	40
FIGURA 8 CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN SENSORIAL DE PROTOTIPOS _____	42
FIGURA 9 CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN SENSORIAL DULCE DE XOCONOSTLE Y DULCE COMERCIAL _____	44
FIGURA 10 PRODUCCIÓN DE DULCES Y CAMELOS EN MÉXICO DEL 2006, 2007 Y 2008 _____	52
FIGURA 11 VENTAS DE DULCES, CHICLES Y PRODUCTOS DE CONFITERÍA AL MERCADO NACIONAL EXTERIOR _____	53
FIGURA 12 GRÁFICA POBLACIÓN TOTAL POR EDADES AÑO 2005 _____	56
FIGURA 13 MARCAS MENCIONADAS EN EL ESTUDIO DE MERCADO _____	57
FIGURA 14 SABORES MENCIONADOS EN EL ESTUDIO DE MERCADO. _____	58
FIGURA 15 FRECUENCIA DE COMPRA EN EL ESTUDIO DE MERCADO. _____	58
FIGURA 16 LUGAR DE COMPRA DE LOS DULCES DE PULPA DE FRUTA MENCIONADO EN EL ESTUDIO DE MERCADO _____	59
FIGURA 17 PORCENTAJE DE PREFERENCIA DE ENVASE _____	60
FIGURA 18 GRÁFICA DE CONCENTRACIÓN (°BRIX) DEL DULCE _____	61
FIGURA 19 GUSTO GENERAL DEL LOS PROTOTIPOS DEL DULCE DE XOCONOSTLE _____	62
FIGURA 20 GUSTO DE LA INTENSIDAD DE SABOR DE LOS PROTOTIPOS DE XOCONOSTLE. _____	63
FIGURA 21 GUSTO DE LA INTENSIDAD DE DULZOR DE LOS PROTOTIPOS DE DULCE _____	64
FIGURA 22 GUSTO DE LA INTENSIDAD DE DULZOR DE LOS PROTOTIPOS DE DULCE _____	65
FIGURA 23 COMPARACIÓN HEDÓNICA DEL SABOR ENTRE EL DULCE COMERCIAL Y DULCE DE XOCONOSTLE _____	65
FIGURA 24 COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD SABOR ENTRE EL DULCE COMERCIAL Y DULCE DE XOCONOSTLE _____	66
FIGURA 25 COMPARACIÓN DE LA INTENSIDAD DEL DULZOR ENTRE EL DULCE COMERCIAL Y DULCE DE XOCONOSTLE _____	66
FIGURA 26 INTENCIÓN DE COMPRA DEL DULCE COMERCIAL Y DULCE DE XOCONOSTLE _____	67
FIGURA 27 CAJA PETRI PARA INCUBACIÓN DE COLIFORMES _____	69
FIGURA 28 CAJA PETRI PARA INCUBACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS _____	69
FIGURA 29 MARCA Y LOGOTIPO DEL DULCE DE XOCONOSTLE _____	70
FIGURA 30 FIGURA DE RECICLAJE DEL POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD _____	71
FIGURA 31 MEDIDAS DEL ENVASE PROPUESTO _____	72
FIGURA 32 ETIQUETA DEL DULCE DE XOCONOSTLE _____	73

Introducción

Las cactáceas han sido motivo de atención en nuestro país desde tiempos remotos entre las tribus prehispánicas, como lo muestra su historia y folklor según se deduce de sus tradiciones, códices, monumentos y las voces con que las designaron y que aún persisten en la actualidad (Filardo, 2006).

De entre éstas destacan las *Opuntias* (nopalli); son originarias del Continente Americano, en México se conocen más de 100 especies del género *Opuntia* y aproximadamente 9 especies de xoconostle (Scheinvar, 1999) por lo que se ubica a México como centro de diversificación de esta especie. Las *Opuntias*, comúnmente conocidas como nopales, han sido motivo de interés en nuestro país por sus múltiples usos. Una de sus especies la xoconostle, nombre náhuatl que significa etimológicamente: ochtli = tuna; xoco = agria, es decir, tuna ácida, reviste gran importancia desde diversos puntos de vista además del cultural, pues los xoconostles han sido un importante factor de sustento económico del campesino mexicano, quien los utiliza en su alimentación y como medicina alternativa, y desde el punto de vista ecológico por su resistencia a la sequía debido a su enorme adaptación a los cambios climáticos y su contribución a la formación de suelo (Filardo, 2006). El xoconostle es un fruto con características nutrimentales interesantes, por cada 100g de fruto contiene 2.3g de fibra, además aporta 126mg de Calcio, 22mg de Vitamina C, Vitamina B1, Vitamina B2 y Niacina (Muñoz, 1996). Otra característica destacable es que puede permanecer en la planta hasta un año sin deteriorarse, ni perder sus propiedades de sabor, color y humedad (Zavaleta, 2001).

Opuntia joconostle está presente en gran parte del centro del estado de Jalisco, en el bosque tropical caducifolio y en el matorral xerófilo en los municipios de San Juan de los Lagos, Tepatitlán y Valle de Guadalupe y con menor abundancia en el bosque tropical caducifolio que ocupa la zona central y parte de la costa de Jalisco y en el bosque espinoso hacia la región sureste (Arreola, 1988). Se localiza también en el estado de San Luis Potosí, en La Pila, en suelo de origen ígneo (Arias y Martínez, 1988); en los municipios de Tecamac y Acolman, Edo. de Méx., en el estado de Hidalgo en los municipios de Pachuca, Zempoala y en el Valle del Mezquital, y en la zona árida Queretana-Hidalguesa (Scheinvar, 1988).

Justificación

En México, las estructuras vegetativas y reproductivas de los nopales (*Opuntia spp.*) han sido usadas con fines medicinales desde la época precolombina, un uso que prevalece hasta ahora (Sánchez-Mejorada, 1982; Pimienta-Barrios, 1990; Basurto *et al.*, 2006). El fruto de *Opuntia*, contiene vitamina C, betalaínas, calcio y antioxidantes (Tesoriere, *et. al.* 2004). Además la popularidad de la tuna en el extranjero se ha incrementado. Por lo anterior, es indispensable que en México aprovechemos la ventaja que representa la riqueza de su material genético, de variedades y recursos agro climáticos (López, 2006).

Los Xoconostles son cactáceas resistentes a la sequía que se establecen naturalmente en suelos de escaso o nulo valor agrícola (Calderón de R., G. y Rzedowsky J. 2001). Representa ventajas ambientales y económicas además de ser una fuente de ingresos para las comunidades rurales de México; se utiliza para el control de diabetes, colesterol y peso corporal, se utiliza también como laxante y en problemas de colitis (Scheinvar, 2006).

Por otro lado, los dulces que consumen los niños actualmente son escasos de nutrientes y aportan muchas calorías, provocando enfermedades como obesidad, anemia e inclusive diabetes infantil.

Por esta razón, se ha decidido elaborar un dulce a base de pulpa de xoconostle y fructosa para incrementar el consumo de este fruto producido en México y a la vez, aprovechar sus propiedades nutrimentales. Además la fructosa con la que será elaborado es 40% más dulce que la sacarosa y brinda un menor aporte calórico, tiene un valor menor de Índice Glucémico (IG) que la sacarosa, 23 y 65 respectivamente, recordando que el IG mide el incremento de glucosa en la sangre después de ingerir un alimento ó comida.

Este proyecto es considerado como una mejora de producto y para desarrollar el dulce de xoconostle, se tomó como base el proceso de desarrollo para un dulce similar ya existente en el mercado.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1.1 GENERALIDADES DEL XOCONOSTLE

Se considera que en México, existen más de 100 especies del género *Opuntia*. Son cactáceas muy resistentes a la sequía, importantes desde el punto de vista económico por su valor comestible, tanto de sus pencas como de sus frutos, para el humano y el ganado.

Los frutos de las cactáceas llamados tunas, son de diferentes tipos, uno de ellos es llamado "Xoconostli" que significa en náhuatl "Tuna Agria" es sumamente interesante porque no entra en estado de putrefacción tan rápidamente como la tuna dulce (López, 1977) señala que puede permanecer hasta un año en la planta en estado de madurez sin que se deteriore. Como planta comestible, se utiliza como condimento en la cocina mexicana en la elaboración de platillos, refrescos caseros, mermeladas y dulces (Borrego y Burgos, 1986).

El nombre científico del xoconostle es *Opuntia joconostle* (Bravo, 1978; Martínez, 1979). La planta, de acuerdo con López (1977), mide de 1-2 metros de altura, con pencas de 30-40 cm. de diámetro, aréolas muy juntas, espinas de 3-5 por aréola y frutas redondas en forma de pera. Bravo la describe como una planta arborescente de 2-3 m. de altura, tronco bien definido como de 20 cm. de diámetro, grisáceo, con ramificación abundante. Flor amarilla, fruto subgloboso de 2 cm. de diámetro de pulpa ácida, rosada, ligeramente perfumada, fruto comestible que aparece en marzo. Se encuentra silvestre en varios lugares del altiplano mexicano.

Antecedentes Históricos

El uso humano de *Opuntia* se realizó en México desde épocas prehispánicas, donde jugaron un importante papel en la economía agrícola del imperio Azteca. El maíz (*Zea mays*), el agave (*Agave spp.*) y *Opuntia* (nopal) son las plantas cultivadas más antiguas de México (Anaya, 2003).

Entre el final del Pleistoceno (ca. 100 000 años A.C.) y el principio del quinto milenio A.C., los grupos indígenas prehistóricos de los valles semiáridos de los estados de Hidalgo, México, Guerrero, Puebla y Oaxaca, comenzaron a cultivar una serie de plantas nativas, que después se convirtieron en la alimentación básica de las antiguas civilizaciones de América central. Por siglos, estos nativos americanos vivieron como nómadas, descubriendo qué plantas recolectar y consumir, cómo tostar la *Opuntia* y el agave para hacerlos comestibles, y cómo extraer el jarabe del mezquite (*Prosopis spp.*). El cultivo de frijoles, calabazas, huatli (*Amaranthus sp.*), chiles, aguacates, tomates y, como Flannery (1985) sugiere, tal vez *Opuntia*, agave, y otras frutas semi-tropicales comenzaron entre 7 500 y 5 000 años A.C.

Desde el arribo del hombre a las zonas desérticas y semi-desérticas de México, aproximadamente hace 20 000 años, la especie *Opuntia* ha sido una fuente importante de alimentación, y como bebida o medicinal. Mucho antes de conocer el manejo hortícola de *Opuntia*, los mexicanos antiguos lo consumían en su forma silvestre. Fray Bernardino de Sahagún, en su trabajo Historia General de las Cosas de la Nueva España –escrito durante la primera mitad del siglo XVI- reportó que los nativos americanos vivían por muchos años y eran sanos y fuertes. Su vitalidad, según él, se debía a la dieta, la cual no era cocinada con otras cosas. Ellos comían “hojas de cactus con espinas”, tunas con espinas, raíces, vainas de mesquite, flores de yuca que llamaban czotl, miel, conejos, liebres, venados, serpientes y aves (Sahagún, 1997).

Sobre el uso de *Opuntia*, o “árbol sagrado”, como bebida para saciar la sed, Fray Toribio Motolinía dijo, “... estos indios a los que me refiero, debido a que son de una tierra tan infértil que a veces carecen de agua, toman el jugo de estas hojas de nopal...” La fruta fresca y aromática de la *Opuntia*, la tuna, también era utilizada con este propósito; hacían nocochtli, o pulque (una bebida fermentada, generalmente hecha de maguey– Nota del

traductor). Aunque en realidad la palabra tuna se originó en Haití y fue introducida por los españoles durante la conquista (Anaya, 2003).

El género *Opuntia* se extendió desde México a prácticamente todo el continente americano (desde Alberta, Canadá, hasta la Patagonia, Argentina). En 1700, Tournefort propuso el nombre de *Opuntia*, por su similitud con la planta de espinas que crecía en el pueblo de Opus, Grecia (Velázquez, 1998). En México, varias especies del género *Opuntia* de la familia de las cactáceas son llamadas nopal. Todas ellas son endémicas en América, y de las 377 especies reconocidas, 104 son halladas silvestres en México, y 60 son endémicas en México (Anaya, 2003).

Hay pocos estudios de la historia de *Opuntia*, excepto en su asociación con la cochinilla. Tibón (1993), en su Historia del Nombre y de la Fundación de México, describe el diagrama realizado por el tlacuilo Fray Diego Durán, de la fundación de México Tenochtitlán:

“A la izquierda de la colina, una hermosa ave con las alas extendidas se ha posado sobre un nopal y canta, según su pico abierto lo indica. Una gran serpiente de lengua bífida se levanta en dirección de la planta...”

“Así, el tenochtli, o nopal de tunas rojas, fue desde el principio, el árbol de los corazones humanos. La serpiente que emerge desde las entrañas de la tierra es la noche; el ave que canta sobre el nopal es el águila-sol...”

Características y propiedades

El género *Opuntia* Xoconostle, pertenece a la familia de las cactáceas, que son plantas carnosas de formas diversas que almacenan jugos lechosos o gomosos que les permiten resistir la sequía; tienen una cutícula muy gruesa casi todos con espinas y por lo general sin hojas. Crecen en climas cálidos y templados; sus flores constan de cáliz de muchos sépalos y pétalos, estambres indefinidos y ovario ínfero; su fruto es una baya. Se reproducen por semilla o por fragmentos de tallo.

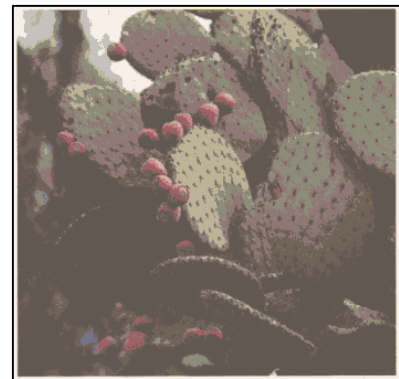


Figura 1. *Opuntia* Xoconostle
www.cucba.udg.mx

Pertenece al grupo de las *Platyopuntias* que se caracterizan por presentar los tallos redondos y aplanados. Los nopales tienen tallos articulados, compuestos de piezas ovales o redondeadas (pencas) cubiertas de grupos de espinas, pues las hojas solamente se ven durante algún tiempo en pencas jóvenes. Sus flores en su mayoría son amarillas y crecen en la parte superior de las pencas. Pero su característica principal es su fruto pequeño llamado tuna xoconostle cuyo sabor es muy ácido.

Opuntia Xoconostle es una planta arborescente de 2-3 m de altura con tronco bien definido, artículos abovados, epidermis glabra de color verde claro, ligeramente amarillento, espinas blancas de longitud desigual, distribuidas en 10 series espirales de areolas, su flor es de color amarillo (Bravo-Hollis, 1978).

Helia Bravo (1978) en el primer volumen de su libro “Las Cactáceas de México” presenta para los nopales dos géneros *Opuntia* y *Nopalea*.

El género *Opuntia* en México presenta cinco subgéneros, diecisiete series y 104 especies (Bravo-Hollis, 1978) como se verá a continuación:

- Subgénero *Cylindropuntia* presenta ocho series y 29 especies de las cuales sólo 3 se utilizan como forraje; *O. fulgida*, *O. cholla*, *O. imbricata*.
- Subgénero *Grusonia* que presenta una sola especie.
- Subgénero *Corinopuntia* que presenta ocho especies.
- Subgénero *Opuntia* que presenta 17 series y 63 especies de las cuales se utilizan como forraje. *O. decumbes*, *O. microacantha*, *O. rastrera*, *O. azurea*, *O. lindheimeri*, *O. cantabrigiensis*, *O. dttranguensis*, *O. leucotricha*, *O. roba*, *O. stenopetalia*, *O. rrlfida*, *O. violacea*, *O. phaecantha*, *O. neochrysacantha*, y *O. pailana*. Se utilizan como tuna seis especies: *O. hyptiacantha*, *O. streptacantha*, *O. megacantha*, *O. xoconostle* y *O. ficus-indica* y *O. robusta*.
- Subgénero *Stenopuntia* con tres especies de las cuales, dos se utilizan como forraje: *O. stenopetala* y *O. grandis*.

El género *Nopalea* en México presenta 10 especies (Bravo H., 1978), de las cuales probablemente sólo *N. cochellinifera* se utiliza como nopal verdura.

En suma, de las 104 especies de *Opuntia* y 10 de *Nopalea*, se utilizan como forraje 15 especies, como tuna seis especies y como verdura tres especies (dos de *Opuntia* y una de *Nopalea*).

En resumen existen 8 especies de xoconostle y 7 especies con variantes que provienen del fruto típico de xoconostle mostrados en la Tabla 1.

Especies de Xoconostle	Especies con variantes
<i>Opuntia duranguensis</i> Britton & Rose	<i>Opuntia Chavena</i> Griffiths
<i>Opuntia heliabravoana</i> Scheinvar	<i>Opuntia lasiacantha</i> feiff
<i>Opuntia inbricata</i> DC	<i>Opuntia megacantha</i> Salm-Dyck
<i>Opuntia joconostle</i> A. Web.	<i>Opuntia Hort. Vindob</i> ex Pfeiff
<i>Opuntia leucotrica</i> DC.	<i>Opuntia robusta</i> Wendl
<i>Opuntia matudae</i> Scheivar	<i>Opuntia Spinulifera</i> Salm-Dick
<i>Opuntia velutina</i> F.A.C. Weber	<i>Opuntia Streptacantha</i> Lem
<i>Opuntia Zamudioi</i> Scheivar	

Fuente: <http://www.plantsystematics.org>, (Atha Daniel, 2009)

Tabla 1 Especies de Xoconostle

Como se muestra en las Figuras 2 y 3, morfológicamente, el fruto del xoconostle se caracteriza por tener una forma ovoide o esférica, se encuentra constituido por el epicarpio que es la cáscara y los tejidos restantes; el mesocarpio y endocarpio que forman la pulpa, además de las semillas que se encuentran unidas y compactadas firmemente por un compuesto mucilaginoso.

En el centro del país el xoconostle más usado para la elaboración de algunos productos y alimentos es el fruto de *Opuntia Matudae* Scheinvar (cuaresmeño), el cual se puede encontrar prácticamente todo el año en centros comerciales.



Figura 2. Morfología del *Xoconostle* (Filardo,2006)

Una característica especial de esta especie es que su cladodio (raqueta) es de color verde-azuloso algo grisáceo, generalmente con manchas purpúreas alrededor de las aréolas. El fruto va de forma elipsoide a piriforme, de 2.5-4.0 cm de largo y 1.5-2.5 cm de ancho, externamente verde-purpúreo y pulpa rosa-rojiza; aréolas sin espinas, con lana grisácea y glóquidas castaño-rojizas.

Las características mencionadas anteriormente hacen al xoconostle un fruto ideal para ser industrializado en la elaboración de productos farmacéuticos, químicos y alimenticios (Filardo, 2006).

El fruto de *Opuntia*, contiene vitamina C, betalaínas, propiedades secuestrantes de radicales libres y actividad antioxidante (Tesoriere, *et. al.* 2004). Son cactáceas resistentes a la sequía que se establecen naturalmente en suelos de escaso o nulo valor agrícola (Calderón y Rzedowsky, 2001). Se utiliza para el control de diabetes, colesterol y peso corporal, se utiliza también como laxante y en problemas de colitis (Scheinvar *et. al.*, en prensa).

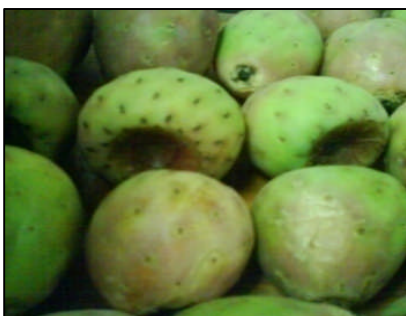


Figura 3 *Opuntia Xoconostle Weber* (Filardo,2006)

El xoconostle es considerado un alimento valioso, que es consumido como fruto fresco, como vegetal en ensaladas y salsas, como principal ingrediente en postres, seco y en láminas como un aperitivo, y en bebidas alcohólicas. Este fruto es frecuentemente añadido en fresco en sopas para mejorar su sabor (Sánchez y Ortega 1996; Almanza, 1999).

Composición Química

Posee un elevado contenido de ácido ascórbico (Olivares, 1995). De acuerdo con la literatura disponible, en 100 g de porción comestible (Tabla 2), el xoconostle tiene un contenido de fibra de 2.3 g, que incluye tanto insoluble (celulosa y lignina), como soluble (gomas y pectinas), que reducen el colesterol sanguíneo, posiblemente por fijación de los ácidos biliares y del colesterol de los alimentos, además que retardan la evacuación del estómago, atenuando la elevación posprandial de la glucemia y reduciendo la secreción de insulina (Pimienta-Barrios, 2008)

Composición Química del Xoconostle (por 100 g)	
Energía	22.00 Kcal
Macro nutrientes	
Hidratos de Carbono	5.20g
Proteínas	0.10g
Grasas totales	0.40g
Fibra	2.30g
Micro nutrientes	
Calcio	126.00mg
Hierro	0.30mg
Vitamina A	4.00mg
Vitamina C	22.00mg
Vitamina B1	0.04mg
Vitamina B2	0.02mg
Niacina	0.20mg

Fuente: Muñoz, 1996

Tabla 2 Composición Química del Xoconostle

Cultivo de Xoconostle en México

El cultivo en general es de tecnología media, ya que en su mayoría es temporaleo y aún no existe un manejo adecuado de plagas y enfermedades, aunque el proceso de cultivo si está estandarizado (Claridades Agropecuarias, 2003).

Opuntia joconostle está presente en gran parte del centro del estado de Jalisco, en el bosque tropical caducifolio y en el matorral xerófilo en los municipios de San Juan de los Lagos, Tepatitlán y Valle de Guadalupe y con menor abundancia en el bosque espinoso hacia la región sureste (Arreola, 1988). Se localiza también en el estado de San Luis Potosí, en La Pila, en suelo de origen ígneo (Arias y Martínez, 1988); en los municipios de Tecamac y Acolman, Edo. de Méx., en el estado de Hidalgo en los municipios de Pachuca, Zempoala y en el Valle del Mezquital, y en la zona árida Queretana-hidalguense (Sheinvar, 1988).

En el centro del país se cultivan 600 hectáreas de una especie (*Opuntia matudae*), que se comercializa en toda la república.

Las dos asociaciones más representativas de producción del xoconostle son: el Consejo de Productores de Nopal Tuna y Xoconostle y la Federación Estatal de Productores de Nopal, Tuna, Xoconostle y Grana Cochinilla “Emiliano Zapata del Valle de Teotihuacán” (SAGARPA, 2004).

La producción de xoconostle, como se observa en la Tabla 3, ha aumentado a través de los años; sin embargo es importante crear programas de apoyo para el campo ya que la superficie de siembra ha disminuido, con esto se corre el riesgo de la sobreexplotación de la tierra que actualmente es trabajada.

VARIABLE	Año										
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Producción											
Volumen (miles de ton)	71.8	86.5	11.0	128.0	135.9	96.4	147.6	170.3	188	157.7	199.5
Valor (Miles de \$)	50,278	52,060	12,055	63,811	108,837	134,759	214,537	230,187	251,547	176,988	399,154
Superficie											
Sembrada (ha)	8,780	8,804	8,807	12,940	12,940	12,940	14,858	15,594	15,724	15,602	14,832
Cosechada (ha)	8,450	8,804	8,807	12,940	12,940	12,940	14,858	15,594	15,723	15,592	14,832
Precio por tonelada											
Precio medio rural (\$/ton)	700	602	1,095.77	498.35	800.92	1,398.54	1,453.55	1,351.30	1,338.30	1,122.173	2,000.77

Fuente: SAGARPA. 2004. Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural. Estado de México.

Tabla 3 Volumen de Producción, Superficie y Precio del Xoconostle

En cuanto a la exportación, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación reporta que para el 2003 solo un 7% de la producción del xoconostle es exportado a Estados Unidos y Canadá.

El cultivo en plantaciones comenzó en la década de 1950 y hoy existen cerca de 56 000 hectáreas cultivadas, de las cuales 78% se dedican a la producción de tuna, cerca de 20% a la de nopalito y menos de 2% a la de Xoconostle (Consejo Mexicano de Nopal y Tuna, A.C., 2008)

1.2 DULCES MEXICANOS QUE CONTIENEN PULPA DE FRUTA

Desde la época prehispánica ya se preparaban algunos de los dulces que hoy se consideran representativos de México, estos estaban hechos a base de frutas con miel, semillas o especias, y gracias al aguamiel extraído del maguey, así como la melcocha obtenida del jugo de tuna concentrado y del mezquite, en combinación con otros productos como el maíz, cacao y amaranto, se originaron dulces como el pinole, chocolate y la alegría (Compañía Editora de La Laguna, 2009).

La mayoría de los dulces típicos mexicanos están elaborados con frutas nativas, ya que no surgieron sino hasta después de la colonización española.

Los conventos fueron cuna de varios de los dulces tradicionales, pues en ellos las monjas combinaron las costumbres culinarias europeas e indígenas (Compañía Editora de La Laguna, 2009).

Gracias a la vasta producción de frutas tropicales, se preparaban postres muy sabrosos con el jugo y el azúcar de ésta, mientras el ingenio daba paso a extrañas y complicadas combinaciones de azúcar con leche, huevo, nueces, almendras, piñones y demás productos originarios de ambos países (Compañía Editora de La Laguna, 2009).

A pesar de la industrialización de los dulces, las cajetas de Celaya, los ates de Morelia, los camotes de Puebla, los mazapanes de Veracruz, las cocadas de Jalisco, los pellizcos de Colima, las charamuscas de Querétaro y Guanajuato y las trompadas de Morelos, siguen teniendo éxito porque ninguna otra golosina los ha podido superar (Compañía Editora de La Laguna, 2009).

En México existe una tremenda diversidad de formas, colores, ingredientes, sabores y graciosos nombres como merengues, cacahuates garapiñados, cocadas, palanquetas, pepitorias, calabazates, higos, acitrones, limones rellenos de coco rallado, gaznates.

Muchos postres mexicanos también son producto del mestizaje, por ello, tanto en España como en México, se les llama igual a los alfajores, churros, buñuelos y torrijas o torrijas; otros han variado sus nombres, por ejemplo, el membrillete de Morelia es mejor conocido en España como carne de membrillo; a las morelianas se les llama roscos de Loja, y a los borrachos, borrachuelos. La venta de dulces artesanales, industriales y comerciales representa un atractivo negocio, por su alto potencial de exportación e interesante rentabilidad en el mercado nacional, afirman empresarios, analistas y expertos en franquicias (Dulces Mexicanos Orgullo Nacional, 2008).

Las historias de éxito abundan en el sector, y su potencial sigue vigente."El alto valor agregado que tiene la confitería mexicana está teniendo una gran aceptación en el mercado, ya que la tendencia de comercialización de estos productos ha sido creciente en los últimos años" (Rodríguez, 2007).

1.3 EVALUACIÓN SENSORIAL

Definición

La evaluación sensorial es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos. Es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos físicos, químicos, microbiológicos, etc. Este tipo de análisis tiene la ventaja de que las personas que efectúan las mediciones llevan consigo sus propios instrumentos de análisis; o sea sus sentidos (Anzaldúa, 2005).

Para el Ingeniero en Alimentos es evidente la importancia que tiene el disponer de sistemas y herramientas que le permitan conocer y valorar las cualidades organolépticas del producto que elabora; así mismo la repercusión que podrían tener los cambios en materia prima o proceso sobre las cualidades finales del alimento (Sancho, 1999).

Tipos de pruebas

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo de acuerdo con diferentes tipos de evaluación según sea la finalidad para la que se efectúe. Existen tres tipos principales de pruebas: las afectivas, las discriminativas y las descriptivas que a continuación serán descritas (Anzaldúa, 2005):

Pruebas Discriminativas

Son aquellas en las que no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que se desea conocer si hay o no diferencia entre dos muestras y en algunos casos, la magnitud o importancia de dicha diferencia (Anzaldúa, 2005). Estas pruebas son utilizadas en control de calidad. Para estas pruebas pueden utilizarse jueces semientrenados cuando las pruebas son sencillas (Sancho, 1999). Las pruebas discriminativas más comúnmente empleadas son:

- Comparación pareada simple
- Triangular
- Duo-Trio
- Comparación pareada de Scheffé
- Comparaciones múltiples
- Ordenamiento

(Pedrero, 1996).

Pruebas Descriptivas

En estas pruebas se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no importan las preferencias o aversiones de los jueces tampoco es importante si dichas diferencias son detectadas sino cuál es la intensidad de los atributos de cada alimento (Amerine, 1965).

Pruebas Afectivas

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

determinar si se desea evaluar simplemente preferencia o grado de satisfacción (gusto o disgusto) o si también se quiere conocer la aceptación que tiene el producto entre los consumidores, ya que en éste último, los cuestionarios deberán contener no sólo preguntas acerca de la apreciación sensorial del alimento, sino también otras destinadas a conocer si la persona desearía o no adquirir el producto. Para las pruebas afectivas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces no entrenados y éstos deben ser consumidores habituales o potenciales además de ser compradores del alimento en cuestión (Anzaldúa, 2005). Las pruebas afectivas pueden clasificarse en tres tipos:

- Pruebas de preferencia
- Pruebas de aceptación
- Pruebas de grado de satisfacción

Pruebas de Preferencia

En estas pruebas simplemente se desea conocer si los jueces prefieren una cierta muestra sobre otra (Anzaldúa, 2005). La evaluación debe realizarse con consumidores del alimento (Pedrero, 1996). La información que puede obtenerse con ésta prueba es limitada pero tiene la ventaja de que se lleva a cabo muy rápidamente. Cuando se necesita conocer más acerca de la impresión que un producto causa en los jueces, es más recomendable complementar con otro tipo de prueba afectiva (Sancho, 1999).

Pruebas de Aceptación

El que un alimento le guste a alguien no quiere decir que esa persona vaya a querer comprarlo. El deseo de una persona para adquirir un producto es lo que se llama aceptación y no solo depende de la impresión agradable o desagradable que el juez reciba al probar un alimento sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos, etc. (Anzaldúa, 2005).

Pruebas de Grado de Satisfacción

Se recurre a estas pruebas cuando se desea evaluar más de dos muestras a la vez o cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto. Estas son intentos para manejar más objetivamente datos subjetivos como son las respuestas de los jueces acerca de cuánto les gusta o disgusta un alimento (Anzaldúa, 2005).

La formulación de la pregunta debe cuidarse en extremo ya que, en éstos casos, puede condicionar la respuesta, sobre todo en los aspectos que no son totalmente diferenciados por el consumidor (Sancho, 1999).

Escalas Hedónicas

Para llevar a cabo las pruebas de grado de satisfacción se utilizan escalas hedónicas que son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento a quienes lo prueban (Anzaldúa, 2005).

Las escalas hedónicas pueden ser verbales o gráficas y la elección del tipo de escala depende de la edad de los jueces y el número de muestras que se va a evaluar. Existen:

- Escalas hedónicas verbales.
- De tres puntos (Me gusta, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta)
- De nueve puntos (Me gusta muchísimo, me gusta mucho, me gusta bastante, me gusta ligeramente, ni me gusta ni me disgusta, me disgusta ligeramente, me disgusta bastante, me disgusta mucho, me disgusta muchísimo)

Escalas hedónicas gráficas

Escala de caritas (para cuando los jueces tienen problemas en identificar las diferencias de las escalas verbales, por ejemplo: cuando se trabaja con niños pequeños) (Anzaldúa, 2005)

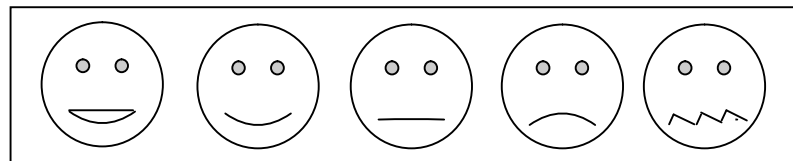


Figura 4 Escala hedónica gráfica (escala de caritas) de cinco puntos (Anzaldúa, 2005).

Al utilizar las escalas hedónicas, ya sea gráfica o verbal, se logra objetividad las respuestas de los jueces. Los valores numéricos obtenidos pueden ser tratados como cualquier otra dimensión física y por lo tanto pueden ser graficados, promediados, sometidos a análisis estadísticos tales como la prueba t de Student, la prueba F, análisis de varianza, etc. (Sancho, 1999).

Análisis Estadístico

La estadística es la disciplina de mayor relevancia para la evaluación sensorial. Ésta ciencia proporciona un apoyo fundamental en la comprensión de la información que se genera mediante la prueba sensorial (Anzaldúa, 2005).

La estadística, que nos enseña los elementos de la probabilidad puede dividirse en dos tipos:

- 1) **Descriptiva**, la cual trata de la clasificación de los datos, como los histogramas contruidos a partir de una distribución de frecuencias, gráficas y pictogramas; cálculos de medias, medianas o modas; cómputo de varianzas y rangos.
- 2) **Inferencial**, que es el proceso por medio del cual se establecen enunciados inductivos con base en muestras aleatorias tomadas de una población objetivo; o sea que permite tomar la mejor decisión a partir de la información (muestra) que se tenga. Se considera que el muestreo de una población debe efectuarse de manera aleatoria. Este proceso de inferencia estadística incluye la estimación de parámetros poblacionales, así como la formulación y la prueba de una hipótesis referida a dicha población (Sancho, 1999).

Tipos de estadísticos utilizados:

- ✓ Ji-cuadrada
- ✓ t de Student
- ✓ Correlación y regresión
- ✓ Análisis de Componentes principales
- ✓ Análisis de varianza
- ✓ Análisis de ordenamiento por rangos
- ✓ Análisis multivariado

(Anzaldúa, 2005).

1.4 ASPECTOS MERCADOLÓGICOS DE UN PRODUCTO ALIMENTICIO

Mercadotecnia

El enfoque de las empresas actualmente está dirigido hacia el consumidor que es el elemento más importante, la detección de sus necesidades y su satisfacción representan el éxito de las empresas. De acuerdo con la necesidad particular que cada consumidor tenga, éste buscará el tipo de producto que la satisfaga y para obtenerlo recurrirá al intercambio, en este caso se realiza la transacción -dinero por satisfactor- (Danel, 1990). El intercambio requiere de dos condiciones:

- 1 Que haya dos partes.
- 2 Que cada parte tenga algo que pueda ser de valor para la otra.

La mercadotecnia se origina cuando se realiza un intercambio en el que las partes que cambian obtienen un mayor beneficio después del cambio que antes de éste (Danel, 1990). A continuación, en la Tabla 4, se presentan algunas definiciones de mercadotecnia que dan algunos de los autores más relevantes:

Autor	Definición de mercadotecnia
Kotler, Philip (1996)	Es un proceso social y administrativo mediante el cual grupos e individuos obtienen lo que necesitan y desean a través de generar, ofrecer e intercambiar productos de valor con sus semejantes.
McCarthy, Jerome (2001)	Es la realización de aquellas actividades que tienen por objeto cumplir las metas de una organización, al anticiparse a los requerimientos del consumidor o cliente y al encauzar un flujo de mercancías aptas a las necesidades y los servicios que el productor presta al consumidor o cliente.
Stanton, Etzel (2007)	Es un sistema total de actividades de negocios ideado para planear productos satisfactorios de necesidades, asignarles precios, promover y distribuirlos a los mercados meta, a fin de lograr los objetivos de la organización.

Fuente: www.promonegocios.net

Tabla 4 Definición de Mercadotecnia Según Varios Autores

Además es importante conocer los objetivos de la mercadotecnia que son:

- Satisfacer necesidades y deseos individuales así como sociales.
- Desarrollar productos exitosos.
- Facilitar y promover los procesos de intercambio
- Incrementar la actividad económica.

Para lograr cumplir con lo anterior, debemos considerar los factores que se deben tomar en cuenta durante el desarrollo de productos (Fischer, 2003).

Variables de la mercadotecnia

Producto

Un producto se puede considerar como el conjunto de beneficios y servicios que ofrece un comerciante al mercado. Engloba atributos tangibles e intangibles que el comprador acepta como algo que ofrece satisfacción a sus deseos o necesidades (Kotler,1996). El producto tiene a su vez su propia mezcla de variables; entre ellas se encuentran la marca, el envase y el diseño de etiqueta.

Marca

Vivimos en una sociedad de consumo en donde los términos bienestar y desarrollo se vinculan con la idea de adquirir un bien o servicio que se comercializa a través de signos denominados marcas (Fischer, 2003).

El prestigio y la reputación de una marca representan un factor de seguridad para el consumidor; tal hecho se ha ido centralizando y acentuando con la rápida evolución de las técnicas de promoción y publicidad. De ésta manera se explica la tendencia actual de crear entidades capaces de atestiguar la calidad de los productos (Fischer, 2003).

La marca es un nombre, término simbólico o un diseño, que sirve para identificar los productos o servicios de un vendedor y para diferenciarlos de los productos de los competidores. Sus objetivos son:

- Diferenciación respecto a la competencia
- Signo de garantía y calidad para el producto
- Dar prestigio y seriedad a la empresa fabricante

- Ayuda a que se venda el producto mediante la distribución
- Posicionar el producto en la mente del consumidor

Características de la marca; ésta debe:

- Tener un nombre corto.
- Ser fácil de recordar.
- Tener por sí misma un sentido moral.
- Ser agradable a la vista.
- Ser adaptable a cualquier medio de publicidad.
- Reunir los requisitos indispensables para su registro y así quedar protegida por la ley.

Ventajas de la marca

- Una marca bien diseñada se identifica con facilidad, lo que favorece la compra.
- Protege a los consumidores asegurándoles una calidad consistente.
- Existe la tendencia a mejorar los productos de marca a través del tiempo.
- Ayuda a los fabricantes a diferenciar los productos confiriéndoles algo distinto para darlos a conocer y promoverlos.
- Ayuda al fabricante a estimular ventas reiteradas y desarrolla lealtad a la marca (Fischer, 2003).

Envase

El envase puede considerarse como una parte vital del producto, pues al igual que la marca, éste influye en la actitud de los consumidores hacia el producto y su deseo de adquirirlo (Danel, 1990).

Por envase se entiende el material que contiene o guarda a un producto y que forma parte integral del mismo; sirve para proteger la mercancía y distinguirla de otros artículos (www.itescam.edu.mx). El material del envase depende principalmente del producto que vaya a contener; existen diferentes materiales como:

- | | | |
|----------|------------|----------|
| • Cartón | • Plástico | • Vidrio |
| • Papel | • Aluminio | |

La industria del envase es vista cada vez más como una necesidad no sólo de comercialización; sino de protección del producto y del medio ambiente. El envase que se requiere para la distribución en el mercado, pero en ocasiones, el límite de precio hace incosteable para el productor envasar el producto (Kolter, 1996).

Las principales características que debe reunir un envase en la industria de alimentos son: que el material y el envase en sí, habrán de estar fabricados conforme a las buenas prácticas de fabricación para que, en las condiciones normales o previsibles de empleo, no transfieran sus componentes a los alimentos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud humana, o provocar una modificación inaceptable de la composición de los alimentos o de las características organolépticas de éstos. Asimismo, el etiquetado, la publicidad y la presentación del alimento en modo alguno deberán inducir a error a los consumidores (Hidalgo, 2004).

Etiqueta

Es la parte del producto que contiene la información escrita sobre el artículo; una etiqueta puede ser parte del embalaje (impresión) o simplemente una hoja adherida al producto. Sus objetivos son identificar el producto para distinguirlo de los demás y proporcionar información acerca de él para que tanto el vendedor como el consumidor conozcan la calidad y el servicio del mismo (Fischer, 2003).

Algunos elementos que debe presentar la etiqueta, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI-1994, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, son:

- Aditivos (Ingredientes)
- Contenido neto.
- Código de Barras.
- Marca Registrada.
- Fecha de fabricación.
- Composición del producto.
- Nombre y dirección del fabricante.
- Número de registro en la Secretaría de Salud.
- Denominación del producto y naturaleza del mismo.
- Campaña de conciencia ecológica y protección al ambiente.

Características de la etiqueta:

- Debe ser adaptable al envase en tamaño, color, forma, etc.
- El material debe ser resistente para que perdure desde la salida del producto del almacén hasta llegar a las manos del consumidor final.
- Debe estar perfectamente adherida al producto para evitar que se desprenda y genere confusión.

(Fischer, 2003)

La reglamentación correspondiente a la declaración de información que deben contener las etiquetas puede ser encontrada en diversas Normas Oficiales Mexicanas, así como dentro de la legislación como se muestra a continuación:

- Ley General de salud. Artículo 218, 276, 281.
- Ley Federal de Protección al Consumidor. Artículo 33, 34, 40.
- Normas Oficiales Mexicanas. NOM-030-SCFI-1993, NOM-051-SCFI-1994 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados (Secretaría de Economía, 2009).

Precio

El precio es lo que un comprador da a cambio para obtener un producto. Suele ser el más flexible de los cuatro elementos de la mezcla de mercadotecnia (Danel, 1990). Los vendedores elevan o bajan los precios con más frecuencia y facilidad que lo que pueden cambiar otras variables de la mezcla de mercadotecnia. El precio representa una importante arma competitiva y resulta fundamental para la organización como un todo, porque el precio multiplicado por el número de unidades vendidas es igual al ingreso total de la empresa.

Costo directo

El costo directo se integra con la materia prima consumida, la mano de obra y los gastos de fabricación que varíen en relación con los volúmenes producidos por ejemplo, la maquinaria (www.sat.gob.mx). Los costos fijos no se incluyen porque no se consideran costos del producto. Se clasifican como un costo del periodo y se cargan contra el ingreso en el periodo en el cual se causen. Algunas ventajas de obtener el costo directo del producto son:

- 1) Los costos de producción se pueden determinar más ajustados a la situación real de la

empresa. 2) Los precios de venta podrán ser fijados en forma ecuaníme y ajustados a los verdaderos costos de producción. 3) Facilita la compilación de datos relacionados con la planeación de la utilidad que los departamentos de costos siempre han desarrollado, con frecuencia a un gran costo de tiempo y esfuerzo todo esto para lograr una planeación operativa (Ocampo, 2008).

Mercado

Desde el punto de vista de mercadotecnia, la palabra mercado abarca varios conceptos. Por un lado, se usa para definir al conjunto de consumidores actuales o potenciales, es decir, que pueden llegar a comprar el producto. Por otro lado, el mercado para una compañía además de estar constituido por consumidores, lo está por proveedores, distribuidores y la competencia (Danel, 1990). Las empresas tienen identificado geográficamente el mercado.

En la práctica, los mercados se dividen en:

- Internacional
- Nacional
- Regional
- Metropolitano
- Local
- Intercambio comercial al mayoreo

Para los clientes el mercado se divide de la siguiente forma:

- Consumidor
- Productor o industrial
- Revendedor
- Gobierno

(Fischer, 2003).

Segmentación de mercados

La segmentación de mercados es un proceso mediante el cual se identifica o se toma a un grupo de compradores homogéneos, es decir, se divide el mercado en varios submercados o segmentos de acuerdo a los diferentes deseos de compra y requerimientos de los consumidores (Kolter,1996).

Los elementos de cada submercado son similares en cuanto a preferencias necesidades y comportamiento, por eso se tiene que elaborar un programa de mercadotecnia para cada uno de ellos (Fischer, 2003).

Para realizar una segmentación de mercados se efectúa un proceso que consiste en:

- Conocer las necesidades del consumidor.
- Crear un producto y un programa de mercadotecnia para alcanzar ese submercado y satisfacer sus necesidades.
- Producir una variedad distinta del mismo producto para cada mercado (Danel, 2004).
- Promoción
 - La promoción es el conjunto de actividades, técnicas y métodos que se utilizan para lograr objetivos específicos, como informar, persuadir o recordar al público objetivo, acerca de los productos y/o servicios que se comercializan (www.promonegocios.net).
- Métodos promocionales

Los métodos de promoción de mayor uso son:

- Promoción de Ventas. Tiene por objetivo reforzar y coordinar las ventas personales con los esfuerzos publicitarios; incluye actividades como colocar exhibidores en las tiendas, celebrar demostraciones comerciales y distribuir muestras, premios y cupones de descuentos.
- Publicidad No Pagada. Es una forma impersonal de estimular la demanda y que no pagan la persona u organizaciones que se benefician con ella. La inserción se hace en la prensa, radio o televisión o en cualquier otro medio de comunicación masiva.
- Relaciones Públicas. Es un esfuerzo planificado por una organización para influir en la opinión y actitud de un grupo ante ella. (www.miespacio.org)

1.5 DESARROLLO DE PRODUCTOS

El desarrollo de nuevos productos se ha convertido en un factor clave para lograr el éxito empresarial, además se ha trabajado en los últimos años para reducir el tiempo empleado en el diseño y desarrollo de productos (Miranda, 2000) logrando así ser una de las actividades más importantes por su productividad.

El desarrollo de productos es complejo partiendo del hecho que requiere muchas áreas de la empresa, y es un verdadero reto poder conjuntar eficientemente los roles de cada una para lograr el éxito de los nuevos productos.

Actualmente los productos alimenticios compiten dentro de un mercado con tendencias internacionales, con consumidores más exigentes, con distribuidores y proveedores más agresivos y que esto implica la necesidad de identificar factores claves exitosos, así como desempeñar mejores prácticas de desarrollo de productos alimenticios.

Existen varios tipos de desarrollo de productos, éstos son:

- Mejorar aporte nutritivo; consiste en adicionar los alimentos con nutrientes que resulten en beneficios para la salud del que lo consume.
- Mejorar perfil sensorial; los mercados y sus exigencias no son constantes; se ven afectados por distintas variables, entre ellas se encuentra el cambio en las tendencias de preferencia de consumidores, al mejorar las características sensoriales de un producto según las exigencias del consumidor, existen más probabilidades de que el producto sea aceptado.
- Igualar un producto, consiste en lograr la réplica exacta del perfil sensorial de un producto, en algunas ocasiones este tipo de desarrollo se efectúa cuando se desea cambiar de proveedores o competir con los mismos.
- Desarrollo de un producto nuevo, que a diferencia de los anteriores, no hay un producto base. Este tipo de desarrollo se explica con más detalle a continuación.

Proceso de Desarrollo de nuevos productos

Tradicionalmente el desarrollo de nuevos productos alimenticios es ejecutado por dos funciones. La primera inicia y termina en la función comercial, donde se identifican las tendencias de los consumidores y mercado y la segunda desde la función técnica o de operaciones donde se concretiza el producto (Cornejo, 2007).

El proceso de desarrollo de nuevos productos de la función de mercadotecnia está segmentado en siete etapas que promueven “prácticas exitosas” para la compañía que se muestran en la Tabla 5 (Contreras, 2002):

Etapas	Acción
1	Generación de Ideas: <ul style="list-style-type: none">• Ideas para nuevos productos obtenidas de clientes, departamento de Investigación y desarrollo, competencia, grupos objetivo, empleados o ferias comerciales.• Algunas de las técnicas formales de generación de ideas son: creación de listas, relaciones forzadas, lluvias de ideas, análisis morfológico y análisis de problemas.
2	Filtración de las ideas: <ul style="list-style-type: none">• Eliminación de conceptos que no encajan• Debemos hacernos tres preguntas:<ul style="list-style-type: none">○ ¿El mercado objetivo se beneficiará del producto?○ ¿Es técnicamente viable fabricar este producto?○ ¿Generará beneficios el producto?
3	Preferencias del consumidor Conocer las características, que según los consumidores, debe tener su producto “ideal”. Generalmente para obtener ésta información se realizan Focus Groups.
4	Poner en práctica la teoría <ul style="list-style-type: none">• Realización de prototipo
5	Validación del producto con los consumidores <ul style="list-style-type: none">• Probar el producto en situaciones típicas de uso• Hacer ajustes donde sea necesario.
6	Lanzamiento de producto y promoción
7	Evaluación del éxito del producto

Fuente: (Global Market Review, 2006)

Tabla 5 Proceso de desarrollo de productos en función de mercadotecnia

En cuanto a la función técnica, cada una de estas etapas debe realizarse para asegurar que se cuenta con información y consideraciones correctas y completas para crear productos satisfactorios para el consumidor (Cornejo, 2007), por tanto, las etapas que se deben considerar para desarrollar un nuevo producto alimenticio son:

Investigación de información prioritaria:

1. Formulación
2. Estandarización de ingredientes
3. Desarrollo de prototipo
4. Escalamiento
5. Empaque
6. Pruebas a nivel piloto
7. Etiquetado de producto
8. Reporte final

Miranda (2000)

CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar un dulce típico a base de pulpa de xoconostle sabor fresa con chile adicionado con fructosa y mediante el análisis sensorial, asegurar la preferencia con respecto a un dulce del mercado, para aprovechar sus propiedades y como una alternativa de industrialización.

Objetivos Particulares

1. Realizar un estudio de mercado acerca de los productos elaborados con pulpa de fruta dirigidos a niños y adolescentes para determinar la viabilidad de desarrollar un nuevo producto así como su aceptación.
2. Desarrollar diferentes prototipos de la formulación del dulce utilizando un diseño de mezclas, variando la concentración de pulpa, pectina y fructosa, y mediante análisis sensorial elegir la propuesta que compita contra un producto comercial.
3. Determinar análisis químicos, fisicoquímicos y microbiológicos al prototipo elegido para comparar las características de la propuesta frente al producto comercial así como asegurar un producto inocuo.
4. Desarrollar los aspectos mercadológicos del producto (marca, envase, etiqueta y costo directo del producto) con base en el análisis de los resultados previamente obtenidos para su comercialización.

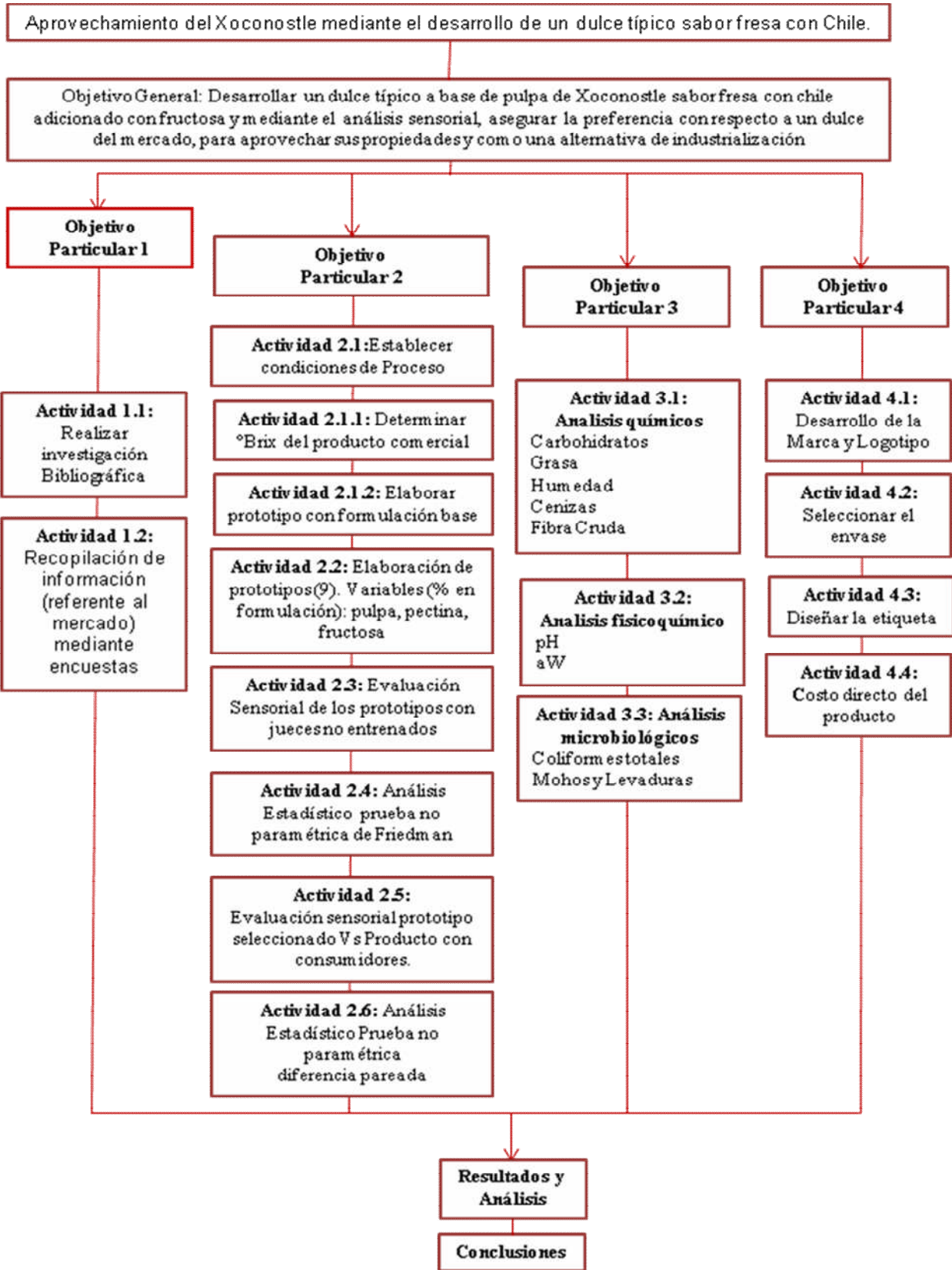


Figura 5 Cuadro Metodológico

Objetivo Particular 1

Actividad 1.1 Realizar investigación bibliográfica sobre la industria confitera en México

La información fue recopilada de diferentes medios como son: documentos impresos, internet, organismos gubernamentales promotores del comercio y agencias investigadoras de mercado.

Actividad 1.2 Recopilación de información (referente al mercado) mediante encuestas

1.2.1 Identificar población objetivo

El dulce está dirigido principalmente hacia niños y adolescentes de edades entre 9 y 17 años de niveles socioeconómicos C+ (clase media alta, en este segmento se consideran a las personas con ingresos o nivel de vida ligeramente superior al medio), C (clase media, se considera a las personas con ingresos o nivel de vida medio) y D+ (clase media baja, se consideran a las personas con ingresos o nivel de vida ligeramente por debajo del nivel medio, es decir es el nivel bajo que se encuentra en mejores condiciones). Las encuestas se aplicaron afuera de las escuelas en el Estado de México en los municipios de Cuautitlán Izcalli y Tlalnepantla. La encuesta aplicada se describe en la actividad 1.2.3.

1.2.2 Definir tamaño muestral

De acuerdo a Anzaldúa (2005) para las pruebas afectivas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces no entrenados y éstos deben ser consumidores habituales o potenciales y compradores de productos similares. Por lo que se aplicaron las encuestas a 30 personas con las características de edad y nivel socioeconómico descritas en la actividad 1.2.1 .

1.2.3 Diseñar la encuesta

Con el fin de tener un mayor conocimiento de la población objetivo y poder satisfacer sus necesidades adecuadamente se diseñó el cuestionario que se muestra en la Figura 6. Para el diseño de la encuesta se consideraron los siguientes aspectos: marcas líder, lugar de adquisición, periodicidad de consumo, preferencias de marca, sabores, envase.

Investigación de Mercado. Dulces

Edad _____

Sexo _____

1. ¿Consumes dulces?

Si	No
----	----

2. ¿Consumes dulces elaborados a base de pulpa de fruta?

Si	No
----	----

3. ¿Qué marcas conoces?

4. ¿Qué sabores conoces?

5. ¿Cada cuánto los consumes?

Diario	Tres veces por semana	Una vez a la semana	Cada dos semanas	Cada mes
--------	-----------------------	---------------------	------------------	----------

6. ¿En qué lugares acostumbras comprarlos? (Marca con una x)

Tiendita

Supermercado

Plaza

Escuela

Cine

Otro _____

7. ¿Te gustan los dulces con chile?

Si	No
----	----

8. ¿Estarías interesado en probar un dulce nuevo sabor fresa con chile elaborado con pulpa de fruta?

Si	No
----	----

9. Señala el envase que más te guste



Figura 6 Cuestionario de investigación de Mercado

Objetivo Particular 2

Actividad 2.1 Establecer condiciones de Proceso

Debido a que el dulce de xoconostle es una “mejora de producto”, se tomaron como referencia los Grados Brix de un producto comercial similar, para fijar la concentración de sólidos solubles al finalizar el proceso.

El producto comercial que fue empleado a lo largo del proyecto fue Marakatú de Hershey’s que es un dulce tipo pulpa sabor piña con chile. Su presentación es de 35 gramos; los ingredientes declarados en el envase son: pulpa de xoconostle, azúcar, glucosa, agua, ácido cítrico, ácido láctico, sal, chile en polvo, sorbitol, goma xantana, sabor artificial, color artificial: tartracina. El lote empleado durante la experimentación fue el 74GJ6. Adquirido en el supermercado.

2.1.1 Determinar Grados Brix del producto comercial.

Método: Refractométrico

Referencia: NMX-F-103-1982.

Fundamento: Este método se basa en el cambio de dirección que sufren los rayos luminosos en el límite de separación de dos medios en los cuales es distinta la velocidad de propagación.

Materiales: necesarios de laboratorio

Equipos: Refractómetro Marca BAUSCH & LOMB

No. de Repeticiones: 3

2.1.2 Elaborar prototipo con la formulación base

Los xoconostles utilizados durante este proyecto pertenecen al género *Opuntia Joconostle* A. *Weber* procedentes de la región de Huichapan, Hidalgo Estado de México. Las características del lote de xoconostle utilizado fueron las siguientes:

- Tamaño de Lote: 2.00 kg
- Grado de madurez del xoconostle: semi-maduro a maduro
- Porcentaje de color rosa en la cáscara, de 40%-70%
- Dimensiones promedio:
 - 4.8 cm de alto
 - 4.1 cm de diámetro en su parte más ancha.

Con la formulación base, mostrada a continuación, se elaboró un prototipo del dulce de xoconostle, cuyo nombre será “Xokis”, con el propósito de conocer la forma en que se comportan los ingredientes.

Tomando como referencia la formulación de la elaboración de mermelada y jalea de xoconostle, se estableció la siguiente formulación base (% peso):

Xoconostle	65.7%
Fructosa	30.4%
Pectina	0.74%
Saborizante (Fresa)	0.16%
Chile	3.0%

1. Xoconostle (*Opuntia Joconostle A. Weber*)
2. Fructosa 100% Pura Cristalina
3. Pectina Cítrica
4. Saborizante Concentrado de Fresa
5. Chile “Piquín”

Material: necesario del laboratorio.

Equipos: Refractómetro Marca BAUSCH & LOMB

Balanza digital Marca Santorius 1990 L22005

Método: Refractométrico (ver actividad 2.1.1)

Como se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 7 se elaboró el prototipo de dulce. Como medida de control para la estandarización del proceso, se midió la temperatura (con un termómetro de mercurio) y la concentración de sólidos solubles en el refractómetro, cada 10 minutos.

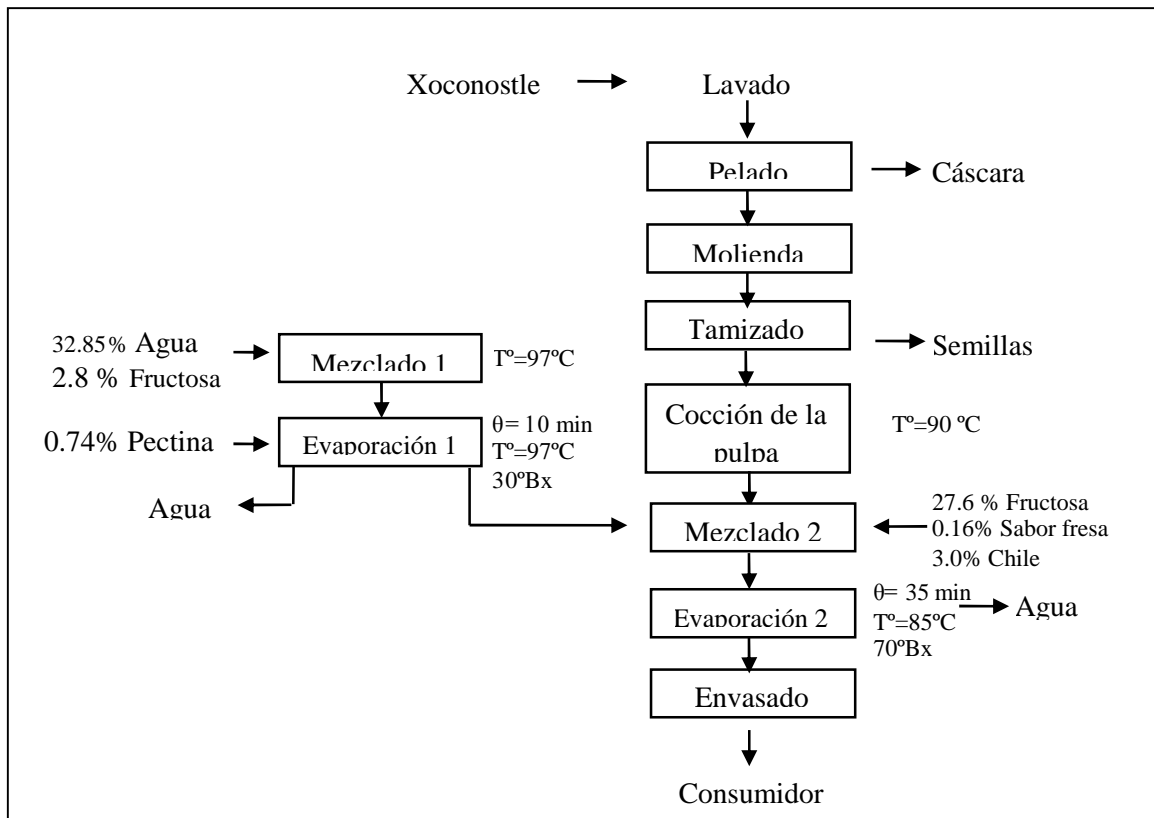


Figura 7 Diagrama de Flujo para la elaboración del dulce de Xoconostle

Descripción del diagrama de flujo para la elaboración de dulce de xoconostle a nivel laboratorio:

1. Lavado: El xoconostle entero seleccionado se lavó con agua corriente.
2. Pelado: Se eliminó la capa exterior del xoconostle.
3. Molienda: Se realizó con una licuadora a alta velocidad
4. Tamizado: Para eliminar las semillas se utilizó una coladera (tamiz aproximado no.150)
5. Cocción: La pulpa resultante del tamizado se calentó a temperatura de ebullición (90°C).
6. Mezclado 1: Para preparar el jarabe se calentó agua hasta el punto de ebullición, se le agregó fructosa y se agitó hasta disolverse.
7. Concentración 1: Se evaluó la concentración (grados brix) cada 5 minutos y se tomó la temperatura, hasta alcanzar una concentración de 30°Bx. Una vez alcanzados los 30°Bx se le agregó pectina y se agitó hasta su total disolución.

8. Mezclado 2: Se agregó el jarabe a la pulpa y se agitó hasta disolverse totalmente. Posteriormente se le agregó la fructosa restante, el chile y el saborizante.
9. Concentración 2: Se midió la concentración (grados brix) cada 10 min y se tomó la temperatura, hasta alcanzar la concentración de 70°Brix.
10. Envasado: Colocar el dulce en envases antes de que endurezca y dejar enfriar a temperatura ambiente.
11. Reposo: Se dejó reposar durante 24 h para tomar la estructura adecuada.

Actividad 2.2 Elaboración de prototipos

Se realizó un diseño de mezclas con las variables de la Tabla 6:

Variable	Valor mínimo (%)	Valor Máximo (%)
Pulpa	50	70
Fructosa	30	50
Pectina	0.3	0.9

Tabla 6 Variables para el Diseño de Mezclas

Para el diseño de mezclas, se consideró el porcentaje total de Xoconostle + Fructosa + Pectina como 96.8%. Se utilizaron las formulaciones que se muestran en la Tabla 7. El diseño de las formulaciones se realizó siguiendo la metodología de Montgomery (2004).

No.	Xoconostle (%)	Pectina (%)	Fructosa (%)
1	54	0.75	42.05
2	58.1	0.6	38.1
3	62.35	0.45	34
4	54.1	0.45	42.25
5	66.5	0.3	30
6	62.05	0.75	34
7	50	0.3	46.5
8	50	0.9	45.9
9	65.9	0.9	30

**Los porcentajes de chile en polvo y sabor fresa son: 3% y 0.2% respectivamente y se mantienen constantes para todas las formulaciones.

Tabla 7 Formulaciones de Dulce de Xoconostle

Actividad 2.3 Evaluación Sensorial de Prototipos

Se realizó una prueba afectiva con 13 jueces semi-entrenados estudiantes de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la FES Cuautitlán, sexo femenino y masculino de edades entre 20 - 25 años. La prueba fue aplicada entre las 17:00 -18:00 horas en un aula a temperatura ambiente y libre de ruido.

El cuestionario aplicado (Figura 8) consistió en 4 preguntas relacionadas a las características sensoriales del dulce, con una escala de 5 puntos, considerando 6 muestras.

Por favor contesta las siguientes preguntas

1. ¿Consumes dulces tipo pulpas enchilada? Si _____ No _____

2. ¿Qué marcas y sabores conoces? _____

Sigue las instrucciones y contesta, marcando con una **X**, la respuesta que corresponda a tu preferencia.

Prueba el producto y contesta lo siguiente:

1. Considerando todas las características del dulce, ¿Cuánto te gustó en **GENERAL** la muestra?

	268	970	741	193	442	537
5 Me gusta mucho						
4 Me gusta						
3 Ni me gusta ni me disgusta						
2 Me disgusta						
1 Me disgusta mucho						

2. ¿Cómo percibes la **INTENSIDAD** del **SABOR** de la muestra?

	268	970	741	193	442	537
5 MUCHO MÁS intenso de lo que me gusta						
4 Un POCO más intenso de lo que me gusta						
3 JUSTO como me gusta						
2 Un POCO menos intenso de lo que me gusta						
1 MUCHO MENOS intenso de lo que me gusta						

3. ¿Cómo percibes la **INTENSIDAD** del **DULZOR** de la muestra?

	268	970	741	193	442	537
5 MUCHO MÁS intenso de lo que me gusta						
4 Un POCO más intenso de lo que me gusta						
3 JUSTO como me gusta						
2 Un POCO menos intenso de lo que me gusta						
1 MUCHO MENOS intenso de lo que me gusta						

4. De acuerdo a tu preferencia, por favor ordena del 1 al 3 las muestras que más te hayan agradado.

1° 2° 3°

Gracias por tu participación ☺

Figura 8 Cuestionario de Evaluación Sensorial de Prototipos

Para llevar a cabo la prueba se codificó cada muestra con un número de tres dígitos seleccionados aleatoriamente; se sirvieron muestras en cucharas de plástico, aproximadamente 2g de cada formulación y se les dio a contestar el cuestionario que se muestra en la Figura 8.

Para limpiar el paladar, entre cada muestra se dio a probar una galleta de sabor neutro (habanera) así como agua de garrafón.

Actividad 2.4 Análisis Estadístico

Se determinó cuál de los prototipos se prefería considerando las respuestas obtenidas en la pregunta 4 del cuestionario de la Figura 8. Se hizo un conteo de las mezclas que se prefirieron en 1°, 2° y 3° lugar, y el que mayor puntuación tuvo, fue el seleccionado.

En gusto general del dulce e intensidades de sabor y dulzor (preguntas 1, 2 y 3 del cuestionario de la Figura 8) se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman (Daniel, 1990), para verificar la existencia de una diferencia significativa entre las formulaciones.

La prueba de Friedman es equivalente no paramétrica del análisis de varianza para un experimento en bloques, en este caso se tomaron los jueces como bloques y se utilizó un nivel de significancia de 0.05 ($p < 0.05$)

Actividad 2.5 Evaluación sensorial del prototipo seleccionado Vs Producto comercial

La prueba afectiva se llevó a cabo con Jueces de tipo consumidor ($n=30$), en dos escuelas nivel primaria en el Estado de México el rango de edades fue entre los 9 y 12 años.

El procedimiento para realizar la prueba fue el mismo utilizado en la actividad 2.3; en esta etapa se evaluaron dos muestras y se utilizó el cuestionario mostrado en la Figura 9, que consistió en 6 preguntas con una escala hedónica de 5 puntos tomando en cuenta que fue contestada por menores de edad.

La prueba se realizó al azar, en dos escuelas de la zona norte de la Ciudad de México, entre 14:00 y 16:00 hrs.

El producto comercial utilizado fue el dulce Marakatú de Hershey's cuyas especificaciones se mencionan en la página 38.

Evaluación. Dulce fresa con chile	Edad _____							
Sigue las instrucciones y contesta, marcando con una X , la respuesta que corresponda a tu preferencia.								
Prueba el producto y contesta lo siguiente:								
1. Considerando todas las características del dulce, ¿Cuánto te gustó en GENERAL la muestra?								
	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">395</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">618</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	395	618					
395								
618								
5	Me gusta mucho							
4	Me gusta							
3	Ni me gusta ni me disgusta							
2	Me disgusta							
1	Me disgusta mucho							
2. ¿Qué tanto te gustó el SABOR de la muestra?								
	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">395</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">618</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	395	618					
395								
618								
5	Me gusta mucho							
4	Me gusta							
3	Ni me gusta ni me disgusta							
2	Me disgusta							
1	Me disgusta mucho							
3. ¿Cómo percibes la INTENSIDAD del SABOR de la muestra?								
	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">395</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">618</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	395	618					
395								
618								
5	MUCHO MÁS intenso de lo que me gusta							
4	Un POCO más intenso de lo que me gusta							
3	JUSTO como me gusta							
2	Un POCO menos intenso de lo que me gusta							
1	MUCHO MENOS intenso de lo que me gusta							
4. ¿Cómo percibes la INTENSIDAD del DULZOR de la muestra?								
	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">395</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">618</td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> <tr><td style="text-align: center;"> </td></tr> </table>	395	618					
395								
618								
5	MUCHO MÁS intenso de lo que me gusta							
4	Un POCO más intenso de lo que me gusta							
3	JUSTO como me gusta							
2	Un POCO menos intenso de lo que me gusta							
1	MUCHO MENOS intenso de lo que me gusta							
5. ¿Qué muestra prefieres?								
	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="text-align: center;">395</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">618</td></tr> </table>	395	618					
395								
618								
Gracias por tu participación 😊								

Figura 9 Cuestionario de evaluación sensorial dulce de Xoconostle y Dulce comercial

Actividad 2.6 Análisis Estadístico

El análisis estadístico para esta evaluación fue una prueba no paramétrica para muestras pareadas, y los resultados se presentaron en una gráfica de barras.

Objetivo Particular 3

Los análisis químicos, fisicoquímicos y microbiológicos se realizaron al dulce de xoconostle con los métodos adecuados para comparar con el análisis garantizado del dulce comercial.

Actividad 3.1 Análisis Químicos

Actividad 3.1.1 Humedad

Referencia: NMX-F-428-1982.

Método: Por Termobalanza

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 pasar la muestra y una lámpara infrarroja para secar.

Materiales: Necesarios de laboratorio.

Equipo: Balanza de determinación de humedad equipada con una lámpara infrarroja de 250 W marca EUROTHERM.

Platillos de aluminio.

No. de Repeticiones: 3

Actividad 3.1.2 Cenizas Totales

Referencia: Oficial Methods of Análisis AOAC 15 th Edition, 1990. Instituto Nacional de Normalización.

Método: General

Fundamento: El método se basa en la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación y determinación gravimétrica del residuo inorgánico.

Materiales: Necesarios de laboratorio.

Equipo: Balanza analítica, sensibilidad 0.1 mg

Mufla regulada a 550 ± 25 °C THERMOLYNE F1300

Repetibilidad: La diferencia de los resultados no debe ser superior al 2 % del promedio.

No. de Repeticiones: 3

Actividad 3.1.3 Fibra Cruda

Referencia: NMX-F-090-S-1978. DETERMINACIÓN DE FIBRA CRUDA EN ALIMENTOS

Fundamento: Este método se basa en la digestión ácida y alcalina de la muestra obteniéndose un residuo de fibra cruda y sales que con calcinación posterior se determina la fibra cruda.

Materiales: Necesarios de laboratorio.

Equipo: Aparato de digestión para fibra cruda con placas calientes y de reflujo constante para vasos de precipitado de 600 ml. La placa debe calentarse de tal modo que 200 ml de agua a 25°C alcancen su ebullición con agitación en 15 minutos.

Cálculos:

$$\% \text{ fibra cruda} = [(Ps - Pp) - (Pc - Pcp)]/M \times 100 \text{ ----- ecuación (1)}$$

En donde:

Ps = masa en gramos del residuo seco a 130°C.

Pp = masa en gramos de papel filtro.

Pcp = masa en gramos de las cenizas del papel.

M = masa de la muestra en gramos.

Pc = masa en gramos de las cenizas.

No. de Repeticiones: 2

Actividad 3.2 Análisis fisicoquímicos

Actividad 3.2.1 pH

Referencia: NMX-F-266-1987

Método: Potenciométrico

Fundamento: La determinación del pH (potencial de hidrógeno) se basa en la medición de la concentración de los iones hidrógeno empleando el logaritmo de la inversa de dicha concentración, y se representa con la siguiente fórmula:

$$\text{pH} = \log 1/(\text{H}^+) \text{ ----- ecuación (2)}$$

En donde:

(H⁺)= Concentración de iones hidrógeno.

Equipo: Potenciómetro con electrodos de vidrio y de referencia marca HANNA

Materiales: Necesarios de laboratorio.

Repetibilidad: La diferencia entre dos lecturas realizadas una inmediatamente después de la otra, por el mismo analista, con la misma muestra y con el mismo potenciómetro, no debe exceder de 0.1 pH; en caso contrario repetir las determinaciones.

No. de Repeticiones: 2 por cada producto. (Total 4)

Actividad 3.2.2 Aw

Método: Determinación de la actividad de agua

Fundamento: El valor de Aw se obtiene via isotermas de sorción en los cuales se muestra una relación entre el contenido de agua y la actividad de agua a cierta temperatura. Mediante el conocimiento de la temperatura a la que se encuentra la muestra y su porcentaje de agua se logra conocer el valor de Aw.

Materiales: Necesarios de Laboratorio

Equipo: AquaLab Water Activity Meter: Series 3TE

No. de Repeticiones: 3 por cada producto. (Total 6)

Los resultados de las actividades 3.1 y 3.2 se presentarán y compararán en la Tabla 8:

Producto	Carbohidratos (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Fibra Cruda (%)	aW (%)	pH
Xokis						
Marakatú						

**Xokis es el nombre de nuestro producto y Marakatú es el nombre del dulce comercial.

Tabla 8 Presentación de resultados de análisis químicos y fisicoquímicos.

Actividad 3.3 Análisis microbiológicos.

Actividad 3.3.1 Coliformes Totales

Referencia: NOM-113-SSA1-1994

Método: Cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.

Fundamento: El método permite determinar el número de microorganismos coliformes presentes en una muestra, utilizando 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.

Materiales: Necesarios de Laboratorio

Equipo:

- Autoclave marca Presto de 21 L
- Baño de agua con control de temperatura y circulación mecánica, provista con termómetro calibrado con divisiones de 0,1° C y que mantenga la temperatura a $45 \pm 1,0^\circ\text{C}$. Marca Precisión Scientific 25
- Incubadora marca Riossa con termostato que evite variaciones mayores de $\pm 1,0^\circ\text{C}$, provista con termómetro calibrado marca Riossa
- Potenciómetro con una escala mínima de 0,1 unidades de pH a 25 °C. Marca HANNA instruments 8521.

Reactivos:

- Solución reguladora de fosfatos (solución concentrada)
- Agua peptonada
- Agar-rojo- violeta-bilis-lactosa (RVBA)

** Todos los reactivos fueron proporcionados por el Laboratorio de Microbiología de posgrado.

Número de diluciones: 5

Repeticiones: 3

Actividad 3.3.2 Mohos y Levaduras

Referencia: NOM-111-SSA1-1994

Método: CUENTA DE MOHOS Y LEVADURAS EN ALIMENTOS.

Fundamento: El método se basa en inocular una cantidad conocida de muestra de prueba en un medio selectivo específico, acidificado a un pH 3,5 e incubado a una temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, dando como resultado el crecimiento de colonias características para este tipo de microorganismos.

Materiales : Necesarios de Laboratorio

Equipo:

Equipo necesario para la actividad 3.2.1

Reactivos:

- Agar papa - dextrosa, comercialmente disponible en forma deshidratada.
- Solución reguladora de fosfatos (solución concentrada)
- Solución estéril de ácido tartárico al 10%

Número de diluciones: 5

No. de Repeticiones: 3

Actividad 3.4 Comparación de las características químicas del dulce de xoconostle con el Producto comercial similar

Una vez que se hicieron los análisis químicos y fisicoquímicos al dulce de xoconostle, se realizó una Tabla comparativa (Tabla 8) con la que se llevó a cabo un análisis, además sirvió para asegurar que el dulce propuesto tiene mejores características que la competencia.

Objetivo Particular 4

Actividad 4.1 Desarrollo de la Marca y Logotipo

Se realizó una lluvia de ideas para seleccionar la marca que represente al producto tomando en cuenta que debía ser distintiva, corta, fácil de reconocer y recordar.

Actividad 4.2 Selección de Envase

Con apoyo de la información obtenida de las encuestas aplicadas anteriormente en donde se realizó el estudio de mercado y se cuestionó la preferencia de presentación, se seleccionó el tipo de envase para el producto.

La selección del material y las dimensiones del envase se realizaron en base a las características, físicas, químicas y fisicoquímicas del dulce.

Actividad 4.3 Diseño de la etiqueta

Para esta actividad se tomaron como base los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI-1994 con el fin de conocer las restricciones que existen sobre la información impresa en la etiqueta.

Actividad 4.4 Costo directo del Producto

Se realizó el cálculo considerando que el costo directo es igual a la suma de los costos de materia prima y mano de obra.

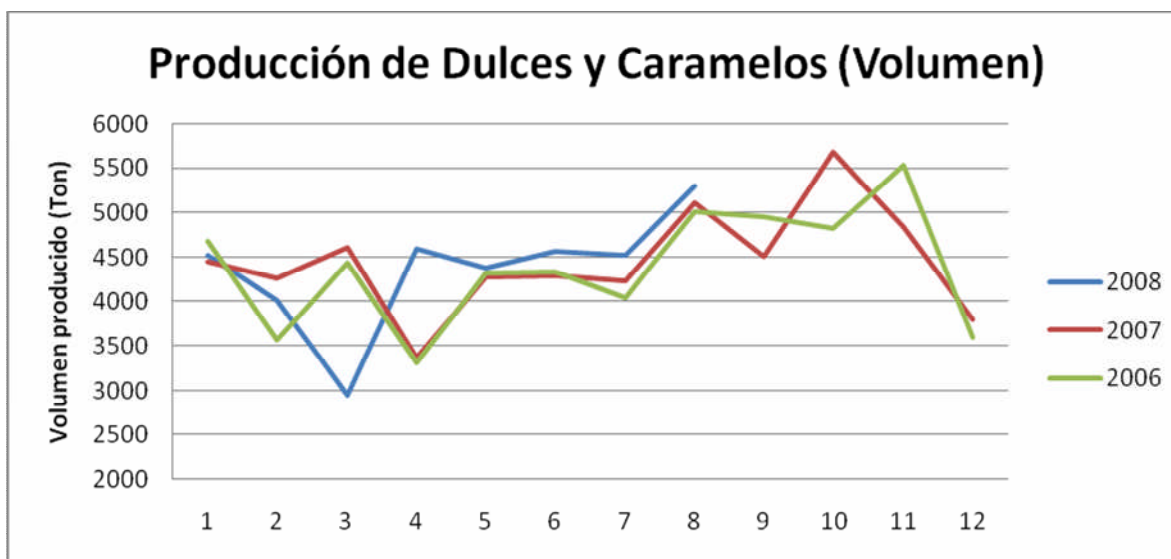
CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y ANALISIS

Objetivo 1

Actividad 1.1 Realizar la investigación bibliográfica

Los resultados de investigación bibliográfica y la información estadística sobre producción y ventas de los dulces, así como las competencias que tendría el producto desarrollado, para conocer la viabilidad de un dulce a base de pulpa de fruta, se muestran a continuación.

1.1.1 Producción



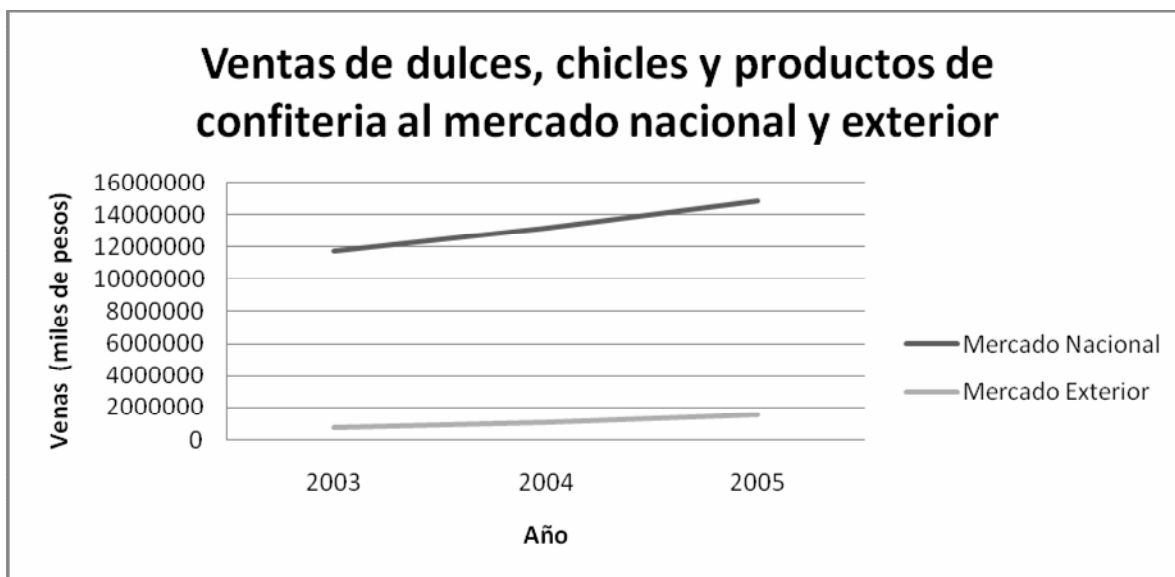
Fuente: INEGI, 2009

Figura 10 Producción de dulces y caramelos en México del 2006, 2007 y 2008

En la Figura 10 se puede apreciar que la producción de dulces y caramelos ha tenido un ligero aumento en los últimos 3 años. Se puede observar una clara tendencia a incrementar el volumen de producción en los últimos meses del año (Octubre y Noviembre) esto se debe al entorno social y cultural que se presenta en México como son las fiestas del “Día de Muertos”, las “Posadas” y demás fiestas Decembrinas donde suelen regalarse dulces.

En cuanto a la viabilidad del dulce de xoconostle, se observa que, como todos los dulces, se puede producir todo el año porque en realidad es un producto que se consume continuamente. No depende del clima, de las estaciones, si no que es un consumo constante, incrementándose, como ya se mencionó, en las fiestas de final de año.

1.1.2 Ventas y exportación



Fuente: INEGI, 2007

Figura 11 Ventas de dulces, chicles y productos de confitería al mercado nacional exterior

En la Figura 11 se observa que en el transcurso de los años ha aumentado la venta de dulces tanto en el mercado nacional como en el exterior, sin embargo se nota una gran diferencia entre ambos tipos de mercado. Esto lleva a dos cosas, que para vender un dulce, es más fácil venderlo en el mercado nacional, sin embargo, también se puede buscar incursionar en el mercado exterior, que finalmente, se encuentra descuidado para este tipo de alimentos.

También en la Figura 11 se observa que en el mercado nacional, en 2 años, ha habido un incremento de más de 3,000,000 de miles de pesos en ventas, esto es alentador para la viabilidad del dulce que se está desarrollando.

Según la empresa mexicana Bimbo (2009), la industria de confitería en México genera ventas anuales de unos 4,500 millones de dólares. La industria es altamente diversificada y competitiva con más de 650 jugadores que participan cuando menos en uno de los dos grandes segmentos que es el de las golosinas de azúcar el cual incluye gomas de mascar, paletas de caramelo, gomitas, caramelos duros y suaves, pastillas, golosinas en polvo, dulces enchilados, tamarindos, pulpas, caramelos envueltos y golosinas cubiertas (<http://www.elsemanario.com.mx>).

Productos de confitería	2003-4	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	Crecimiento promedio
	5.5%	8.4%	1.7%	2.7%	5.7%	4.8%

Fuente: Euromonitor, 2009

Tabla 9 Ventas de productos de confitería, periodo 2003-2008

En la Tabla 9 se puede observar que el porcentaje de ventas correspondiente a los últimos años presenta una tendencia positiva (de incremento) y en promedio, el aumento anual en ventas es del 4.8%; la incursión de nuevos productos en el sector confitero es uno de los motivos más importantes para la obtención de estas cifras debido a que a la innovación y rotación de golosinas tiene como resultado el mantener un mercado constante e incluso permite que los clientes potenciales se conviertan en clientes regulares (www.euromonitor.com).

De acuerdo a la información ofrecida por grupo Bimbo (2009), las golosinas de azúcar representan el 72% del volumen total y precisamente dentro de este grupo se encuentran los dulces enchilados y las pulpas; es así que se considera que el desarrollar un dulce es viable para su comercialización.

1.1.3 Competencia y posicionamiento

Marca	Compañía	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Pelón Pelo Rico	Hershey Co, The	-	-	-	1	1	1	1
Crayón	Hershey Co, The	-	-	-	2	2	2	2
BomVaso	Mars Inc	7	7	6	7	7	3	3
Brujas Bombones	Dulces y Chocolates de la Rosa SA de CV	2	2	2	3	3	4	4
Drums Bombones	Dulces y Chocolates de la Rosa SA de CV	3	3	3	4	4	5	5

Continuación de tabla.

Candy Party Limón	Organización Buzzy SA de CV	5	6	7	8	8	6	6
De La Rosa Bombones	Dulces y Chocolates de la Rosa SA de CV	4	4	4	5	5	7	7
Panzon	Mars Inc	6	5	5	6	6	8	8
Pelucas	Mars Inc	8	8	8	9	9	9	9
Gusano	Mars Inc	-	-	9	10	10	10	10
Pelón Pelo Rico	Grupo Lorena SA de CV	1	1	1	-	-	-	-

- Información no disponible

Fuente: Euromonitor, 2009

Tabla 10 Lugar en que se presenta las marcas más reconocidas de los dulces tipo pulpa enchilada.

En la Tabla 10 se observa que el producto con mejor posicionamiento es el Pelón Pelo Rico, ha permanecido en el primer lugar del grupo desde el año 2001; debemos prestar atención únicamente a los productos que representarán competencia directa para el dulce a base de pulpa de xoconostle; en este caso los competidores son: Pelón Pelo Rico, Crayón, BomVaso y Gusano, la mayoría pertenecientes a la compañía Hershey.

El grupo Hershey ha lanzado al mercado un nuevo producto, que se ha popularizado entre niños y adolescentes, llamado “Marakatú”. Es un dulce-pulpa sabor piña con chile o cereza que tiene personajes de una popular caricatura infantil. La Revista “Mayoreo y Distribución” en Mayo del 2008 consideró el dulce “Marakatú” dentro de los 5 más buscados en el área de confitería, estando al nivel de Chicles Trident blister (Cadbury Adams), Chocolates Snickers (Masterfoods), Totis sal-limón (Fritos totis) y Chocolates Carlos V (Nestlé).

1.1.4 Precios

Para conocer la viabilidad del dulce de xoconostle desarrollado, se investigaron los precios de la competencia.

Marca	Compañía	Tamaño envase	2007	2008
			Precio (MX\$)	Precio (MX\$)
BomVaso	Mars Inc	38 g	3.5	3.75
Marakatú	Hershey Co, The	35 g	3.7	3.9
Pelón Pelo Rico	Hershey Co, The	35 g	3.9	4

Fuente: Euromonitor, 2009

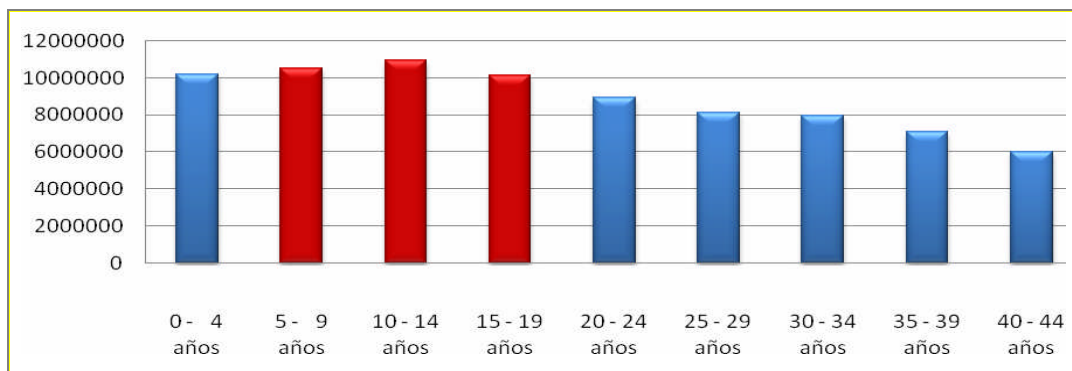
Tabla 11 Precios de los dulces enchilados más populares en México.

En la Tabla 11 observamos que la competencia tiene un costo de alrededor de \$4.00 con una cantidad aproximadamente de 35g. Este tipo de dulces, no son un producto económico, por el contrario, si tomamos en cuenta la relación costo-cantidad, se tiene que el costo es relativamente elevado.

Es decir, tomando en cuenta que el dulce de xoconostle está hecho de pulpa de fruta, sería muy atractivo vendiéndolo hasta el precio de competencia \$4.00.

1.1.5 Tamaño del Mercado y producto

Para conocer la población que podría consumir el dulce de xoconostle, consideramos la población de 5 hasta 19 años, de ambos sexos.



Fuente: INEGI, 2005

Figura 12 Gráfica Población total por edades año 2005

Se puede observar en la Figura 12 que este sector, es el que está en mayor cantidad (niños y jóvenes de 5 a 19 años) en la población. En total representan el 22.7% de la población total de México que equivale a más de 23 millones de personas.

Es un mercado amplio al que se está atacando, y debido a que es un producto que se consumiría todo el año, en cualquier ocasión, el sector se considera bien seleccionado.

Los resultados de las encuestas aplicadas al mercado meta se presentan en las Figuras 13, 14, 15, 16 y 17 de manera porcentual.

Es importante señalar que, respecto a las encuestas de investigación de mercados, el 99% del mercado seleccionado, consume dulces y específicamente dulces con chile.

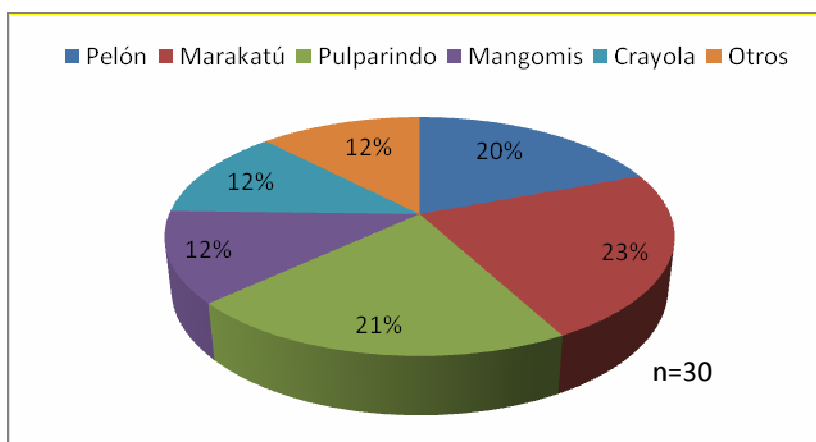


Figura 13 Marcas mencionadas en el estudio de mercado

La pregunta sobre qué marcas se conocían fue abierta, y como podemos observar en la Figura 13, las más mencionadas fueron Marakatú (Que los niños conocen normalmente como “Bob Esponja o Patricio” personajes de la caricatura), Pulparindo y Pelón Pelo Rico.

Como se había mencionado anteriormente el dulce “Marakatú” ha tomado popularidad por el sabor y el diseño de su envase principalmente, sin embargo, los clásicos como el Pelón y el Pulparindo, que contienen pulpa natural de tamarindo, siguen estando en la mente de los niños y adolescentes encuestados.

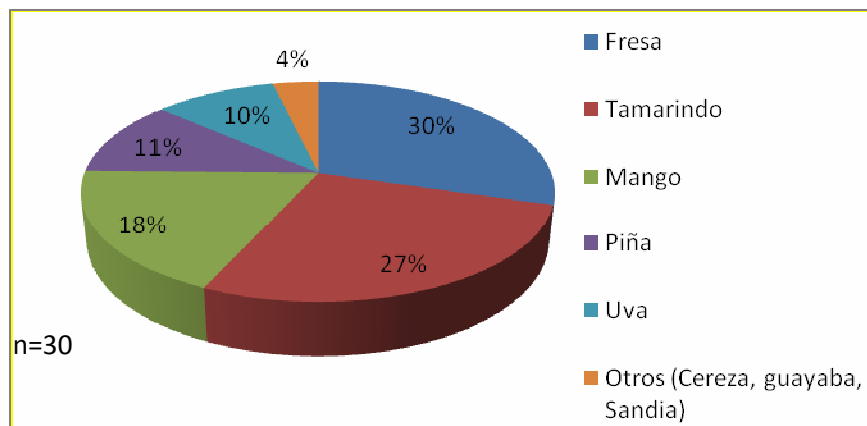


Figura 14 Sabores Mencionados en el estudio de mercado.

En la Figura 14 se presentan los sabores más mencionados en el estudio de mercado que fueron Fresa, Tamarindo, Mango y Piña. Siguiendo la tendencia de preferencia del dulce “Marakatú” seguido por el dulce “Pelón Pelo Rico”

También se preguntó la frecuencia de compra de este tipo de dulces para saber la posibilidad de comercializar el dulce desarrollado; en la Figura 15 se muestran los resultados.

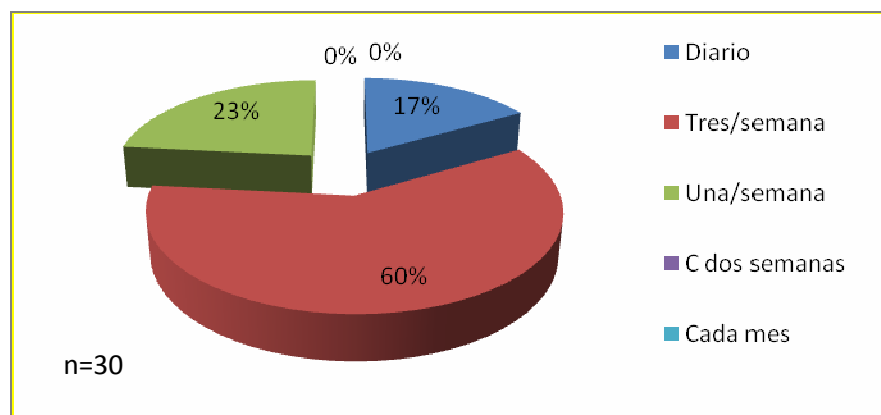


Figura 15 Frecuencia de compra en el estudio de mercado.

El mayor porcentaje de los encuestados, compran normalmente este tipo de dulces tres veces por semana, seguido de un consumo de una vez por semana. Ninguno de ellos compra cada dos semanas o cada mes.

Esto quiere decir que el sector está bien seleccionado, las personas encuestadas consumen este tipo de dulces frecuentemente, lo que aumenta la posibilidad de que el dulce a base de pulpa de xoconostle propuesto sea comercializado.

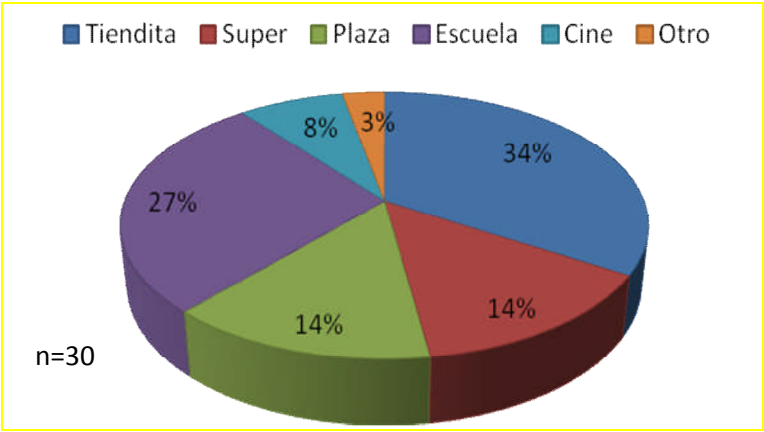


Figura 16 Lugar de compra de los dulces de pulpa de fruta mencionado en el estudio de mercado

En cuanto al lugar de compra, el mayor porcentaje de los encuestados lo compran en la “tiendita”, seguido por la escuela y finalmente en el supermercado o alguna plaza comercial, como se observa en la Figura 16.

Por lo tanto, se puede introducir el dulce de xoconostle, principalmente en las escuelas, donde la mayoría de las personas son del mercado al que va dirigido, además se deben preocupar por la salud de los estudiantes, posteriormente introducirlo en las tiendas y en el supermercado.

1.1.6 Promoción

La última pregunta, tuvo como objeto determinar qué tipo de envase (geometría) es el que les parecía más atractivo para el tipo de dulces. Se consideraron 3 tipos de envase basados en la competencia, que se mostraron solo como una sombra dentro de la encuesta. Las características correspondientes al envase se muestran mas adelante (objetivo 4).

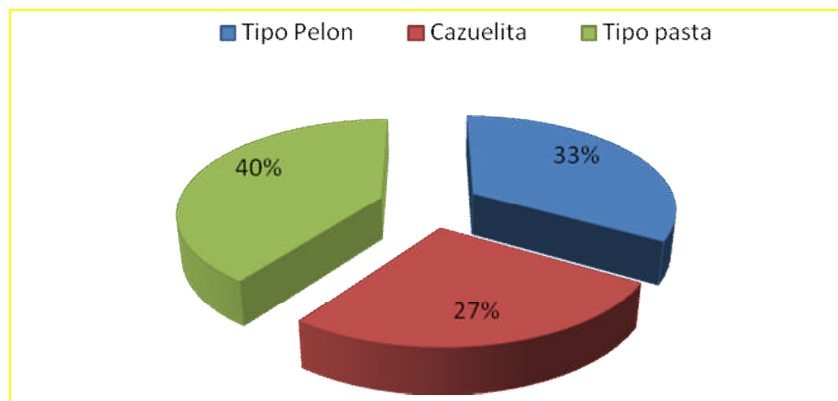


Figura 17 *Porcentaje de Preferencia de Envase*

Con respecto a la preferencia del envase, estadísticamente no existe diferencia significativa $P(0.368)$, sin embargo en la Figura 17 observamos que el envase tipo “pasta de dientes” tiene un mayor porcentaje (40%) que el tipo “Pelón Pelo Rico” (33%) y el “Cazuelita” (27%), por lo tanto, el envase tipo “pasta de dientes” será utilizado.

Objetivo 2

Se seleccionó el dulce “Marakatú” como producto comercial para comparar con el desarrollado en este trabajo, debido a que es un dulce popular con el que vamos a competir.

Actividad 2.1.1 Determinación de Grados Brix

La cantidad de sólidos solubles del dulce comercial fue de 85° Brix. Esta concentración resulta muy elevada para la consistencia que tiene. La razón es que además del azúcar (glucosa) que debe contener, el dulce comercial tiene otros aditivos que proporcionan textura (en este caso, goma Xantana).

Actividad 2.1.1 y 2.1.2 Establecer Condiciones de Proceso y Elaborar prototipo con formulación base.

La formulación base que se consideró fue:

Xoconostle	65.7%
Fructosa	30.4%
Pectina	0.74%
Saborizante (Fresa)	0.16%
Chile	3.0%

Se estableció que durante la elaboración de este dulce se midieran los °Brix cada 10 minutos hasta alcanzar la consistencia deseada.

La cantidad de agua que se agregó para preparar el jarabe fue del 50% con respecto a la cantidad de pulpa. La pulpa debe calentarse ya que esté listo el jarabe, debido a que la pulpa provoca la ebullición rápidamente.

En la Figura 18 se muestra el control del proceso de elaboración de dulce, se observa la concentración de °Brix con respecto al tiempo, se mantuvo temperatura constante de 90°C.

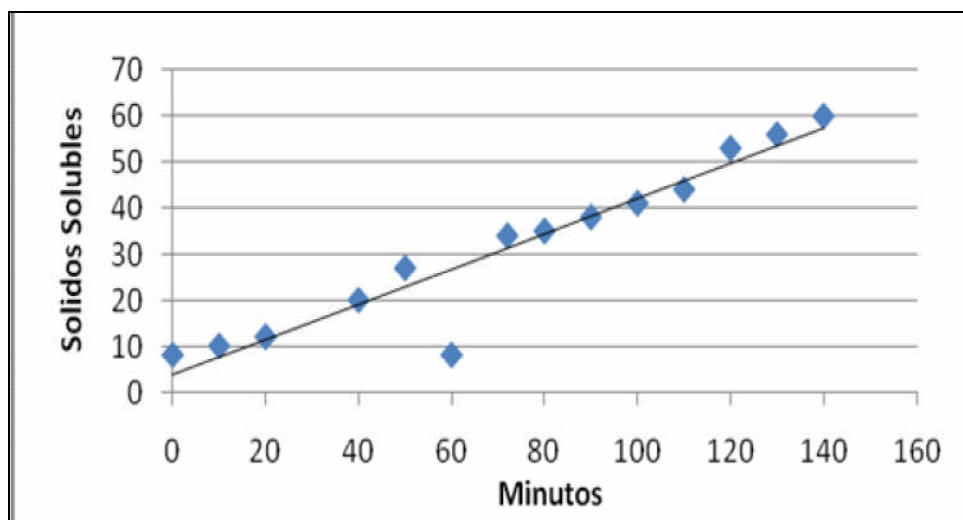


Figura 18 Grafica de Concentración (°Brix) del dulce de xoconostle durante el tiempo de su elaboración.

Se puede observar, en la Figura 18, que la concentración de sólidos solubles incrementó con respecto al tiempo, tanto de la elaboración del jarabe que va del minuto 0 al minuto 60, como en la elaboración del dulce de xoconostle que empieza a partir del minuto 60.

El rendimiento promedio del Xoconostle en la elaboración de este dulce fue del 57%, este valor se obtuvo al considerar que el xoconostle completo (cáscara + pulpa + semillas) es el 100%.

La coloración del dulce fue impartida por el chile incluido en la formulación ya que la pulpa de xoconostle, al ser sometida a calentamiento se tornaba incolora.

Actividad 2.2 Elaboración de Prototipos

Los prototipos se elaboraron de acuerdo al diseño de mezclas señalado en la descripción del cuadro metodológico en la Tabla 7, con el diagrama de flujo mostrado en la Figura 7. Las formulaciones del 1-6 (correspondientes al diseño de mezclas Tabla 7) se realizaron con éxito y fueron las evaluadas en la actividad 2.3, sin embargo las formulaciones 7, 8 y 9 se descartaron para su evaluación debido a que tiene una mayor cantidad de azúcares, y provocaba, por las reacciones de Maillard que el dulce se tornara café oscuro, debido a la caramelización de azúcares y se quemaran antes de llegar a la concentración requerida.

Actividad 2.3 y 2.4 Evaluación Sensorial de Prototipos y análisis estadístico.

La evaluación sensorial de los prototipos se realizó a trece estudiantes de ambos sexos, de la carrera de Ingeniería en Alimentos de la FES Cuautitlán. Los resultados del análisis sensorial se muestran en la Figura 19. Las propuestas son las formulaciones que se presentan en la Tabla 7.

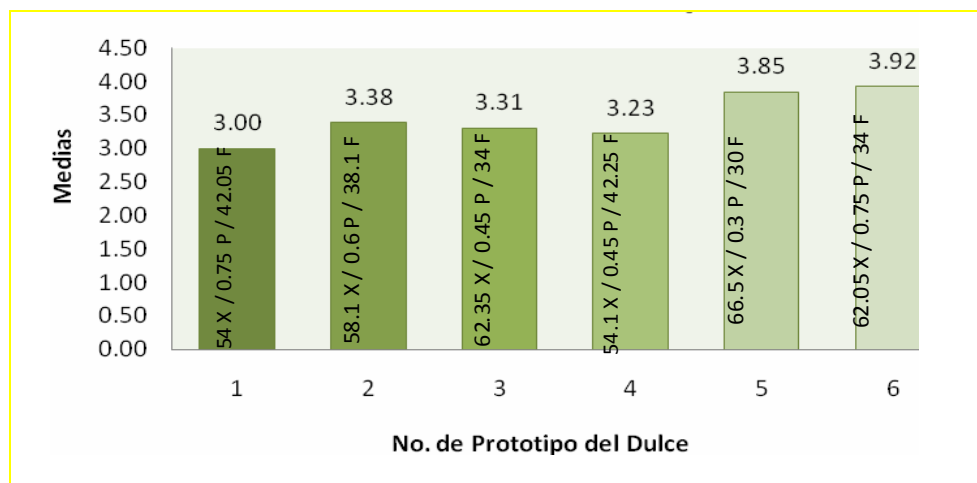


Figura 19 Gusto general del los prototipos del dulce de Xoconostle

Escala			
5	Me gusta mucho	2	Me disgusta
4	Me gusta	1	Me disgusta mucho
3	Ni me gusta ni me disgusta		

Tabla 12 Escala de gusto general

En la Figura 19 podemos observar que el mayor porcentaje de encuestados eligió la opción “me gusta”, en cuanto a los promedios de cada propuesta y de acuerdo con la escala utilizada (Tabla 12), la propuesta que más gustó en general fue la número 6. Sin embargo, en el gusto en general no existe diferencia significativa entre los prototipos ($P=0.121$), las medias de los prototipos están en un rango de 3 a 4. También observamos que todos los prototipos les gustaron a los jueces y se puede atribuir a que las variaciones de las formulaciones sensorialmente no presentan cambios drásticos en las características finales del producto.

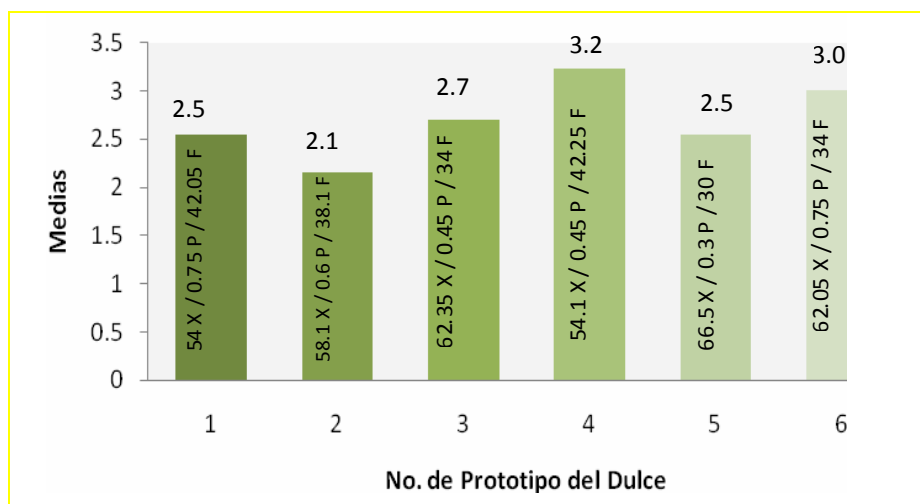


Figura 20 *Gusto de la intensidad de sabor de los prototipos de xoconostle.*

Escala	
5	MUCHO MAS intenso de lo que me gusta
4	Un POCO MÁS intenso de lo que me gusta
3	JUSTO como me gusta
2	Un POCO MENOS intenso de lo que me gusta
1	MUCHO MENOS intenso de lo que me gusta

Tabla 13 *Escala Intensidad de Sabor*

La intensidad de sabor se cuestionó con el fin de conocer si era necesario agregar o reducir la cantidad de saborizante adicionado en la formulación del dulce. Lo ideal es que la calificación obtenida sea o se acerque a 3, es decir, justo como gusta.

En la Figura 20 se observa que la mayoría de las medias se encuentran entre los 2 y 3. La propuesta 6 tiene calificación exacta de 3 (justo como me gusta, de la escala. En este atributo sí existe una diferencia significativa entre las muestras ($P=0.049$).

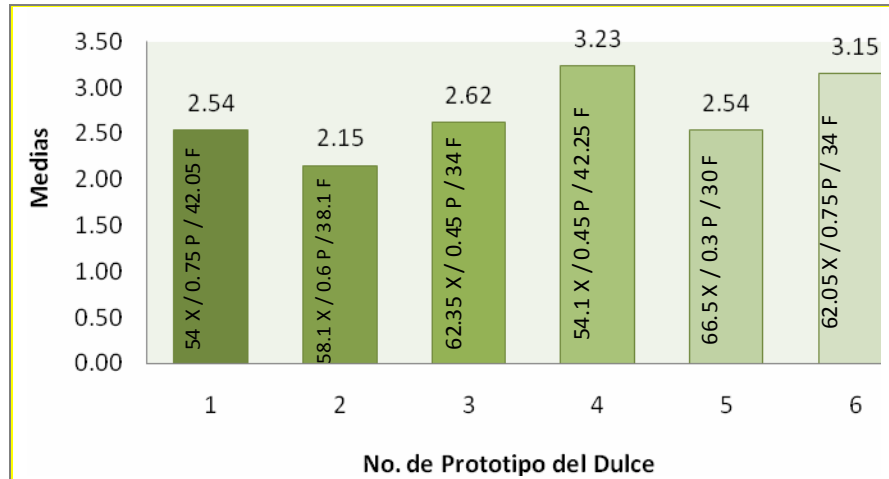


Figura 21 *Gusto de la Intensidad de Dulzor de los prototipos de dulce*

En cuanto a la intensidad de dulzor, también se encontró diferencia significativa entre los prototipos. Según la Figura 21, la tendencia va desde el valor 2 hasta 3.23. Sin embargo, las muestras que están más cerca del “Justo como me gusta”, fueron la 6 y 4.

El prototipo 6 mostró la mediana más cercana a 3 (justo como me gusta), esta mediana es significativamente diferente ($P=0.040$) a la de los prototipos 1, 2, 3 y 5.

Al reunir las mejores calificaciones de preferencia de atributos, se elaboró el dulce con base en la formulación 6 para competir contra el producto comercial en la segunda evaluación sensorial.

Actividad 2.5 y 2.6 Evaluación Sensorial Prototipo Seleccionado Vs Dulce Comercial

Para realizar la comparación sensorial entre la propuesta y el producto comercial se utilizó una prueba hedónica y de preferencia, se aplicó el cuestionario que se muestra en la Figura 9 y arrojó los siguientes datos:

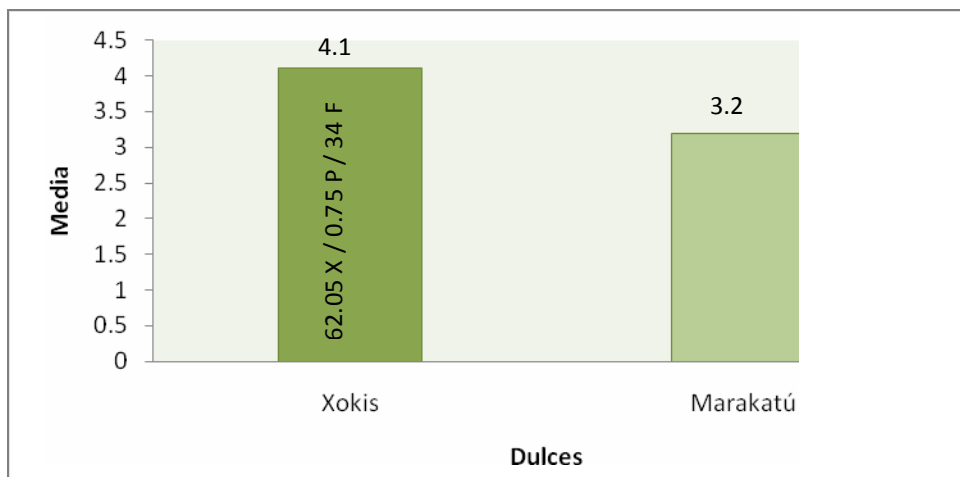


Figura 22 *Gusto de la Intensidad de Dulzor de los prototipos de dulce*

En la Figura 22, se observa que en promedio el dulce propuesto obtuvo una mayor calificación que el dulce marca Marakatú, la escala utilizada para esta prueba se encuentra en la Tabla 12. Al realizar el análisis estadístico se obtuvo un valor $P < 0.0001$ que confirma la diferencia significativa entre las muestras y se puede decir que el dulce desarrollado gustó más que el dulce comercial.

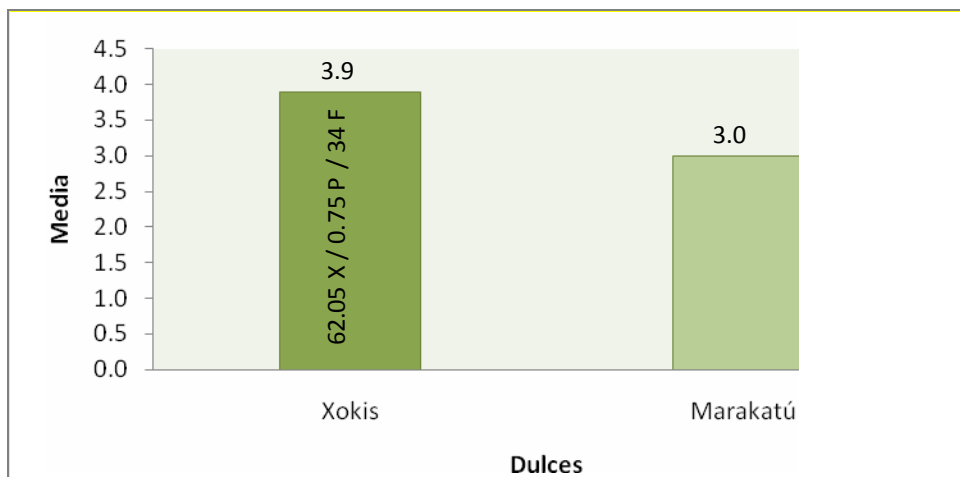


Figura 23 *Comparación hedónica del sabor entre el dulce comercial y dulce de xoconostle*

La Figura 23 muestra el gráfico correspondiente a qué tanto gustó el sabor fresa a las personas entrevistadas, la escala utilizada para esta prueba se encuentra en la Tabla 12. Observamos que la calificación para el dulce de xoconostle es casi 4 que de acuerdo a la escala representa que a la población entrevistada le gusta mientras que el dulce Marakatú obtuvo 3.0 que representa, de acuerdo a la escala que a la población “ni le gusta ni le

disgusta”. En cuanto a lo estadístico, con un valor $P=0.0014$ se demuestra que existe diferencia estadística en el gusto por el sabor del dulce.

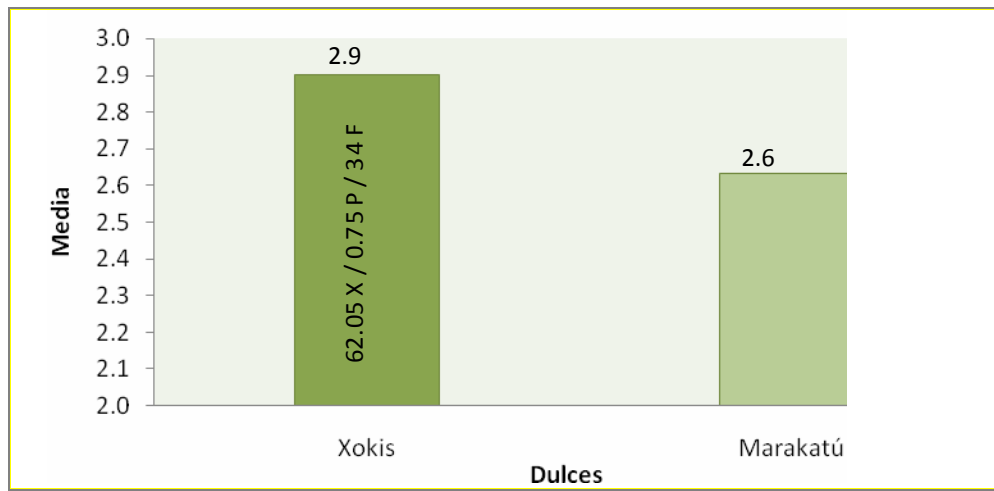


Figura 24 Comparación de la intensidad sabor entre el dulce comercial y dulce de xocconostle

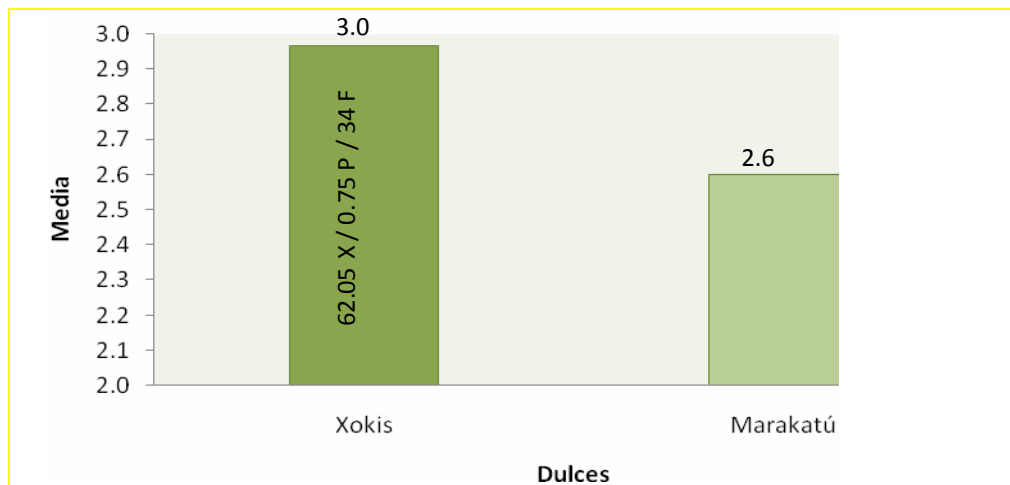


Figura 25 Comparación de la intensidad del dulzor entre el dulce comercial y dulce de xocconostle

En cuanto a las intensidades de sabor y dulzor (Figura 24 y 25 respectivamente) de los dulces evaluados podemos observar que las calificaciones asignadas al producto desarrollado fueron notablemente buenas ya que se encuentran en la denominación “justo como me gusta” (la escala se encuentra en la Tabla 13), en comparación con el dulce comercial que resulta un poco menos intenso de lo que al consumidor le gusta (en cuanto a intensidades de sabor y dulzor). Esto se puede explicar considerando que las tendencias de

preferencia hacia dulces para niños cada vez son sabores y sensaciones más intensas. Con respecto a las pruebas estadísticas, en ninguno de los dos atributos (intensidad de sabor e intensidad de dulzor) existe diferencia significativa ya que tienen valor $P= 0.055$ y $P= 0.116$ respectivamente.

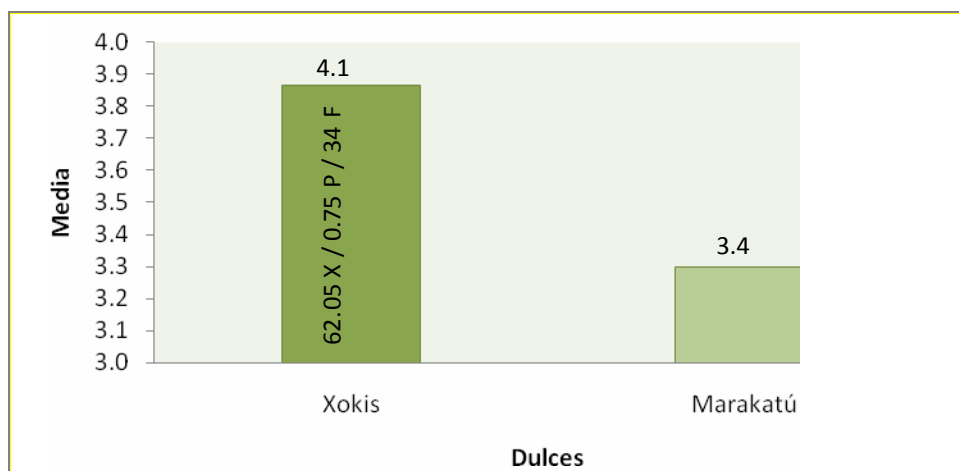


Figura 26 Intención de compra del dulce comercial y dulce de xoconostle

Escala	
5	Definitivamente sí lo compraría
4	Probablemente lo compraría
3	Tal vez sí, Tal vez no lo compraría
2	Probablemente no lo compraría
1	Definitivamente no lo compraría

Tabla 14 Escala de Intención de Compra

La Figura 26 muestra el interés del consumidor para comprar el producto que recién probaron; cómo podemos observar, la mayoría de las personas a las que se les aplicó la encuesta aseguraron que probablemente comprarían el producto propuesto, mientras que el dulce comercial se encuentra más cercano a “Tal vez sí, Tal vez no lo compraría”. Con lo anterior podemos asegurar que el dulce elaborado a base de pulpa de xoconostle sería aceptado por los consumidores y es muy posible su comercialización.

Además las medias de los dulces presentan una diferencia significativa con una $P=0.003$, esto confirma que el dulce de xoconostle propuesto se prefiere por encima del dulce comercial.

Objetivo 3

Actividad 3.1 y 3.2 Análisis Químico y Físicoquímicos

En la Tabla 15 se puede comparar la composición química del dulce comercial y el dulce propuesto.

Producto	Carbohidratos (%)	Grasa (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Fibra Cruda (%)	aW (%)	pH	Kcal (100g de dulce)
Xokis	57.56 ±0.2	0*	39.69 ±0.40	1.97 ±0.1	0.78	0.65	4.57 ± 0.2	230
Marakatú	80.1	0.34	18.01	0.83	0.72	0.62	5.67	323.46

*No hay aporte de grasa de ningún ingrediente al dulce de Xoconostle, por tanto no fue evaluado.

Tabla 15 Composición Química dulce propuesto (Xokis) y dulce Marakatú

Se observa que el porcentaje de carbohidratos fue de aproximadamente 30% menor que el dulce comercial, esto genera una ventaja para el público al proporcionarle menos calorías. De igual forma el aporte de grasa es nulo, debido a que ninguno de los ingredientes agregados proporciona grasa. Ambas características representan una ventaja para el producto propuesto ya que el consumo excesivo y constante de carbohidratos y grasas, es factor clave para el desarrollo de enfermedades crónicas como la diabetes y cardiopatías entre otros además de que los accidentes cerebrovasculares y las isquemias del corazón, mejor conocidas como infartos, son circunstancias directamente asociadas a las enfermedades crónico degenerativas como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial. Según la Secretaría de Salud, otro de los factores que tienden a incrementar el riesgo de que surjan estos padecimientos, son los estilos de vida y principalmente la alimentación (Secretaría de Salud, 2008); considerando que desde la infancia se adquieren los hábitos alimenticios, Xokis es una opción de golosina saludable.

También se observa que el contenido de cenizas (minerales) fue mayor 57.87% en el dulce propuesto que en el dulce comercial debido a que se utilizó pulpa de fruta como primer ingrediente, lo que genera un beneficio para el consumidor además de que se puede aprovechar dicho beneficio para su comercialización.

El porcentaje de humedad es dos veces mayor con respecto al producto comercial (39.69 y 18.01% respectivamente) pero considerando la actividad de agua cuyo valor fue de 0.65 se puede clasificar a Xokis como un alimento de humedad intermedia, en éste tipo de alimentos no se presenta el crecimiento de bacterias y se impide la proliferación de microorganismos aunado al pH ácido con valor de 4.57.

En cuanto al aporte calórico, podemos ver que el dulce propuesto, Xokis, tiene 28.8% menos calorías que el dulce comercial lo cual lo hace una opción más saludable para los consumidores.

Actividad 3.3 Análisis Microbiológico

En cuanto a coliformes totales En la Figura 27 se observa que después de transcurrir el tiempo de incubación no se encontraron Unidades Formadoras de Colonias.

De igual forma, en la Figura 28 se observa que no se encontraron Unidades Formadoras de Colonias de mohos y levaduras.

El resultado de los conteos de coliformes totales así como en el de mohos y levaduras indica que el manejo de la materia prima y el proceso de elaboración fueron realizados adecuada e higiénicamente; con este resultado podemos asegurar que nuestro producto es inocuo.

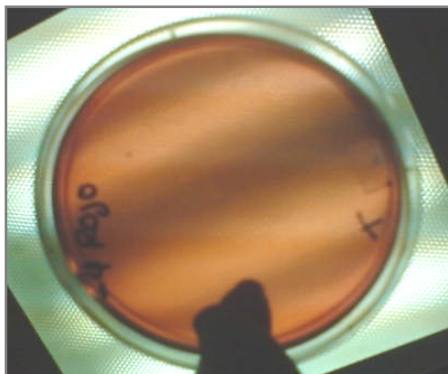


Figura 27 Caja Petri para incubación de coliformes

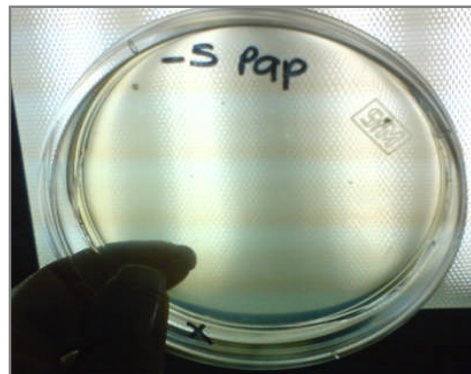


Figura 28 Caja Petri para incubación de mohos y levaduras

Objetivo 4

Actividad 4.1 Desarrollo de la Marca y Logotipo

Para desarrollar la marca se consideró que debe ser identificable, fácil de recordar. XoKis es un nombre corto, fácil de recordar, que hace referencia a la materia prima principal “Xoconostle” y además tiene relación con palabras de impacto para el sector que se está estudiando (por ejemplo, las palabras “shock”, “toques”, etc.).



Figura 29 Marca y logotipo del dulce de xoconostle

La tipografía es sencilla, con colores llamativos y que atraen el apetito. Así mismo, como parte de la marca, se propuso una caricatura representativa. Esta resultó agradable al público, por lo que, a pesar de tener como referencia al xoconostle, la imagen debe ser amigable, gráficamente no debe tener puntas (espinas) ya que se consideran visualmente agresivas y además debe verse saludable.

Actividad 4.2 Selección de Envase

Al elegir el envase que se utilizó, se tomó en cuenta que el producto no resultó sensible a la proliferación de microorganismos o a la pérdida de sus propiedades sensoriales, debido a sus características de baja actividad de agua y nula cantidad de proteína y grasa, por lo tanto el material que se seleccionó como envase no es muy complejo, simplemente debe tener propiedad de barrera para impedir el intercambio de humedad con el exterior. Un envase calidad higiénica de plástico (polietileno) fue suficiente.

El material del envase es plástico semirígido. Puede ser deformado con facilidad, para lograr que el dulce de su interior salga. Tiene tapa de rosca. El envase está sellado en la parte

inferior, y tiene la facilidad de ser cortado para poder sacar el dulce que se quede pegado en su interior.

El tubo es un envase suave que se puede utilizar para los líquidos gruesos. El tubo es sellado herméticamente y casi estéril como resultado de la exposición a las temperaturas altas durante el proceso de producción. El tubo tiene capas especiales para evitar que el material reaccione con el contenido. La característica más importante de estos tubos es la función de barrera que mantiene el contenido del envase aislado de la atmósfera (www.esselpack.com).

El material del envase elegido es polietileno de baja densidad. Es un polímero termoplástico conformado por unidades repetitivas de Etileno. Se designa como LDPE (por sus siglas en inglés, “Low Density Polyethylene”) o PEBD (“Polietileno de Baja Densidad”).

El Polietileno de Baja Densidad es un polímero que se caracteriza por:

1. Buena resistencia térmica y química.
2. Buena resistencia al impacto.
3. Es translúcido.
4. Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformado empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.
5. Es más flexible que el Polietileno de alta densidad.
6. Presenta dificultades para imprimir, pintar o pegar sobre él.

Este material puede ser reciclado, al igual que los demás termoplásticos. Es identificado con el siguiente símbolo

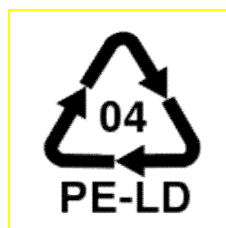


Figura 30 Figura de Reciclaje del Polietileno de baja densidad

http://es.wikipedia.org/wiki/Polietileno_de_baja_densidad

Propiedad	LDPE*	LLDPE**	HDPE**
Densidad, g/cm ³	0,92-0,93	0,922-0,926	0,95-0,96
Resistencia a la tracción x 1000 psi	0,9-2,5	1,8-2,9	2,9-5,4
Elongación, %	550-600	600-800	20-120
Cristalinidad, %	65	95
Rigidez dieléctrica, V/mill.	480	480
Máxima temperatura de uso, °C	82-100	480	80-120

* Polietileno de Baja Densidad, ** Polietileno Lineal de Baja Densidad, *** Polietileno de alta densidad
Fuente: www.textoscientificos.com, 2005

Tabla 16 Propiedades de varios tipos de polietileno

Siguiendo la preferencia de envase arrojada en el estudio de mercado (ver Figura 17), se utilizó un tubo colapsible de plástico (tipo pasta de dientes) para el dulce, como el que se muestra en la Figura 31; este tipo de envases se fabrican en moldes y normalmente se mandan a maquilar a una industria dedicada solo a la elaboración de envases y posteriormente es enviado a las plantas de alimentos para que se envase el producto.

Configure su Producto

Medida: ml g

Recubrimiento: Látex Barniz
 Ambos Ninguno

Capacidad: 35 g

Diámetro: 31 mm

Longitud: 110 mm

Seleccione tipo de Tapa:

Seleccione tipo de Boca:

R25 para: Ø 25, Ø 29

Por favor, llene todo el formulario

Nombre:

Empresa:

Email:

Teléfono:

Ciudad: País:

Piezas por Mes:

Interior: ninguno Capacidad: 35 g

Longitud: 110 mm Diámetro: 31 mm

Tapa: R25 Boca: Inserto Pilon 22

Las capacidades son aproximadas, para ser más exacta la medida se tiene que considerar la densidad del producto a envasar y el tipo de doblez que se utilice.
En esta tabla se presentó un doblez estándar de 19 mm.

Fuente: www.isctubos.com, 2007

Figura 31 Medidas del envase propuesto

Actividad 4.3 Diseño de la etiqueta

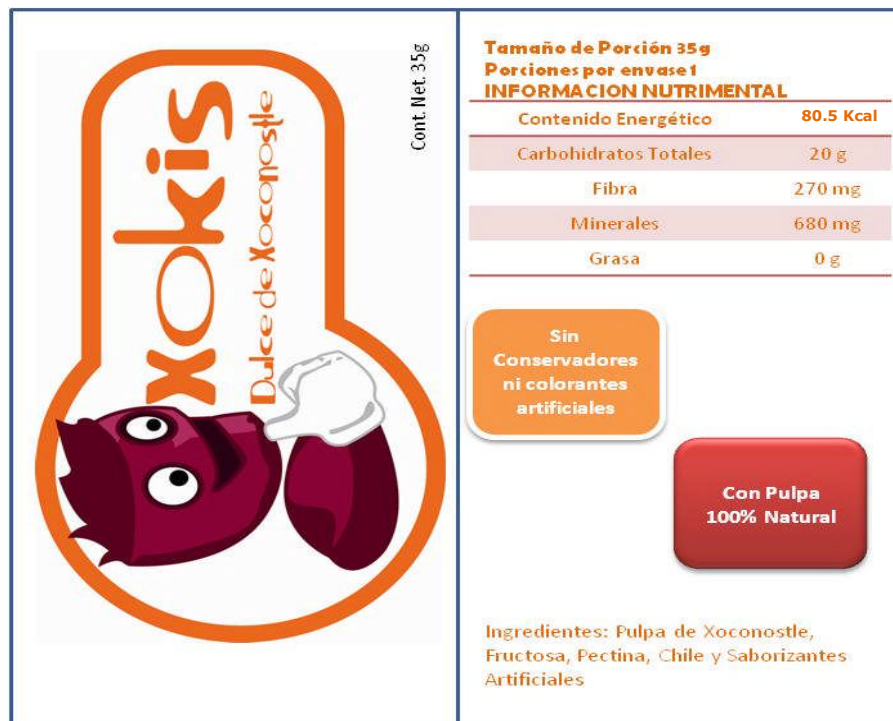


Figura 32 Etiqueta del dulce de Xoconostle

En el logo se incluye la descripción del producto (Dulce de Xoconostle), en la parte de enfrente, además del contenido neto (35g).

En la parte posterior de la etiqueta se coloca la información nutrimental y los ingredientes en orden proporcional a la cantidad que llevará, por ejemplo “Sin conservadores ni colorantes artificiales” o “Con pulpa 100% natural”.

Se agregan un par de leyendas que sirven para la mercadotecnia del producto.

Actividad 4.4 Costo directo del Producto

Para obtener el costo directo del producto se consideró el costo de la materia prima. En la Tabla 17 se presenta el costo de la materia prima empleada para elaborar 100 gr netos de dulce. Se realizó un cálculo de costo directo para 100gr de producto

<i>Descripción</i>	<i>Cantidades (Kg)</i>	<i>Precio/Kg (pesos)</i>	<i>Total (pesos)</i>
<i>Xoconostle (kg)</i>	<i>0.0957</i>	<i>17.6</i>	<i>1.68432</i>
<i>Fructosa (kg)</i>	<i>0.0304</i>	<i>40</i>	<i>1.216</i>
<i>Pectina (kg)</i>	<i>0.00074</i>	<i>70</i>	<i>0.0518</i>
<i>Sabor Fresa</i>	<i>12 gotas</i>	<i>45</i>	<i>0.0108</i>
<i>Chile (kg)</i>	<i>0.003</i>	<i>40</i>	<i>0.12</i>
<i>Sub-total</i>			<i>3.08292</i>
<i>Imprevistos (2.5%)</i>			<i>0.077</i>
<i>Total por 100g</i>			<i>3.2</i>
<i>Total por 35g</i>			<i>1.12</i>

Tabla 17 Cálculo del costo directo del dulce

Considerando que la presentación de Xokis es de 35 gramos, el costo directo, que por definición únicamente considera el costo de materia prima para elaborar el dulce es de **\$1.12** pesos (con precios de menudeo). Además del costo directo para la comercialización del dulce debe incluirse el costo de los servicios, agua, electricidad, gas, etc. Considerando que el dulce comercial está alrededor de los \$4.00, el dulce propuesto es una opción viable para su comercialización y venta al público.

CONCLUSIONES

El xoconostle es una fruta muy “noble”, ya que es fácil de encontrar en cualquier estación del año, fácil de trabajar y rinde casi un 60% sin cáscara y sin semillas (aunque lo ideal sería aprovecharlo todo). Además es un fruto que en estados como Jalisco, Hidalgo y el Estado de México, es consumido.

Se comprobó la viabilidad de la elaboración de un dulce, primero con la investigación bibliográfica que se llevó a cabo, donde se pudo considerar que la producción y venta de dulces no ha decaído a lo largo de los años, y que al contrario, las ventas van incrementándose año con año, principalmente en el mercado interno. Además de que sería una excelente oportunidad para los estados productores, Jalisco, Hidalgo y Querétaro principalmente, de lograr nuevas fuentes de empleos así como aumentar sus ganancias por la venta del fruto y por la venta del dulce con pulpa de fruta.

El posicionamiento de los dulces que contienen pulpa de fruta es realmente bueno, inclusive hay dulces que aún sin contener pulpa de fruta, son populares dentro del sector elegido para comercializar el dulce.

Se seleccionó el mercado en el que se va a promover el producto, debido a que, según el estudio de mercado, todos los niños encuestados entre 7 y 19 años comen dulce de este tipo y desde 3 veces por semana.

El precio de este tipo de productos que se encuentran en el mercado es relativamente elevado tomando en cuenta la cantidad de producto que se está ofreciendo así como sus ingredientes, esto es una ventaja para producir el dulce, ya que a pesar de que su formulación está basada mayoritariamente en pulpa de fruta y de que contiene fructosa, el precio unitario no es elevado.

Se considera que el dulce de xoconostle sabor fresa con chile se puede colocar en el mercado de los dulces comerciales, solo mencionando que está hecho con fruta natural, sin conservadores y sin colorantes artificiales y ofrecerlo a todos los niños y jóvenes, no específicamente al sector que es más cuidadoso con lo que ingiere, sino a todos en general.

El proceso de elaboración de un dulce a base de pulpa de xoconostle debe estar bien controlado, todos los ingredientes tiene una función importante para lograr el sabor y la consistencia del dulce. Así mismo es importante mantener una temperatura constante y estar monitoreando la concentración de sólidos solubles para poder controlarlo adecuadamente.

También se concluyó que en el proceso de elaboración del dulce de xoconostle no es adecuado llegar a los 85° Brix, ya que por los ingredientes que se adicionaron, la consistencia requerida la adquirió a los 60°Brix.

Cuando se evaluó el dulce propuesto respecto al dulce comercial “Marakatú” las encuestas revelaron que en general el dulce desarrollado gustó mas a la gente, algunos comentarios fueron que sabe más a fruta natural, la consistencia era agradable y también tenía buen aspecto. Sin embargo, no hay diferencia significativa en la intensidad del sabor y del dulzor, esto significa que el dulce de xoconostle será una buena competencia para dulces de este tipo.

En cuanto a la comparación de la composición química que se realizó entre nuestra propuesta y el producto comercial, observamos una notable diferencia en los valores de carbohidratos y humedad, con respecto a los carbohidratos, el dulce propuesto es 28.13% menor y en cuanto a humedad es 54.62% mayor que el dulce comercial, esto se traduce en beneficios con respecto al valor nutrimental (en el caso de los carbohidratos); en cuanto a humedad, podría representar peligro de proliferación de microorganismos pero además de que el valor de Aw es suficientemente bajo, el pH de Xokis 19.4% menor en comparación con el dulce comercial. Otro beneficio nutrimental es que Xokis, no tiene grasa y por lo tanto, además el beneficio nutrimental, puede representar una ventaja para su promoción.

En cuanto a las pruebas microbiológicas, resultaron negativas, esto indica que el dulce se elaboró con la calidad higiénica adecuada y que además, por su composición baja en proteínas, baja Aw y alta acidez no es fácilmente atacable por microorganismos.

Para desarrollar el envase y la marca se tomó en cuenta el estudio de mercado y estudios sobre comunicación visual que aseguran que el consumidor se sienta atraído por el producto.

RECOMENDACIONES

Una recomendación que se podría dar, es que se sigan desarrollando dulces elaborados con este tipo de materia prima. Con el mismo xoconostle se podrían hacer láminas de fruta con chile (Tipo “Pulparindo”), gomitas enchiladas, etc., y así ir aumentando el mercado hasta conseguir que el xoconostle mexicano se aproveche más y al mismo tiempo disminuir la cantidad de dulces no sanos que comen los niños y adolescentes actualmente.

En cuanto al aporte de nutrientes, como sabemos, las vitaminas son termolábiles por lo que al ser la elaboración del dulce un proceso que necesita temperaturas altas, se recomienda hacer una adición de vitaminas al final del proceso. En el caso de los minerales no hay problema ya que no hay pérdidas durante el proceso.

También se puede considerar el uso de materiales reciclables para la elaboración del empaque.

Y por último se podrían iniciar proyectos que sugieran qué hacer con los subproductos que se obtienen de la elaboración del dulce de xoconostle como son la cáscara y las semillas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Amerine, M. y Pangborn, R. (1965). Principles of sensory evaluation of foods. Academic Press. New York, New York.
2. Anaya P. (2003) CIESTAAM Universidad Autónoma de Chapingo, México
3. Anzaldúa, A. (2005) La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 2005.
4. Borrego, E.,F. y Burgos,V.,N. (1986) El Nopal, Ed. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, México, p.145.
5. Bravo,H., H., (1978) Las Cactáceas de México, 2ª Ed.UNAM, México, p.331.
6. ¡Camotes, Biznagas...! (2009) Compañía Editora de La Laguna, disponible en: www.elsiglodedurango.com.mx fecha de consulta: 3 de julio, 2009.
7. Claridades Agropecuarias, (2003) La tuna: base del desarrollo de culturas mesoamericanas. ASERCA (Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria). Pp. 3-44.
8. Consejo Mexicano de Nopal y Tuna del Estado de México, A. C. (1999) Técnica de comercialización de Tuna. Santiago Tolman, Estado de México.
9. Consejo Mexicano de Nopal y Tuna, A. C. (2008) Nopales, tunas y xoconostles. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
10. Contreras, José. Desarrollo de nuevos productos (2002) disponible en: www.joseacontreras.net Fecha de consulta: 28 de junio, 2009
11. Cornejo, L. (2007) “Desarrollo Competitivo de Alimentos” 8a Semana de Temas de Actualidad, 30 aniversario de la carrera de Ingeniería en Alimentos. FES Cuautitlán UNAM.
12. Daniel, P. (2004) Fundamentos de Mercadotecnia. Editorial Trillas, México.
13. Danel, Patricia. Fundamentos de mercadotecnia / Patricia danel Datos de publicac. Mexico : Trillas, 1990 170 p
14. Dulces Mexicanos orgullo nacional (2008) disponible en: <http://estilosdevida.prodigy.msn.com/Gourmet>, fecha de consulta: junio, 2009.
15. Filardo, S. (2006) “Validación de una Mermelada Elaborada con Xoconostle”, Revista Tecnología Enero/Febrero 2006, Alfa Editores Técnicos, México.
16. Fischer, L. (2003) Mercadotecnia. 3ª Edición. Mc-Graw Hill Interamericana.
17. Flannery, R.V. (1985) Los orígenes de la agricultura en México: las teorías y las evidencias. En: T. Rojas & W. Sanders T. (coord.).

18. "Global market review of new products development strategies in the food and drink industry-forecasts to 2012" (2006). Disponible en www.Just-food.com. Fecha de consulta: marzo, 2009
19. Gobierno del Estado de México. (2004) Dirección de Cultivos Intensivos.
20. INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2001. Censo de Población y Vivienda 2000. México, D. F.
21. Kotler, P; Armstrong, G. (1996) Mercadotecnia . 6º edición. Prentice Hall, México.
22. López, Z., E., (1977) El Agua, La tierra, Los Hombres de México, Ed. Fondo de Cultura Económica, México, p.321.
23. Mccarthy, Edmund Jerome Marketing :un enfoque global / E. Jerome McCarthy, William D. Perrealt jr. ; traduccion Rosa Ma c2001
24. Miranda, F (2000): "La gestión del proceso de diseño y desarrollo de productos", <http://www.5campus.com/leccion/desapro>, fecha de consulta: agosto, 2009.
25. Montgomery, D. (2004) "Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería", 2º Ed., Limusa, México, pp. 817
26. Muñoz M. y Chávez A. (1996) Tablas de valor nutritivo de los alimentos, 3era. Impresión. Ed. Pax, México. pp. 99 y 243
27. NMX-FF-011-1982. Productos alimenticios no industrializados, para uso humano. Fruta fresca. Determinación de acidez titulable. Método de titulación. Normas mexicanas. Dirección general de normas.
28. NMX-F-103-1982. Alimentos. Frutas y derivados. Determinación de grados brix. Foods. Fruits and derivatives. Determination of degrees brix. Normas mexicanas. Dirección general de normas.
29. NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.
30. NOM-113-SSA1-1994, bienes y servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa.
31. NMX-F-266-1987. Ingenios azucareros. Determinación del ph en muestras de jugos de caña de azúcar, meladura y mieles. Sugar mills. Determination of ph on samples from sugar cane juices, syrup and molasses. Normas mexicanas. Dirección general de normas.
32. NMX-F-428-1982. Alimentos. Determinación de humedad (método rápido de la termobalanza). Foods. Determination of moisture (thermobalance rapid method). Normas mexicanas. Dirección general de normas.
33. Olivares O. J. y Chimal, H. A., (1992) Xoconostle. Observaciones Preliminares Acerca de su Presencia en la Región de Huichapan, Hgo. 5o. Congreso Nacional. 3o. Congreso Internacional. Memorias, Chapingo, Méx. p.14.

34. Pedrero, D; Pangborn, R., (1996) Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos analíticos. Editorial Alhambra Mexicana. México.
35. Rodríguez, K. (2007) "Destacan Rentabilidad en la Venta de Dulces" DEIMANEWS Año 01 N 16
36. SAGARPA (2004) Asociaciones representativas de producción del xoconostle. Distrito de Desarrollo Rural No. II, Zumpango, Estado de México.
37. SAGARPA (2004) Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural. Volumen de Producción, Superficie y Precio del Xoconostle. Estado de México.
38. SAGARPA (2004). Subdelegación de Planeación y Desarrollo Rural. Estado de México y Gobierno del Estado de México. Dirección de Cultivos Intensivos
39. Sahagún de, B. (1997). Historia General de las Cosas de la Nueva España. México: Porrúa. 1094 p.
40. Sancho, J; Bota, E. (1999) Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Ediciones Universitat de Barcelona. Barcelona, España.
41. Scheinvar, L., K. Filardo, P. Olalde y B. Zavaleta. [En prensa]. Diez especies mexicanas productoras de xoconostle: *Opuntia* spp. y *Cylindropuntia imbricata* (Cactaceae). UNAM / UAEH / UAM-X, México.
42. Stanton, Etzel, Walker. (2007) Fundamentos de Marketing. 14a Edición. Mc Graw Hill Interamericana.
43. Stephen G. REYNOLDS (1998) Grupo de Pastizales y Cultivos Forrajeros División de Producción y Protección Vegetal, FAO
44. Tesoriere L, et. al. (2004) Supplementation with cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) fruit decreases oxidative stress in healthy humans: a comparative study with vitamin C. *The American journal of clinical nutrition* 2004;80(4):941-5.
45. Tibón, G. (1993) Historia del hombre y de la fundación de México. México: Fondo de Cultura Económica. 894 p.
46. Velázquez, E. (1998) El nopal y su historia. México: Clio Libros y Videos. 96 p.
47. www.economia-nmx.gob.mx Ley General de salud. Artículo 218, 276, 281 y Ley Federal de Protección al Consumidor. Artículo 33, 34, 40. Fecha de consulta: julio, 2009
48. www.inegi.gob.mx. (2008) Clasificación de población por edades, fecha de consulta: 20 de junio, 2009
49. www.miespacio.org/cont/aula/promoc.htm, Aspectos de Mercadotecnia, fecha de consulta: agosto, 2009
50. www.promonegocios.net/mercadotecnia/promocion-definicion-concepto.html, Variables de la Mercadotecnia, fecha de consulta: agosto, 2009