

ZAMORANO
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Desarrollo de un prototipo de helado de frutas tipo paleta en la Planta Hortofrutícola de la Escuela Agrícola Panamericana

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial
para optar al título de Ingeniero en Agroindustria
en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Luis Alberto Golcher Chacón

Honduras
Diciembre, 2003

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este trabajo
para fines educativos. Para otras personas físicas o
jurídicas se reservan los derechos del autor



Luis Alberto Golcher Chacón

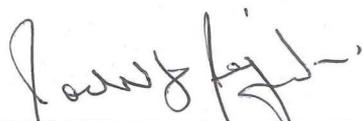
Honduras
Diciembre, 2003

Desarrollo de un prototipo de helado de frutas tipo paleta en la Planta Hortofrutícola de la Escuela Agrícola Panamericana

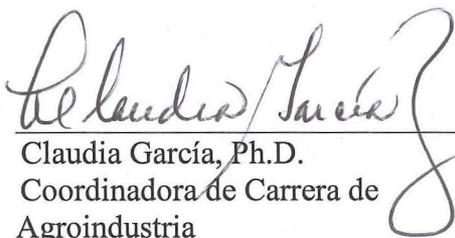
presentado por:

Luis Alberto Golcher Chacón

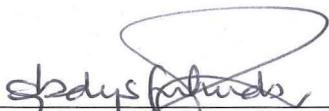
Aprobado:



Rodolfo Cojulún, M.Sc.
Asesor Principal



Claudia García, Ph.D.
Coordinadora de Carrera de Agroindustria



Gladys Fukuda, M.Sc.
Asesor



Antonio Flores, Ph.D.
Decano Académico



Kenneth Hoadley, D.B.A.
Rector

DEDICATORIA

Todos estos años de esfuerzos y éxitos míos se los dedico a Dios y a las personas que me han permitido realizarlos y vivirlos, que me sirven de ejemplo en mi camino al éxito con sentimiento de bondad y humildad, que me han dado hasta donde han podido, que son mis motivos de superación, que significan mucho para mí y las amo como verdaderas madres; a mi mamá Rebeca y Desy por todo eso. A todos los demás seres queridos que me han apoyado y que han creído en mí durante estos años. Siempre los llevaré en el recuerdo y en mi corazón al cual sea mi destino.

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso, por darme la vida y permitirme vivirla felizmente, superando los obstáculos existentes en ella, y compartirla con seres muy preciados a mi alrededor. Gracias por escuchar mis oraciones y por darme todo lo que tengo. Te amo Dios.

A Rebeca Pino, mi mamá, por haberme guiado en todas las etapas de mi vida como una verdadera madre, dándome lo mejor de ella y siendo ejemplo para mí. Gracias por pensar siempre primero en mí.

A Desy y su familia, por apoyarme y aconsejarme en todo lo que les fue posible, por quererme tanto como lo hacen brindándome el cariño de una familia entera, por creer en mí, por cuidar y ayudar a mi mamá mientras no estuve con ella. Los quiero a todos.

A Tony y su familia, por apoyarme y apreciarme mucho, por ser mis amigos y hacerme sentir el calor de familia durante mi estadía en Escuela Agrícola Panamericana (EAP).

A mi mamá Adelita, mamá Mabel, tío Nando, papá Rutilio, tía Yaya, José, Moisés, resto de familiares y mis vecinos, por darme mucho de ellos. Siempre los llevaré en mi corazón.

A Joanna, mi beba preciosa que me creó ánimos para ver lo bueno en lo que creía peor y dar siempre todo lo mejor de mí en la EAP, así como ella me lo dio a mí; por crearme la alegría de un niño con sentimientos y fuerzas de un hombre cuando más necesité.

A mis verdaderos amigos, que considero como hermanos: Karen, José, José Carlos y Cristóbal; quienes creyeron en mí dándome parte de la alegría, fuerza y confianza en mí mismo, lo que me hace seguir adelante. Espero contar siempre con estas grandes amistades para continuar compartiendo mis fracasos, éxitos, tristezas y alegrías con ellos.

Al Ing. Rodolfo Cojulún y Lic. Gladys Fukuda, mis asesores, por apoyarme y ayudarme en la elaboración de este proyecto tan importante para mí; al igual que a todas las personas que colaboraron directa e indirectamente en este trabajo en la Planta Hortofrutícola, pruebas sensoriales y redacción del documento.

A mis compañeros de cuarto, colegas y amigos de la EAP, compañeros y amigos de El Salvador que me dieron cariño, confianza, ayuda y vida inolvidable durante mis estudios.

A la EAP, por convertirme en un profesional con las herramientas y confianza necesaria en mí mismo, para poder luchar y superar todos los obstáculos en el camino hacia el cumplimiento de mis grandes sueños en la vida.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A mi mami y Desy por el esfuerzo y ayuda que me brindaron durante todos mis estudios para poder lograr la realización de tales.

A INSAFORP (Instituto Salvadoreño para la Formación Profesional), Escuela Agrícola Panamericana, FEPADE (Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo) y Cancillería de El Salvador por patrocinar parte de mis estudios en la EAP.

A la Planta Hortofrutícola por la contribución de la materia prima para la elaboración de las paletas en el proyecto.

A Sabores COSCO de El Salvador por brindar el estabilizador, colorante y saborizantes artificiales evaluados en el proyecto.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

A mi mami y Desy por el esfuerzo y ayuda que me brindaron durante todos mis estudios para poder lograr la realización de tales.

A INSAFORP (Instituto Salvadoreño para la Formación Profesional), Escuela Agrícola Panamericana, FEPADE (Fundación Empresarial para el Desarrollo Educativo) y Cancillería de El Salvador por patrocinar parte de mis estudios en la EAP.

A la Planta Hortofrutícola por la contribución de la materia prima para la elaboración de las paletas en el proyecto.

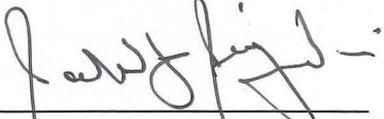
A Sabores COSCO de El Salvador por brindar el estabilizador, colorante y saborizantes artificiales evaluados en el proyecto.

RESUMEN

Golcher, Luis. 2003. Desarrollo de un prototipo de paleta de fruta en la Planta Hortofrutícola de la Escuela Agrícola Panamericana. Trabajo de graduación del Programa de Ingeniería en Agroindustria, Escuela Agrícola Panamericana, Honduras. 46p.

La Planta Hortofrutícola dispone de un congelador rápido que está subutilizado y no se elaboran productos comerciales congelados como parte del Aprender-Haciendo. En Tegucigalpa hay un gran mercado para paletas que exige nuevas opciones. El objetivo del proyecto fue elaborar un prototipo de paletas heladas de fruta que satisfaga al consumidor, que genere una nueva opción de negocios para la Planta Hortofrutícola y que amplíe las experiencias del alumno. El proyecto se llevó a cabo con base en un estudio de mercado. El prototipo fue evaluado en dos sabores: limón y naranja, con cáscara confitada simulando trocitos de fruta. Los ingredientes fueron: agua, jugo natural de fruta, azúcar (para dar 25°Brix), cáscara confitada, goma xantán y colorante verde artificial (paleta de limón solamente). La cáscara de naranja se hirvió y remojó en agua, previo al azucarado; mientras que la de limón necesitó un tratamiento térmico alcalino, para reducir el zumo de la cáscara, antes del azucarado. Los prototipos finales se evaluaron mediante análisis químicos, físicos y sensoriales. Los resultados indicaron que los consumidores gustan mucho de ambos prototipos elaborados, pero prefieren más el de limón que el de naranja por ser menos dulce. Los costos de estos prototipos, bajo las condiciones del estudio, fueron de L. 8.56 para la paleta de naranja y de L. 8.61 para la de limón. Los ensayos microbiológicos indicaron ausencia de coliformes totales y conteos bajos de mesófilos aerobios y de mohos y levaduras, que caen dentro de los límites microbiológicos permitidos. Se encontró un rendimiento total de jugo más cáscara de 79 y 55% para la naranja y el limón, respectivamente. Hay mermas por evaporación al pasteurizar la mezcla, resultando en rendimientos de paletas del 89 y 97% para la de naranja y de limón, respectivamente.

Palabras clave: Análisis físico, análisis químico, análisis sensorial, confitado, congelamiento, productos de limón, productos de naranja, productos congelados.



Rodolfo Cojulin, M.Sc.

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Contenido.....	viii
	Índice de Cuadros.....	xi
	Índice de Figuras.....	xii
	Índice de Anexos.....	xiii
1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	GENERALIDADES.....	1
1.2	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.3	ANTECEDENTES.....	2
1.4	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.5	LÍMITES DEL ESTUDIO.....	3
1.5.1	Límites.....	3
1.5.2	Limitantes.....	3
1.6	OBJETIVOS.....	3
1.6.1	Objetivo general.....	3
1.6.2	Objetivos específicos.....	3
2.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1	PRODUCTOS CONGELADOS.....	4
2.2	CONFITURA.....	4
2.3	NUEVOS PRODUCTOS.....	4
2.4	ANÁLISIS SENSORIAL.....	5
2.4.1	Métodos afectivos.....	5
2.5	CONCEPTOS Y FUNCIONALIDAD DE INGREDIENTES.....	5
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
3.1	UBICACIÓN.....	7
3.2	INSTALACIONES.....	7
3.3	MATERIALES.....	7
3.4	MÉTODOS.....	8
3.4.1	Sondeo de mercado meta.....	8

3.4.2	Elaboración del prototipo de paleta de frutas.....	9
3.4.2.1	Afinamiento de las formulaciones para la mezcla de paletas de naranja...	9
3.4.2.1	Afinamiento de las formulaciones para la mezcla de paletas de naranja...	9
3.4.2.2	Afinamiento de las formulaciones para la mezcla de paletas de limón....	10
3.4.2.3	Diagrama de flujo del proceso.....	11
3.4.2.4	Descripción del proceso.....	11
3.4.2.5	Cáscara confitada.....	13
3.4.2.6	Diagrama de flujo del proceso para confitar la cáscara.....	13
3.4.2.7	Descripción del proceso.....	14
3.4.3	Evaluaciones de las paletas.....	15
3.4.3.1	Evaluación sensorial.....	15
3.4.3.2	Evaluación estadística.....	15
3.4.3.3	Evaluación microbiológica.....	16
3.4.3.4	Evaluación química.....	16
3.4.3.5	Evaluación física.....	16
3.4.3.6	Evaluación de costos.....	16
3.4.3.7	Evaluación de rendimientos.....	16
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
4.1	SONDEO DE MERCADO.....	17
4.1.1	Consumo de paletas.....	17
4.1.2	Número de sabores.....	18
4.1.3	Composición de paleta.....	19
4.1.4	Sabores preferidos por la población masculina.....	19
4.1.5	Sabores preferidos por la población femenina.....	20
4.1.6	Dulzor de paleta preferido.....	20
4.2	ELABORACIÓN DEL PROTOTIPO DE PALETA DE FRUTA.....	21
4.2.1	Proceso para la elaboración de la mezcla de paleta de naranja.....	21
4.2.2	Proceso para la elaboración de la mezcla de paleta de limón.....	21
4.2.3	Elaboración de la cáscara confitada.....	21
4.2.3.1	Cáscara confitada de naranja.....	21
4.2.3.2	Cáscara confitada de limón.....	22
4.3	EVALUACIÓN SENSORIAL Y ESTADÍSTICA.....	23
4.3.1	Prototipo de paleta de naranja.....	23
4.3.2	Prototipo de paleta de limón.....	23
4.3.3	Aceptación del prototipo de paleta de naranja.....	24
4.3.4	Aceptación del prototipo de paleta de limón.....	24
4.3.5	Preferencia entre prototipos.....	25
4.4	EVALUACIÓN QUÍMICA, FÍSICA Y MICROBIOLÓGICA.....	26
4.4.1	Carbohidratos totales y azúcares reductores en los prototipos.....	26
4.4.2	Evaluación de color.....	26
4.4.3	Evaluación microbiológica.....	27
4.5	EVALUACIÓN DE COSTOS.....	27
4.5.1	Costos para paleta de naranja.....	27
4.5.2	Costos para paleta de limón.....	28
4.6	RENDIMIENTOS.....	29

5.	CONCLUSIONES.....	31
6.	RECOMENDACIONES.....	33
7.	BIBLIOGRAFÍA.....	34
8.	ANEXOS.....	36

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro

1. Formulaciones de tratamientos para sabor de paletas de naranja.....	9
2. Formulaciones de tratamientos para textura de paletas de naranja.....	10
3. Formulaciones de tratamientos para color y sabor de paletas de limón.....	10
4. Formulaciones de tratamientos para textura de paletas de limón.....	11
5. Formulación para el prototipo de la paleta de naranja.....	23
6. Formulación para el prototipo de la paleta de limón.....	24
7. Porcentaje de carbohidratos totales y azúcares reductores en los prototipos.....	26
8. Lecturas de color en L*a*b de la paleta de naranja y limón.....	26
9. Cargas microbiológicas de los prototipos después de un mes de elaborados.....	27
10. Costo total para la elaboración de una tanda de paletas de naranja y costo por unidad.....	28
11. Costo total para la elaboración de una tanda de paletas de limón y costo por unidad.....	29
12. Rendimientos de la materia prima.....	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura

1.	Diagrama de flujo de proceso para la mezcla de paleta de naranja y limón.....	12
2.	Diagrama de flujo de proceso de la cáscara confitada de naranja y limón.....	14
3.	Gráfica de consumo de paletas en Tegucigalpa.....	18
4.	Gráfica de preferencias del número de sabores en una paleta de fruta en Tegucigalpa.....	18
5.	Gráfica de preferencias por composición de paleta en Tegucigalpa.....	19
6.	Gráfica de sabores preferidos en paletas de fruta por la población masculina de Tegucigalpa.....	19
7.	Gráfica de sabores preferidos en paletas de fruta por la población femenina de Tegucigalpa.....	20
8.	Gráfica del grado de dulzor preferido en paletas de frutas por la población de Tegucigalpa.....	20
9.	Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de la mezcla para la paleta de naranja.....	22
10.	Gráfica de aceptación del prototipo de paleta de naranja en Tegucigalpa.....	24
11.	Gráfica de aceptación del prototipo de paleta de limón en Tegucigalpa.....	25
12.	Gráfica de preferencia entre los prototipo de paleta de naranja y limón en Tegucigalpa.....	25

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Encuesta para el estudio de mercado de Tegucigalpa.....	37
2. Formato para evaluaciones sensoriales de textura de los prototipos.....	39
3. Formato para evaluaciones sensoriales de color del prototipo de limón.....	40
4. Formato para evaluaciones sensoriales de sabor de los prototipos.....	41
5. Formato para pruebas de aceptación de los prototipos.....	42
6. Formato para pruebas de preferencia entre los prototipos.....	43
7. Gráficas de resultados de encuestas para el análisis de mercado de Tegucigalpa.....	44

1. INTRODUCCIÓN

El helado forma parte de nuestra alimentación desde hace más de un milenio. Griegos y o con hielo, era el método usado para su elaboración, que no se industrializó hasta mediados del siglo pasado (Fruitfull, 1996).

Según Nestlé (1990), hay tres grandes grupos de helados, dentro de los cuales están los helados de agua que incluyen los prototipos elaborados en este trabajo. Es importante saber que, legalmente, los helados deben cumplir requisitos de composición para poder proporcionar la más alta garantía de calidad y un sabor único de helados.

1.1 GENERALIDADES

El helado puede consumirse en cualquier época del año debido a los beneficios de éstos, tales como ayudar a reducir la sudoración y ayudar a la nutrición ya que dependiendo de la composición pueden aportar fósforo, calcio, vitaminas A y B₂, energía por el azúcar que contengan y, en general, favorecen a una buena digestión si son tomados después de comer, además de proporcionar gran placer al paladar (Nestlé, 1990).

Según Madrid (1994), los helados no deben tomarse excesivamente fríos. La temperatura ideal de consumo está situada entre -10 y -12°C, aunque ésta puede variar dependiendo de los ingredientes que lo compongan. Si están muy fríos (con escarcha), habrá que sacarlos del congelador manteniéndolos en una zona menos fría del frigorífico, hasta antes de consumirse. Un helado estará en su punto cuando se pueda cortar sin hacer fuerza. Además, los helados deben conservarse a una temperatura bajo 0°C, tanto para evitar el crecimiento microbiano como para cumplir con la funcionalidad principal y estipulación del producto.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Los clientes ahora están demandando un mercado muy competitivo, que brinde una amplia gama de buenos productos y de servicios diversificados e innovadores; por medio de lo cual se obtiene nuevas opciones de compra en los lugares y tiempos apropiados. Pero, según los consumidores, en Tegucigalpa no existen muchas opciones para comprar una buena paleta helada de frutas, de calidad, natural y a un precio adecuado.

Actualmente no se usa la técnica de congelamiento dentro del Aprender Haciendo de la Planta Hortofrutícola, para elaborar un producto comercial. Por otro lado, en la Planta Hortofrutícola existe una subutilización del congelador rápido (Blast freezer), lo cual trae un aumento en costos innecesarios ya que pasan algunos días sin utilizarse.

1.3 ANTECEDENTES

El mercado mundial está lleno de una infinidad de sabores y tipos de paletas; pero en Tegucigalpa, esto no es una realidad debido a las pocas empresas que satisfacen esta demanda, con pocos sabores y tipos de paletas de fruta.

En el transcurrir de los años, la Planta Hortofrutícola se ha enfatizado en la elaboración de productos para proporcionar al consumidor opciones, al momento de compra en el puesto de ventas en la Escuela Agrícola Panamericana (EAP), y de esta manera puedan apreciar productos del Aprender Haciendo.

Ante los avances de la investigación, por medio de estudiantes, la producción rutinaria pasa a ser una producción de la más alta calidad y lo más posiblemente natural, para poder participar en nichos de mercado en Tegucigalpa y competir contra otras empresas. Algunas investigaciones sobre elaboración de paletas con fruta se han dado anteriormente, por alumnos en el Aprender Haciendo, pero no han sido llevadas a comercialización.

En Tegucigalpa, la EAP ha logrado una buena participación de mercado gracias al prestigio de la institución y a la percepción de los consumidores. Según encuestas y de acuerdo a las nuevas necesidades del mercado, los consumidores esperan que la EAP ofrezca un nuevo producto en el área de helados; el cual podría consistir en una paleta helada de frutas natural y de calidad, que les proporcione una nueva opción entre los productos del mercado (competencia) y entre los mismos de la EAP.

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Con la diversificación de productos y procesos en la Planta Hortofrutícola se aprovechan las oportunidades de mercadeo e incorporación de nuevas tecnologías a la EAP, dando también más valor agregado y competitividad por innovación.

Para satisfacer al cliente y brindarle una nueva opción de compra es importante conocer acerca de la comercialización y mercadeo de paletas heladas.

Si los prototipos se llegasen a comercializar, se podría dar un uso continuo al congelador rápido, evitar costos por desuso e incluir una nueva práctica dentro del Aprender Haciendo.

1.5 LÍMITES DEL ESTUDIO

1.5.1 Límites

- El estudio se enfocó solamente en satisfacer al cliente potencial de Tegucigalpa; por lo que los prototipos de paletas que se evaluaron fueron sólo de sabor a naranja y limón con cáscara confitada adentro; tanto con ingredientes naturales, como sabores y colores artificiales.
- El prototipo se elaboró únicamente con el equipo de laboratorio y parte del de producción con que actualmente cuenta la Planta Hortofrutícola.

1.5.2 Limitantes

- Manera de transportar las paletas a Tegucigalpa, para mantener sus principales características sensoriales y poder realizar un buen y efectivo análisis sensorial.
- Fallas constantes del congelador rápido y falta de experiencia en la Planta Hortofrutícola para elaborar las paletas.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Elaborar un prototipo de paletas heladas de fruta que satisfaga los deseos del consumidor para generar una nueva opción de negocio para la Planta Hortofrutícola.

1.6.2 Objetivos específicos

- Realizar una investigación de mercado de paletas de fruta para conocer las necesidades del cliente potencial.
- Afinar y evaluar formulaciones recomendadas para las paletas de naranja y limón con cáscara confitada.
- Evaluar los prototipos química, física, sensorial y microbiológicamente.
- Efectuar un análisis de costos variables de elaboración del prototipo, basándose en las condiciones del estudio.
- Efectuar un análisis de rendimientos de materia prima y mezcla para paleta.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 PRODUCTOS CONGELADOS

Según Barberán (2003), un producto congelado es el que ha sido congelado, lo cual implica solidificado o endurecido sometiéndolo a la acción del frío o bajas temperaturas para la conservación de la calidad o funcionalidad del mismo. Como un producto congelado podemos mencionar el helado de frutas, que según Nestlé (1990) este está clasificado como un helado de agua que resulta del enfriamiento de bebidas azucaradas provenientes de frutas hasta congelar.

2.2 CONFITURA

Es un alimento cocido con azúcar, lo que ayuda a la conservación y gran aprovechamiento de frutas. Una confitura de buena calidad permite ver siempre trozos de fruta, junto al jugo gelificado (Studer, 1990). La confitura en este caso ayuda a lograr que el zumo se elimine en su mayoría, se necesita hidróxido de sodio para abrir los poros y permitir la salida de los aceites esenciales que son particulares del zumo.

2.3 NUEVOS PRODUCTOS

Según García (2003) si la planta Hortofrutícola no ha previamente comercializado o manufacturado en grandes cantidades el prototipo desarrollado, éste se puede considerar como un nuevo producto. Pero, para la decisión de iniciar el desarrollo de un nuevo producto, es necesario una investigación de mercado ya que según Kinnen y Taylor (1991) ésta tiene como propósito principal proporcionar información sobre aspectos del sistema de mercadeo, para la toma de decisiones y reducción del riesgo. El muestreo, según Still y Cundiff (1975), es la recolección de datos a partir de fuentes primarias de información representativa de la calidad o condiciones medias de un todo; tales fuentes comúnmente son muestras, las cuales deben representar a la totalidad de la población.

Los segmentos de mercado de la población, según Still y Cundiff (1975), deben estar compuestos por un grupo de compradores o unidades de compra con cualidades y características comunes, que dan a ese sector un carácter distintivo y le confieren determinada importancia para el proceso de comercialización.

2.4 ANÁLISIS SENSORIAL

En el análisis sensorial se lleva a cabo la evaluación de propiedades organolépticas que influyen en la aceptación o rechazo de los alimentos, por parte del consumidor meta. Este consumidor meta es representado por un grupo focal que es un pequeño grupo de 10 a 12 consumidores, seleccionados basándose en criterios específicos conocidos; su realización toma de una a dos horas con un moderador (Meilgaard y col., 1999).

2.4.1 Métodos Afectivos

Según Meilgaard y col. (1999) éstos pueden ser afectivos cualitativos, los que miden subjetivamente las respuestas de una muestra de consumidores sobre las propiedades sensoriales de productos; y afectivos cuantitativos, que determinan preferencias o gustos de un grupo de consumidores comúnmente mayor al de las pruebas cualitativas. Las pruebas afectivas cualitativas determinan las respuestas de un gran grupo de consumidores (mínimo 50) en un juego de preguntas referentes a preferencias, gustos y atributos sensoriales. Estas pruebas se aplican en las siguientes situaciones:

- a. Para determinar preferencia o gusto por un producto o productos por una muestra de consumidores que representan la población.
- b. Para determinar preferencia o gusto por aroma, sabor, apariencia, textura.
- c. Para medir respuestas del consumidor a específicos atributos sensoriales de un producto (Meilgaard y col., 1999).

Los tipos de pruebas cuantitativas afectivas, según Meilgaard y col. (1999) pueden ser:

- a. Pruebas de aceptabilidad por medición: ¿Cuánto le gusta el producto? ¿Cuán aceptable es un producto?. Según Meilgaard y col. (1999) esta prueba es correcta para determinar el estatus afectivo de un producto y/o qué tan gustado es por los consumidores. El producto es comparado con otro producto comúnmente bien aceptado de la misma empresa o con el del competidor.
- b. Pruebas de preferencia por selección: ¿Cuál muestra prefiere? ¿Cuál muestra le gusta más?. Según Meilgaard y col. (1999), esta prueba se usa especialmente en proyectos en que se necesita la preferencia de un producto sobre otro.

2.5 CONCEPTOS Y FUNCIONALIDAD DE INGREDIENTES

- El agua funciona como ingrediente principal en la paleta de limón y en general como solvente de ingredientes, además de formar parte importante del tratamiento para la cáscara confitada de limón. El agua también nos ayuda a reducir los costos.

- El azúcar es una sustancia sólida, blanca, cristalina, de sabor dulce, muy soluble en agua y difícilmente soluble en alcohol (Grupo editorial OCEANO, 1990). El azúcar es el ingrediente que da el dulzor a la mezcla para la paleta y contribuye a alcanzar a los grados Brix deseados.
- El colorante artificial, según Meyer (1993) es un tipo de aditivo que se incorpora a los productos alimenticios, para mejorar o dar un color en particular.
- Los estabilizadores son aditivos que se incorporan a los productos alimenticios para prevenir cambios, como la estratificación de sólidos (Meyer, 1993). El estabilizador se usa para dar viscosidad y para formar la emulsión principalmente, así como también para contribuir en menor grado a la suspensión de la cáscara confitada en la paleta.
- Según el Codex Alimentarius (1998), la goma xanthan es una goma de origen microbiano formado por polisacáridos de alto peso molecular, que contienen D-glucosa, D-manosa y ácido D-glucurónico. Es estable en un amplio rango de acidez, es soluble en frío y en caliente y resiste muy bien los procesos de congelación y descongelación. La goma xanthan nos sirve para dar viscosidad y emulsión a la mezcla, así como también textura a la paleta.
- El limón (*Citrus limon*) según Rebour (1969) es el fruto del limonero; fruto elipsoideo con pezón cónico, piel delgada y adherente, y pulpa muy ácida, pero no amarga. El limón proporciona el jugo y la cáscara (para confitarla); el jugo de limón crea la acidez y sabor natural de la paleta, la cáscara de limón es el subproducto, utilizado dentro de la paleta y que contribuye a la textura y sabor.
- La naranja (*Citrus sinensis*) es el fruto del naranjo, de porte muy compacto y regular, subglobuloso, piel amarilla, anaranjada o roja con pulpa de sabor muy apreciado. Excelente fruta de mesa, rica en vitaminas C y en fósforo (Rebour, 1969). La naranja proporciona el jugo y la cáscara (para confitarla), siendo estos subproductos los dos principales ingredientes en la elaboración de la paleta de naranja dándole el sabor natural y textura.
- Las pectinas, según Muton y Jean (2000), son una mezcla compleja de poliósidos extraídos de la pared celular de las plantas y de los albedos de agrios. La pectina comercial es goma de algarrobo, polisacárido de alto peso molecular, de naturaleza gélica y gran viscosidad. La pectina contribuye principalmente a la viscosidad y emulsión de la mezcla, así como también a dar textura a la paleta.
- Un saborizante artificial está compuesto por una mezcla de extractos naturales con componentes sintéticos o enteramente por productos químicos sintéticos, disueltos en un vehículo adecuado o en una base seca (Desrosier, 1989). Estos aditivos dan sabor a limón a las paletas.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

El estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la Planta Hortofrutícola de la EAP, ubicado en el Valle del Yeguaré del Departamento Francisco Morazán, aproximadamente a 30 kilómetros al Este de Tegucigalpa, Honduras; con una temperatura promedio anual de 24°C.

3.2 INSTALACIONES

El proyecto se realizó en los siguientes lugares:

- Planta Hortofrutícola, donde se realizaron las pruebas de formulaciones, procesos y tipos de paletas.
- Centro de Evaluación de Alimentos de la EAP, donde se llevaron a cabo los análisis químicos y físicos.
- Puesto de ventas de la EAP para estudio de mercado y pruebas de aceptación y preferencia.
- Supermercados, colegios, universidades y centros comerciales de Tegucigalpa, en donde se efectuaron encuestas para el estudio de mercado y evaluaciones de la aceptabilidad y preferencias del consumidor.

3.3 MATERIALES

- Como ingredientes para la elaboración de las formulaciones de helados se utilizó naranjas, limones, azúcar, goma xanthan (TICALOID de Tic Gums), pectina, estabilizador, colorante número 2233 para la paleta de limón, saborizantes artificiales de limón número 5330, 403 s/c y 1280-013 provenientes de Sabores COSCO de El Salvador, hidróxido de sodio, ácido cítrico, agua, sustancias limpiadoras y desinfectantes.
- El equipo y artículos usados para el procesamiento fueron: procesador de alimentos, utensilios de cocina, balanza, congelador rápido marca Bally Inc. con

capacidad de congelar 1000 libras por hora y cuartos fríos de congelamiento y mantenimiento a temperaturas entre -27.22 y 10°C .

- Los servicios de laboratorio para análisis químicos, físicos y microbiológicos.
- Programas de aplicación (software) para el análisis estadístico.
- Material desechable para las evaluaciones sensoriales.

3.4 MÉTODOS

3.4.1 Sondeo de mercado meta

Se realizó una investigación descriptiva de mercado por medio de encuestas, ya que son las más adecuadas cuando se requiere información que puede proporcionar el mercado, en cuanto a sus actitudes, preferencias o comportamientos directamente. Estas encuestas fueron estructuradas, o sea que se basaron en listas formales de preguntas formuladas a todos los entrevistados por igual.

Primero se realizó una encuesta piloto a una muestra de 60 personas, desglosadas en 20 para cada uno de los tres segmentos de mercado (niños, adolescentes y jóvenes), donde 5 de los encuestados dijeron no consumir paletas. Con base en este resultado se aplicó la siguiente fórmula para obtener el número adecuado de encuestas que se debía realizar para el estudio de mercado:

$$n = \frac{N * p * q}{(N - 1) D + p * q}$$

Donde:

$N = 19526$ (Población total de los lugares encuestados).

$n =$ Número de encuestas recomendadas a realizar con un 5% de error.

$p = 92\% = 0.92$ (Porcentaje de personas que sí consumen paletas de la muestra).

$q = 1 - p = 8\% = 0.08$ (Porcentaje de personas que no consumen paletas de la muestra).

$$D = \text{Variación} = \frac{(B)^2}{4} = 0.000625$$

$B = 5\% = 0.05$ (Error deseado en el tamaño de la muestra).

Entonces tenemos:

$n = 122$ encuestas

El número de las encuestas (Anexo 1) se aumentó a 150 y se realizaron en el puesto de ventas de la EAP, colegios, universidades y centros comerciales de Tegucigalpa que indicaron los gustos y preferencias del consumidor. Con esta información se inició la elaboración de formulaciones y prototipos para el establecimiento del mismo. Este estudio se realizó entre el 1 y 31 de Octubre de 2002, con personas entre 6 y 24 años.

3.4.2 Elaboración del prototipo de paleta de frutas

Para la elaboración de los prototipos se siguió la metodología estipulada en el documento de la práctica profesional del autor, como asistente encargado del desarrollo de nuevos productos, siguiendo también normas de salubridad y de higiene para garantizar un producto de calidad y lo más natural posible para nuestros consumidores.

3.4.2.1 Afinamiento de las formulaciones para la mezcla de paletas de naranja. Al afinar las fórmulas para la mezcla de paletas de naranja obtenidas de la práctica profesional antes mencionada; se les proporcionó diferentes sabores y texturas variando el porcentaje de jugo de naranja, agua, azúcar para llegar a los grados Brix deseados, tipos y niveles de gomas.

Las formulaciones afinadas y evaluadas sensorialmente para la mezcla de paletas de naranja en el trabajo se muestran en el cuadro 1.

Cuadro 1. Formulaciones de tratamientos para sabor de paletas de naranja.

Tratamiento N°	Jugo de naranja (%)	Agua (%)	Azúcar (%)	Grados Brix
1	72.70	0.00	7.30	20
2	69.57	0.00	10.43	25
3	59.25	11.85	8.90	20
4	53.42	13.36	13.22	25

Luego, al tratamiento más gustado por los panelistas se le evaluó la textura agregándole a la formulación diferentes niveles de gomas y 20% de cáscara confitada de naranja a todas. Los tratamientos para variar textura fueron dos niveles de pectina y goma xantán y sólo uno de estabilizador, ya que el fabricante recomendaba usar solamente al 0.3% (Cuadro 2).

Cuadro 2. Formulaciones de tratamientos para textura de paletas de naranja.

Tratamiento Nº	Pectina (%)	Goma xantán (%)	Estabilizador (%)	Cáscara confitada (%)
1	0.30	0.00	0.00	20.00
2	0.40	0.00	0.00	20.00
3	0.00	0.30	0.00	20.00
4	0.00	0.40	0.00	20.00
5	0.00	0.00	0.30	20.00

3.4.2.2 Afinamiento de las formulaciones para la mezcla de paletas de limón. Las fórmulas que se afinaron y evaluaron para este prototipo, también provinieron de la práctica profesional del autor. A cada fórmula se le proporcionó diferente intensidad de color, sabor y textura, variando en el porcentaje de jugo de limón, agua, azúcar para alcanzar los grados Brix deseados, color artificial verde, sabores artificiales, tipos y niveles de gomas.

Las formulaciones afinadas y evaluadas sensorialmente para la mezcla de paletas de naranja en el trabajo se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Formulaciones de tratamientos para color y sabor de paletas de limón.

Tratamiento Nº	Jugo de limón (%)	Agua (%)	Azúcar (%)	Sabor artificial verde	Colorante artificial verde	Grados Brix
1	6.85	54.85	18.30	0.00	0.00	25
2	0.00	61.23	18.47	0.30	0.10	25
3	0.00	73.30	6.40	0.30	0.20	25
4	0.00	73.10	6.60	0.30	0.30	25

Luego, al tratamiento más gustado por los panelistas se le evaluó la textura agregándole a la formulación diferentes niveles de gomas y 20% de cáscara confitada de limón a todas. Los tratamientos para variar textura fueron los que se muestran en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Formulaciones de tratamientos para textura de paletas de limón.

Tratamiento N ^o	Pectina (%)	Goma xantán (%)	Estabilizador (%)	Cáscara confitada (%)
1	0.30	0.00	0.00	20.00
2	0.40	0.00	0.00	20.00
3	0.00	0.30	0.00	20.00
4	0.00	0.40	0.00	20.00
5	0.00	0.00	0.30	20.00

3.4.2.3 Diagrama de flujo del proceso. El flujo de proceso para ambos sabores de prototipos se realizó según lo establecido por los ensayos hechos por el autor en la práctica profesional (Figura 1).

3.4.2.4 Descripción del proceso. A continuación se describe más detalladamente cada una de las principales operaciones que se realizan, para la elaboración de la mezcla de las paletas.

- **Recibo, selección y pesado:** Se recibe la materia prima en el área de recibo; se selecciona la fruta madura, de adecuado tamaño y sin daños físicos; después de la selección, ésta se pesa en la báscula.
- **Higienización:** La higienización de materia prima incluye el lavado de la naranja con detergente grado alimentario, en las piletas de lavado, a una dosis de 3g de detergente por 10 litros de agua. La desinfección de la naranja se efectúa en piletas con agua y cloro, entre 25 y 30 ppm. Luego de esto, la fruta puede ser o no almacenada; si se almacena, esto debe de ser en el cuarto de mantenimiento de materia prima a 10°C durante un día máximo. También, antes de iniciar las labores de proceso para la extracción del jugo de fruta, se debe de higienizar toda el área de trabajo incluyendo pisos, mesas, utensilios y maquinaria o equipo que se ocupará en dichas labores; se usa detergente de grado alimentario a la misma dosis que para el lavado de la fruta. Luego enjuagar con agua para quitar el detergente y pasar agua clorada (entre 15 y 30 ppm) para desinfectar.
- **Extracción y tamizado del jugo:** La naranja se parte a la mitad para facilitar la extracción del jugo, éste se extrae de cada mitad de naranja por medio de un extractor de jugo y luego se tamiza para separar el jugo de la pulpa y bagazo que pueda quedar en el exprimido. Luego de este paso, también puede ser almacenado el producto bajo las mismas condiciones que en el caso anterior.

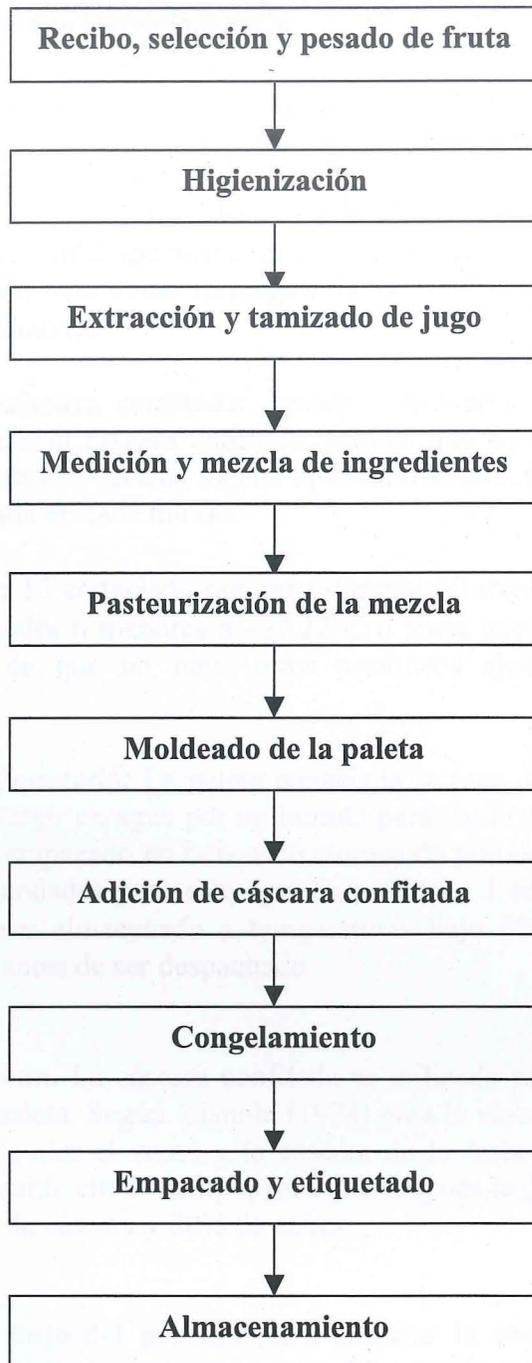


Figura 1. Diagrama de flujo de proceso para la mezcla de paleta de naranja y limón.

- **Medición y mezcla de ingredientes:** Los ingredientes de la mezcla tales como azúcar, goma y agua son pesados y luego mezclados o agregados al jugo de naranja; es importante diluir la goma antes, en un poco de la misma agua que se usa en la mezcla.

- **Pasteurización de la mezcla:** Esto se hace en la marmita a una presión de 18 psi hasta el momento que hierva la mezcla.
- **Moldeado:** La mezcla con la cáscara se echa en los moldes de acero inoxidable, que dan la forma adecuada para el helado tipo paleta. Una vez puesta la mezcla en los moldes, éstos se precongelen en el congelador rápido 47 minutos a una temperatura de -27.22°C para llegar a una temperatura interna del producto de -24.44°C . Durante esta operación, el equipo no debe de contener otro producto, que no sea paleta, para evitar impregnación de olores o sabores ajenos al helado que se esté congelando.
- **Adición de la cáscara confitada:** Pasado el tiempo de precongelmiento se le adiciona y mezcla la cáscara confitada pesada, que equivale al 20% del peso o volumen de la mezcla. En esta misma operación se le coloca el palito de madera a la mezcla colocada en cada molde.
- **Congelamiento:** El congelado continua durante 30 minutos aproximadamente, a temperaturas iguales o menores a -27.22°C o hasta que los helados se congelen. Es importante de que no haya otros productos ajenos a las paletas en el congelador.
- **Empacado y etiquetado:** La paleta congelada se saca del molde, para lo cual se recomienda sumergir en agua por un minuto para facilitar la operación y proceder de inmediato al empacado en bolsas de cloruro de polivinilo (PVC), comúnmente usadas y recomendadas para este tipo de producto. Luego de esta operación, el producto debe ser almacenado a temperaturas bajo 0°C y sin otros productos diferentes hasta antes de ser despachado.

3.4.2.5 Cáscara confitada. La cáscara confitada es utilizada para simular pulpa o fruta dentro del helado tipo paleta. Según Gianola (1974) para la elaboración de este producto, primero se le debe de quitar el zumo a la cáscara de la fruta por medio de hervido y lixiviación con agua durante cierto tiempo, para que después la podamos confitar, usando una proporción de 20% de cáscara y 80% de azúcar.

3.4.2.6 Diagrama del flujo del proceso para confitar la cáscara. En la Figura 2 se muestra el proceso para eliminar el zumo y confitar la cáscara de naranja o limón. El proceso inicia desde la extracción del jugo, ya que es donde queda disponible la concha (cáscara y bagazo) de la fruta, y finaliza en la maduración de la cáscara confitada, donde ésta queda lista para su adición a la mezcla para helado en los moldes. Según Gianola (1974) este proceso es el que debía seguir para lograr eliminar el zumo y confitar la cáscara.

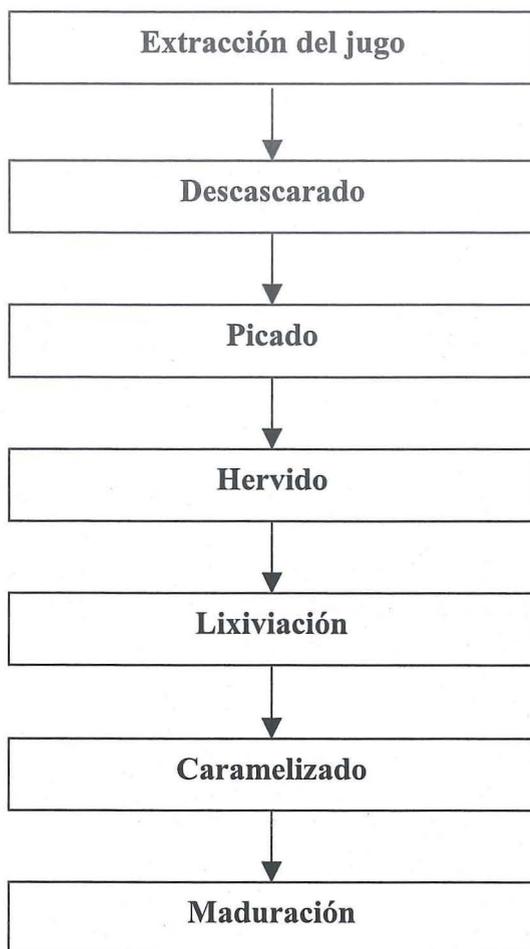


Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de la cáscara confitada de naranja y limón.

3.4.2.7 Descripción del proceso. Según Gianola (1974) una vez extraído el jugo de la fruta, la cáscara debería de seguir las operaciones que se describen a continuación del diagrama del flujo de proceso.

- **Descascarado:** En esta operación hay que quitarle la cáscara a la naranja con un cuchillo. La cáscara no se puede quitar antes de extraer el jugo, debido a que se dificulta la extracción del mismo, porque las paredes quedan débiles y el exprimidor las rompería o sobrepasaría.
- **Picado:** La cáscara debe ser picada en pedazos pequeños en el procesador por 3 minutos el vaso lleno (0.7 kg).
- **Hervido:** La cáscara cortada se sumerge en agua hirviendo durante 10 minutos.

- **Lixiviación:** La cáscara se deja sumergida durante 48 horas en agua, la cual debe ser cambiada cada 12 horas, para lixiviar o disminuir la cantidad de zumo presente en esta parte de la fruta, y lograr así un gusto agradable al paladar del consumidor.
- **Caramelizado:** La cáscara escurrida después de sacarla del agua de lixiviación debe ser caramelizada; esta operación se realiza en la marmita mezclando el azúcar con la cáscara en una relación 4:1 hasta que el jarabe de azúcar esté hirviendo.
- **Maduración:** La cáscara confitada se deja a 10°C en el cuarto de mantenimiento de productos en proceso por cuatro días, para que el azúcar le penetre y quede endulzada.

3.4.3 Evaluaciones de las paletas

3.4.3.1 Evaluación sensorial. Los principales grupos focales son los niños con edades entre 6 y 12 años, adolescentes entre 12 y 18 años y jóvenes entre 18 y 24 años, por lo que se tuvo tres grupos de 10 panelistas de Tegucigalpa, para las degustaciones o evaluaciones sensoriales.

El análisis sensorial de cada formulación constó de dos evaluaciones de aceptación cuantitativas, con escalas del 1 al 7 para cada sabor y una evaluación adicional de color para la paleta de limón. Las primeras evaluaciones fueron para el sabor y la dulzura de los jugos para las paletas y las segundas para la textura de las paletas con cáscara confitada simulando pulpa. Todas las evaluaciones de este tipo se realizaron mediante los grupos focales de adolescentes y jóvenes.

Una vez seleccionada la mejor formulación para cada sabor, se realizó una evaluación de aceptación para cada sabor y una de preferencia entre ambos sabores, con 150 personas representando cada grupo focal en diferentes supermercados, colegios y universidades de Tegucigalpa.

3.4.3.2 Evaluación estadística. Luego de obtenidos los datos de las pruebas sensoriales, éstos fueron tabulados en Excel y analizados por medio del programa estadístico SAS. Se usó un diseño completamente al azar (DCA), ya que cada integrante de los grupos focales probó todos los tratamientos y se hizo un análisis de varianza (ANDEVA) y separación de medias SNK. Las pruebas de aceptación y de preferencia fueron analizadas por medio de Chi Cuadrado para conocer si era o no significativa la respuesta, con un 5% de tolerancia de error en todos los análisis. Las evaluaciones se hicieron por triplicado con los mismos 10 panelistas, representando cada grupo focal.

3.4.3.3 Evaluación microbiológica. Los análisis químicos se realizaron únicamente al los prototipos preferidos de cada sabor, al mes de elaborados. Con base en las normas microbiológicas de ICAITI (2000), para este tipo de producto, se recomienda un recuento de coliformes totales con un límite de 1000 UFC/g. Pero, para mejor conocimiento de la carga microbiana del producto final, a éste se le hicieron también análisis de mesófilos aerobios, mohos y levaduras, tomando como parámetro los límites para jugos de frutas que son de 100 UFC/g para éste tipo de microorganismos, con base en las mismas normas que para el recuento de coliformes totales.

3.4.3.4 Evaluación química. Los análisis químicos de las formulaciones preferidas por los grupos focales fueron realizados para cada sabor de paleta, usando los métodos de la AOAC (1997).

- Carbohidratos totales: Por diferencia (100 - % humedad - % cenizas - % proteína cruda - % grasa).
- Azúcares reductores: Por medio del método de Nelson Somogyi.

3.4.3.5 Evaluación física. Únicamente se hizo la evaluación del color mediante el equipo ColorFlex, en las formulaciones preferidas. Las muestras se evaluaron congeladas.

3.4.3.6 Evaluación de costos. Solamente se evaluó los costos variables como son el costo de ingredientes, mano de obra, vapor y uso del congelador rápido.

3.4.3.7 Evaluación de rendimientos. Todos los resultados de los rendimientos son un promedio de tres repeticiones en tres diferentes lotes de naranja y limón de la misma variedad (Valencia y Pérsico, respectivamente). Como cáscara para confitar nos referimos al flabelo y albedo de la fruta.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 SONDEO DE MERCADO

En esta parte del documento se muestran y discuten sólo las gráficas de los resultados que más nos interesan para la realización del trabajo. Estos resultados son los que dan información acerca del consumo, tipo, sabores y grado de dulzor de paletas. También se muestran otros resultados cuyas gráficas se presentan en el Anexo 7 y que podrían servir para investigaciones futuras o para la continuación del proyecto. Los resultados del sondeo de mercado se resumen a continuación:

- La mayor frecuencia de consumo va desde 1 o 2 paletas por semana hasta una sola por mes.
- Los lugares de compra del producto son principalmente las heladerías y pulperías, seguidos por supermercados y carretones o carritos.
- Al consumidor le es indiferente si el origen de los ingredientes es artificial o natural.
- La marca de mayor consumo es ESKIMO de Nicaragua seguida por Holanda y Dos Pinos; Oso Polar es poco consumida a comparación de las otras paletas.
- La mayoría de las personas encuestadas consumen paletas por deseo y otras por costumbre e impulso.
- Un 48% de los encuestados dice que le es indiferente si el empaque es o no transparente, mientras que el 45% prefiere que el empaque no sea transparente, como en la mayoría de paletas; las de empaque transparente se consideran de baja calidad.
- El aspecto más importante para el cliente al comprar una paleta es la calidad de ésta, pero dice que tampoco está dispuesto a pagar un precio elevado por ella.
- El tamaño de las paletas existentes en el mercado hondureño (80ml) es el más adecuado para el cliente, aunque un porcentaje mínimo gusta de paletas un poco más grandes.

4.1.1 Consumo de paletas

Los resultados de consumo de paletas (Figura 3) indican que el 97% de los 150 encuestados sí consumen paletas; el resto que no las consume, adujo cuidados de la salud como el principal motivo. Con este resultado, podemos ver que hay un mercado potencial que consumiría paletas, justificando el estudio y la producción de un helado tipo paleta en la EAP que satisfaga los deseos del consumidor.

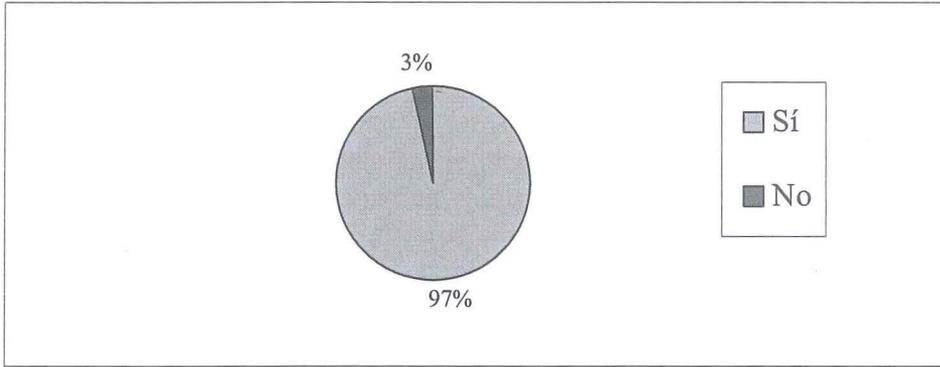


Figura 3. Gráfica de consumo de paletas de fruta en Tegucigalpa.

4.1.2 Número de sabores

Un 90% de la muestra prefirió la paleta de un solo sabor (Figura 4), ya que es la presentación más común de las paletas en el mercado. Esta presentación, por años, se ha posicionado en la mente del consumidor, creándole una imagen de paleta con la cual está conforme y acostumbrado, pareciéndole poco común una paleta de dos o más sabores y de menor demanda que la antes mencionada.

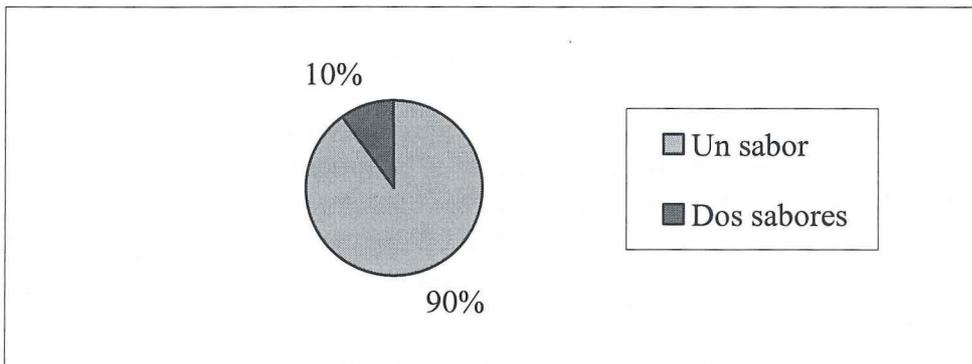


Figura 4. Gráfica de preferencias del número de sabores en una paleta de fruta en Tegucigalpa.

4.1.3 Composición de paleta

El mayor porcentaje de encuestados (Figura 5) prefirió la paleta con relleno de helado de vainilla, seguido por el relleno de fruta y por último sólo la mezcla congelada. Debido a que el porcentaje que desea la paleta sin relleno fue mínimo, no se tomó en cuenta esta opción para el prototipo; y por logística e idea original del proyecto, se desarrolló un prototipo con cáscara confitada adentro que simulara fruta y no con relleno de helado de vainilla.

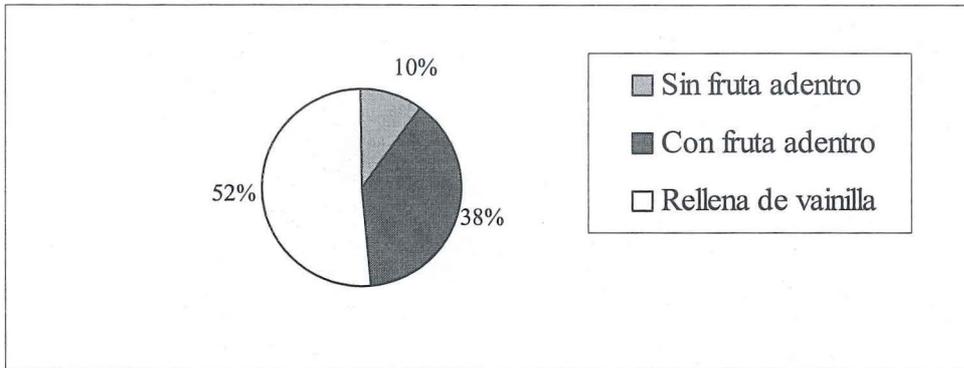


Figura 5. Gráfica de preferencias por composición de paleta en Tegucigalpa.

4.1.4 Sabores preferidos por la población masculina

Los sabores más preferidos por los hombres fueron los de naranja y limón, seguidos por la fresa y uva. Otros sabores, dentro de la gráfica representan sabores como coco, zapote, piña, mora, frambuesa, melón y mango, ya que estos sabores fueron los preferidos por un porcentaje mínimo de la muestra (entre 1 y 5%). Este resultado fue la razón para escoger los prototipos de naranja y limón, además de que la EAP no produce uva ni fresa.

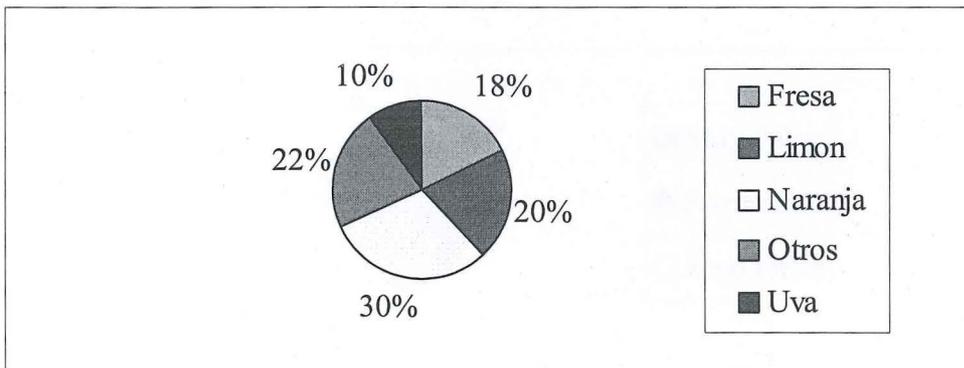


Figura 6. Gráfica de sabores preferidos en paletas de fruta por la población masculina de Tegucigalpa.

4.1.5 Sabores preferidos por la población femenina

Los sabores más preferidos por las mujeres fueron los de limón y naranja, seguidos por la de fresa. Otros sabores, dentro de la gráfica representan sabores como coco, guayaba, piña, mora, manzana, melón, arrayán, uva y mango, ya que estos sabores fueron los preferidos por un porcentaje mínimo de la muestra (entre 1 y 5%). Este resultado en las mujeres, al igual que en los hombres, fue también motivo para elaborar solamente prototipos de naranja y limón, además de que la EAP no produce la materia prima de otros sabores preferidos.

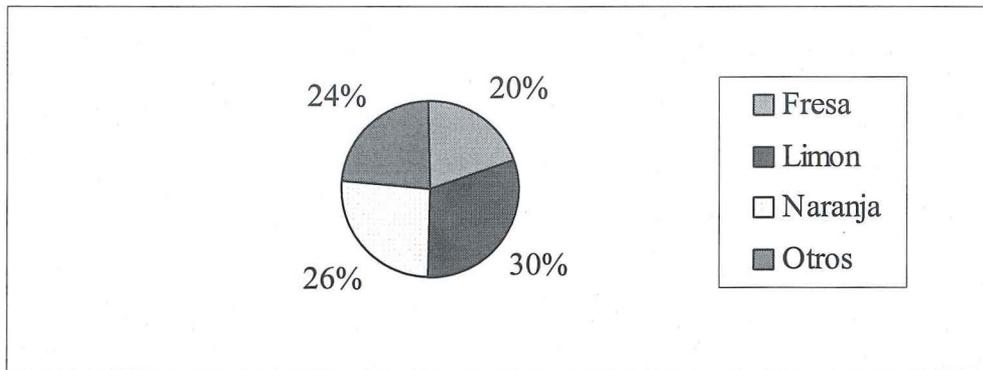


Figura 7. Gráfica de sabores preferidos en paletas de frutas por la población femenina de Tegucigalpa.

4.1.6 Dulzor de paleta preferido

El mayor porcentaje de la muestra prefiere el dulzor que contienen las paletas del mercado, mientras que segundo mayor porcentaje se inclina por las paletas muy dulces. Por esta razón se probaron niveles mayores de azúcar, en las paletas, que las que se encuentran en el mercado.

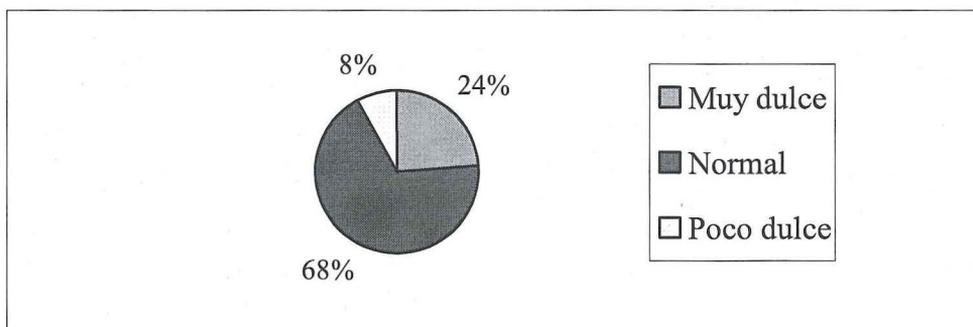


Figura 8. Gráfica del grado de dulzor preferido en paletas de frutas por la población de Tegucigalpa.

Este estudio de mercado señaló que los consumidores de Tegucigalpa prefieren paletas de un solo sabor (naranja o limón), con dulzor normal y con relleno de helado de vainilla. Las tendencias para sabor fueron similares para la población femenina y masculina de la muestra encuestada.

4.2 ELABORACIÓN DEL PROTOTIPO DE PALETA DE FRUTA

4.2.1 Proceso para la elaboración de la mezcla de paleta de naranja

El flujo de proceso originalmente planteado (Figura 1) sufrió modificaciones que agilizaron y facilitaron la elaboración de las paletas (Figura 9). En lugar de moldear la muestra pasteurizada para agregarle individualmente la confitura (previo a congelación), se pre congeló la mezcla y luego se agregó la confitura para finalmente moldear las paletas y congelarlas.

El pre congelado se hizo en el congelador rápido (Blast freezer) a -27.22°C durante 47 minutos, hasta que llegó a una temperatura interna de -24.44°C . Este paso produce un aumento en la viscosidad de la mezcla, permitiendo que al mezclarla con la confitura, la cáscara de fruta no se vaya al fondo y quede bien distribuida.

4.2.2 Proceso para la elaboración de la mezcla de paleta de limón

Para las paletas de limón se utilizó el mismo proceso modificado para las paletas de naranja (Figura 9); pero se agregó un paso más después de la higienización y antes de extraer el jugo. Esta operación adicional se describe mas adelante, en la elaboración de la confitura.

4.2.3 Elaboración de la cáscara confitada

Para preparar la cáscara confitada o confitura, se redujo la proporción de azúcar a cáscara de 80:20 hasta 75:25; esto se hizo debido a que resultó ser demasiado dulce para los panelistas y además se reducían los costos.

4.2.3.1 Cáscara confitada de naranja. El flujo de proceso original (Figura 2) se modificó omitiendo el hervido y lixiviación de los trocitos de cáscara; esto se debió a que el sabor de la cáscara de naranja quedó aceptable sin necesidad de estos pasos, sólo confitándola.

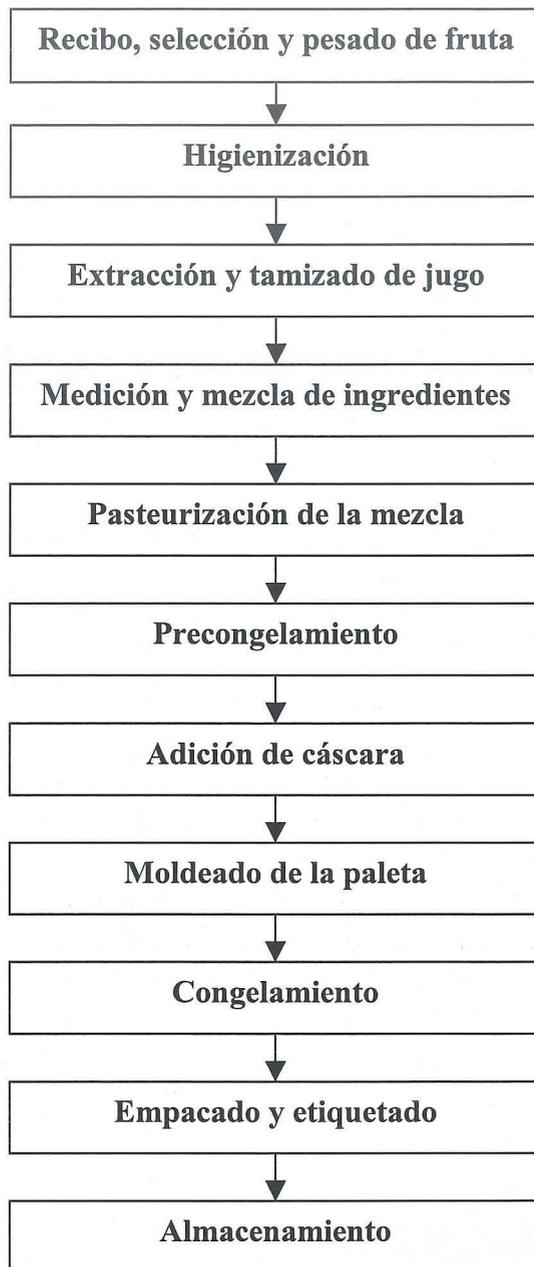


Figura 9. Diagrama de flujo de proceso para la elaboración de la mezcla para la paleta de naranja.

4.2.3.2 Cáscara confitada de limón. Siendo esta cáscara más amarga y desagradable al paladar, se modificó el proceso para su elaboración tratándola con un álcali. Este tratamiento consistió en escaldar los limones enteros y limpios, con una solución al 10% de hidróxido de sodio, a 18psi; de presión por 30 segundos. Seguidamente los limones se sumergieron en solución al 1% de ácido cítrico para parar la reacción alcalina. Por último

se cepilló la cáscara bajo flujo de agua para eliminar la epidermis y reducir el zumo, se lavaron exhaustivamente con agua hasta eliminar el álcali usado. ⁽¹⁾

Otra modificación a éste proceso fue la lixiviación, donde la cáscara se remojó en agua por 72 horas, en vez de 48 horas, y se cambió el agua de remojo cada 6 horas.

4.3 EVALUACIÓN SENSORIAL Y ESTADÍSTICA

El rango del coeficiente de variación en todo el análisis estuvo entre 18 y 34% debido a la inexperiencia de las personas con quienes se realizaron las evaluaciones sensoriales; aunque el R^2 estuvo entre 48-90%, lo que indica que gran parte de los datos se acomodaban al modelo lineal. Los resultados tanto para adolescentes como para jóvenes fueron iguales, ya que calificaron y gustaron de la misma manera las formulaciones.

4.3.1 Prototipo de paleta de naranja

Para la variable sabor la formulación número 4, con 25° Brix, 53.02% de jugo de naranja, 13.22% de azúcar y 13.36% de agua, que era la más dulce y menos ácida fue la más aceptada habiendo obtenido un valor de 5.1/7.

Para la variable textura la formulación número 4 fue la más aceptada ($P < 0.05$) con un valor de 6.4/7, la cual contenía 0.4% de goma xantán; ésta fue menos ligosa y dulce que las formulaciones con pectina y estabilizador.

Este prototipo tenía el color natural adecuado para paleta de naranja, según las evaluaciones de los panelistas. Con base en estos resultados tenemos que la formulación más gustada por el consumidor para el prototipo de la paleta de naranja que la que se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Formulación para el prototipo de la paleta de naranja.

Jugo de naranja (%)	Agua (%)	Azúcar (%)	Goma xantán (%)	Grados Brix	Cáscara confitada (%)
53.02	13.36	13.22	0.40	25	20.00

4.3.2 Prototipo de paleta de limón

La formulación más aceptada con un valor de 6.33/7 de la variable sabor fue la número 1 (con 18.20% de azúcar, 54.60% de agua y la única con jugo de limón natural), que se caracterizaba sobre todo por tener jugo de limón o sabor natural, con una acidez marcada y a la vez agradable. La formulación para textura más aceptada ($P < 0.05$) con un valor de

¹ Cojulún, R. 2003. Disminución de la cantidad de zumo en la cáscara de limón. EAP. (comun. Pers.).

6.13/7 fue la número 4, al igual que en la paleta de naranja y con las mismas características. La formulación para color número 3 (con 0.2% de colorante) fue la más aceptada con un valor de 6.33/7, ya que el color no era ni muy brillante, ni opaco. Con base en estos resultados tenemos que la formulación más gustada por el consumidor para el prototipo de la paleta de limón que la que se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Formulación para el prototipo de la paleta de limón.

Jugo de limón (%)	Agua (%)	Azúcar (%)	Colorante artificial	Goma xantán (%)	Grados Brix	Cáscara confitada (%)
6.60	54.60	18.20	0.20	0.40	25	20.00

4.3.3 Aceptación del prototipo de paleta de naranja

La Figura 10 representa la aceptación promedio de los tres grupos focales (niños, adolescente y jóvenes) para la paleta de naranja. Podemos notar que sí hubo aceptación por parte del consumidor potencial para el prototipo; por esta razón la diferencia entre los que sí aceptaron y los que no aceptaron fue significativa, con valores muy superiores en los tres grupos focales al valor de Chi cuadrado, con un error de 5%.

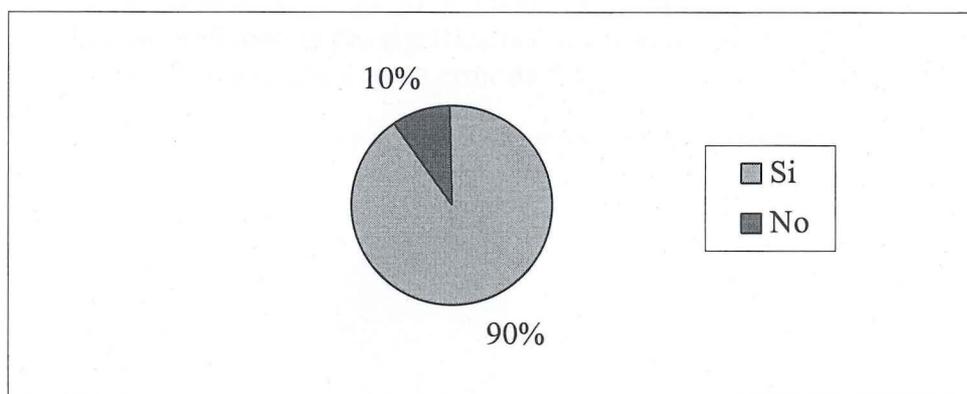


Figura 10. Gráfica de aceptación del prototipo de paleta de naranja en Tegucigalpa.

4.3.4 Aceptación del prototipo de paleta de limón

La Figura 11 representa la aceptación promedio de los tres grupos focales (niños, adolescente y jóvenes) para la paleta de limón. Podemos notar que, al igual que en el prototipo de naranja, hubo aceptación por parte del consumidor potencial para el prototipo de limón; por esta razón, la diferencia entre los que sí aceptaron y los que no aceptaron

fue significativa, con valores muy superiores en los tres grupos focales al valor de Chi cuadrado con un error de 5%.

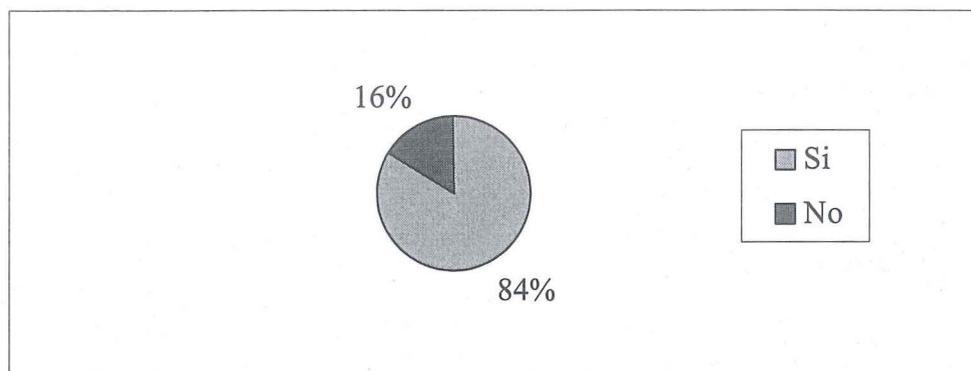


Figura 11. Gráfica de aceptación del prototipo de paleta de limón en Tegucigalpa.

4.3.5 Preferencia entre prototipos

La Figura 12 representa la preferencia promedio entre muestras de los tres grupos focales (niños, adolescente y jóvenes). Podemos notar que hay mayor preferencia por el prototipo de limón que por el prototipo de naranja. Este resultado se puede deber a que la paleta de naranja, según el consumidor, era muy dulce en comparación con la de limón. La diferencia entre las preferencias fue significativa, con valores superiores en los tres grupos focales al valor de Chi cuadrado, con un error de 5%.

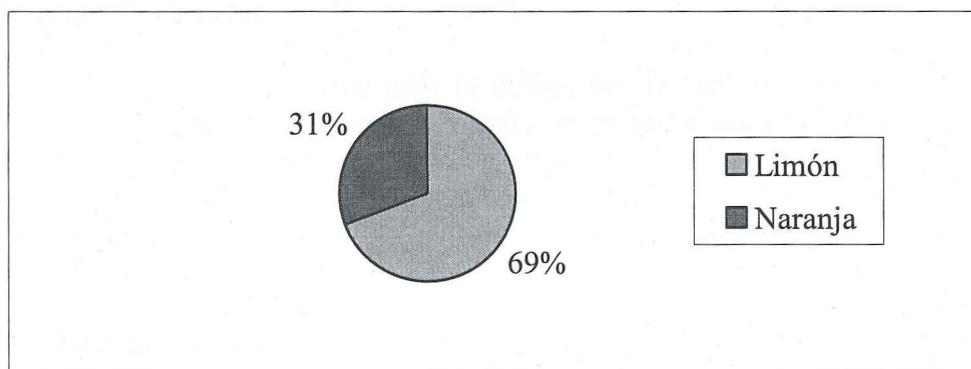


Figura 12. Gráfica de preferencia entre los prototipo de paleta de naranja y limón en Tegucigalpa.

4.4 EVALUACIÓN QUÍMICA, FÍSICA Y MICROBIOLÓGICA

4.4.1 Carbohidratos totales y azúcares reductores

En el Cuadro 7 se presentan los contenidos de carbohidratos totales y azúcares reductores, para los prototipos de paleta de naranja y de limón. La paleta de limón presentó mayor contenido de carbohidratos totales que la de naranja, reflejo de la mayor proporción de azúcar añadida a la fórmula.

Cuadro 7. Porcentaje de carbohidratos totales y azúcares reductores en los prototipos.

Sabor	Carbohidratos totales (%)	Azúcares reductores (%)
Naranja	31.8	4.7
Limón	37.8	3.8

El contenido de carbohidratos totales del prototipo de la paleta de naranja es 11.8 unidades porcentuales mayor que el de la paleta comercial marca ESKIMO (20%) del mismo sabor, según la etiqueta nutricional de tales productos. Por esta razón puede ser que, en las pruebas de aceptación y preferencia, algunas personas hayan comentado que ese sabor era muy dulce. En cuanto al prototipo de la paleta de limón, los carbohidratos totales son muy similares a los de la marca comercial (41.7%), con una acidez y dulzura muy gustada por el consumidor. Estos datos pueden servir en un futuro para el desarrollo de la etiqueta nutricional.

4.4.2 Evaluación de color

La evaluación de color nos sirve para la definición de cada uno de los prototipos en cuanto a esta propiedad. Los valores resultaron propios del color de cada prototipo (Cuadro 8). La paleta de naranja resultó con un color anaranjado intenso dado por el jugo de naranja y cáscara confitada, principalmente; mientras que la paleta de limón resultó con el color verde intenso, dado por el colorante artificial, pero amarillento debido a la cáscara confitada.

Cuadro 8. Lecturas de color en L^*a^*b de la paleta de naranja y limón.

Sabor	L	a	b	Descripción del color
Naranja	53.84	4.54	38.59	Claro, anaranjado intenso amarillento
Limón	52.37	-8.74	26.95	Claro, verde intenso amarillento

L = Blanco (100) a negro (0)

a = Escala de rojo (100) a verde (-100)

b = Escala de amarillo (100) a azul (-100)

4.4.3 Evaluación microbiológica

La carga microbiológica fue evaluada con un mes de almacenamiento, a temperaturas bajo 0°C después de haberse elaborado los prototipos. La carga microbiana fue muy baja en todos los ensayos para ambos prototipos (Cuadro 9); esto se podría deber a las buenas prácticas de manufactura realizadas durante el proceso de elaboración, la pasteurización y congelamiento inmediato, además del mantenimiento de la cadena de frío del producto.

Cuadro 9. Cargas microbiológicas de los prototipos después de un mes de elaborados.

Microorganismos	Paleta de naranja (UFC/g)	Paleta de limón (UFC/g)	Límite permitido (UFC/g)*
Coliformes totales	<1	<1	1000
Mesófilos aerobios	30	60	100
Mohos y levaduras	50	40	100

*Fuente: ICAITI (2000)

4.5 EVALUACIÓN DE COSTOS

Los costos de las paletas están dados para una tanda de congelamiento en el congelador rápido, el cual tiene capacidad para cuatro carretillas que contienen 20 bandejas cada una, pero por el alto de las paletas, este número se reduce a 10 bandejas con cuatro moldes de 24 paletas por bandeja y de 80 g cada paleta. Con estos datos podemos obtener masa de paletas (153.6 kg) y el número de las mismas (1,920 paletas) que pudimos congelar en una tanda.

Todos los costos están dados en Lempiras; la cantidad de ingredientes considerada es para una tanda. La mano de obra se incluye solamente las operaciones a partir del pesado de ingredientes hasta el almacenamiento del producto final. El costo de energía eléctrica es por el uso del procesador de alimentos (para el picado en trocitos pequeños de la cáscara), del congelador rápido y del almacenamiento; además del uso de vapor de la caldera a una presión de 18 psi.

4.5.1 Costos para paleta de naranja

En el Cuadro 10 se detallan los costos de ingredientes, electricidad, vapor y mano de obra utilizados en la elaboración de una tanda de 153.6 kg de mezcla para paleta de naranja, equivalente a 1920 paletas.

Cuadro 10. Costo total para la elaboración de una tanda* de paletas de naranja y costo por unidad.

Insumo	Cantidad utilizada	Costos unitarios (L)	Costos totales (L)
Agua (kg)	20.521	0.003	0.067
Azúcar (kg)	112.466	7.350	826.625
Goma xantán (kg)	0.614	266.400	163.676
Jugo de naranja (kg)	81.439	3.200	260.604
Electricidad (h)	2.190	0.800	1.752
Mano de obra (h)	4.527	12.500	56.584
Vapor (h)	0.512	11.000	5.632
Costos totales			1314.939
Costo por unidad			8.561

*Tanda = 153.6 kg o 1920 paletas.

El costo del prototipo es elevado ya que se utiliza gran cantidad de azúcar para el confitado de la cáscara, el costo del azúcar es el que representa mayor participación. Si el prototipo no llevara cáscara confitada, el costo unitario se reduce a 4.11 Lempiras. Además, este prototipo es 5 centavos de Lempira más barato que el de limón que lleva un ingrediente e insumos extras, como es el colorante verde artificial, el hidróxido de sodio y ácido cítrico, además de mayor cantidad de agua para el tratamiento de eliminación del zumo de la cáscara de limón.

4.5.2 Costos para paleta de limón

En el Cuadro 11 se muestran los costos por insumos y mano de obra incurridos al elaborara una tanda de 153.6 kg de mezcla de paleta de limón.

Cuadro 11. Costo total para la elaboración de una tanda de paletas de limón y costo por unidad.

Insumo	Cantidad utilizada	Costos unitarios (L)	Costos totales (L)
Agua (kg)	89.866	0.003	0.292
Azúcar (kg)	120.115	7.350	882.847
Goma xantán (kg)	0.614	266.400	163.676
Jugo de limón (kg)	10.138	7.800	79.073
Color artificial verde (kg)	0.307	282.610	86.818
Agua (kg)	6.000	0.003	0.020
Ácido cítrico (kg)	0.100	58.500	5.850
Hidróxido de Sodio (kg)	0.600	44.050	26.430
Electricidad (h)	2.190	0.800	1.752
Mano de obra (h)	5.627	12.500	70.334
Vapor (h)	0.512	11.000	5.632
Costo total			1322.723
Costo por unidad			8.611

El costo del prototipo es elevado ya que se utiliza gran cantidad de azúcar para el confitado de la cáscara, y éste es el que representa mayor participación. Si el prototipo no llevara cáscara confitada, el costo unitario se reduce a 3.86 Lempiras.

Si los prototipos no llevaran cáscara confitada, el costo de la mezcla para la paleta de naranja es más elevado que el de limón, ya que la formulación de este prototipo lleva mayor cantidad de jugo puro de fruta.

4.6 RENDIMIENTOS

El rendimiento de la materia prima (Cuadro 12) incluye el jugo exprimido y despulpado, que se extrae para la mezcla de la paleta, y la cáscara para confitar de la respectiva fruta, a partir del fruto entero, descartando los desechos. La naranja tiene un rendimiento de jugo y cáscara para confitar de 79%, dejando sólo un 21% de desechos. El rendimiento del jugo de limón fue de 40%, y de cáscara para confitar 15%, dejando un 45% de desechos.

Cuadro 12. Rendimientos de la materia prima.

Fruta	Jugo	Cáscara	Desechos ¹	Rendimiento
Naranja	68	11	21	79
Limón	40	15	45	55

1- Incluye semilla, pulpa y bagazo.

El rendimiento de las mezclas para paleta fueron de 89% en el caso de la paleta de naranja y de 97% en el de limón. Las mermas son debidas a la evaporación de agua durante la pasteurización; la mezcla para la paleta de limón presentó menor merma, posiblemente porque al contener mayor proporción de azúcar (18%) tenía menor agua libre que la mezcla de naranja, con 13% de azúcar.

5. CONCLUSIONES

- El estudio de mercado para paletas de frutas señaló que un 97% de los encuestados las consume, que las preferencias se inclinan a paletas de un solo sabor y que los sabores más populares son de naranja y limón.
- La formulación final de la paleta de naranja con 25° Brix contiene 53.02% de jugo de naranja, 13.36% de agua, 13.22% de azúcar, 0.40% de goma xantán y 20% de cáscara confitada.
- La formulación final de la paleta de limón con 25° Brix contiene 6.60% de jugo de limón, 54.60% de agua, 18.20% de azúcar, 0.4% de goma xantán, 0.2% de colorante artificial verde y 20% de cáscara confitada.
- Las modificaciones propuestas en este estudio para los procesos de elaboración de las paletas y de la confitura de naranja y limón fueron efectivas.
- La aceptación para las paletas de naranja y de limón fueron de 90 y 84%, respectivamente.
- Hubo mayor preferencia por la paleta de limón que la de naranja, posiblemente porque ésta resultó muy dulce y por los trozos grandes de cáscara confitada.
- El exceso de dulzor en la paleta de naranja, después de las evaluaciones sensoriales de sabor, pudo deberse a la adición de la cáscara confitada.
- Los contenidos de carbohidratos totales de la paleta de naranja y de limón fueron de 31.8 y 37.8%, respectivamente; mientras que el contenido de azúcares reductores fue de 4.7% en la paleta de naranja y de 3.8% en la paleta de limón.
- En la paleta de naranja los valores de L, a y b fueron de 53.84, 4.54 y 38.59, respectivamente, y de 52.37, -8.74 y 26.95 para la paleta de limón.
- El conteo microbiológico para ambos prototipos, al mes de elaborados, fue menor a 1 UFC/g de coliformes totales; igualmente para mesófilos aerobios y para mohos y levaduras los conteos fueron menores a los límites permitidos.
- Los costos de los prototipos fueron de L. 8.56 para la paleta de naranja y de L. 8.61 para la de limón, los cuales fueron comparativamente mayores que las marcas existentes en el mercado, esto debido principalmente al confitado de las cáscaras.

- La naranja y el limón presentaron 79 y 55% de rendimiento en jugo mas cáscara, respectivamente; las mezclas de paleta de naranja y de limón rindieron 89 y 97%, respectivamente, debido a mermas por evaporación durante la pasteurización.

6. RECOMENDACIONES

- Proponer técnicas de mercadeo para los prototipos.
- Crear un empaque y etiqueta nutricional adecuada para el prototipo.
- Evaluar sensorialmente el tamaño de corte de la cáscara confitada dentro de los prototipos; así como también, investigar otras fuentes de productos que puedan simular pulpa dentro de la paleta.
- Disminuir la cantidad de azúcar en la fórmula de la paleta de naranja y evaluarla sensorialmente.
- Investigar más sobre el confitado de cáscara de naranja y limón; así como también, investigar otras maneras para eliminar el zumo a los cítricos.
- Evaluar sensorialmente el sabor de las paletas con diferentes porcentajes de cáscara confitada en el interior.
- Realizar ensayos con otros tipos de gomas recomendadas para este tipo de producto, con el fin de disminuir costos.
- Realizar análisis de vitamina C y fibra dietética a los prototipos.
- Encontrar y analizar tasas de congelamiento y descongelamiento.
- Elaborar análisis microbiológicos organismos patógenos y psicrófilos.
- Investigar los posibles usos para el azúcar remanente del confitado.
- Evaluar rendimientos de variedades de naranja y limón, diferentes a las utilizadas en el proyecto.

7. BIBLIOGRAFÍA

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). 1997. Official Methods of Analysis of AOAC International. Patricia Cunniff. 16 ed. Maryland, EE.UU. Editorial AOAC International. Volumen II, 86p.

Barberan, M. 2003. Alimentos congelados. Disponible en <http://www.mujeractual.com/recetas/alimentos/congelados.html>. Consultado el 1/09/03.

Codex Alimentarius. 1998. Compendium of food additive specifications. Aditivos alimentarios. Roma, Italia. Editorial FAO. 219 p.

Desrosier, N. 1989. Elementos de tecnología de alimentos; sabores, condimentos y sazones. Trad. por Cristina Sangines. México. Editorial Continental. 783 p.

Fruitfull. 1996. Helados de fruta. Disponible en <http://www.fruitfull.com>. Consultado el 15/08/02.

García, C. 2003. Folleto de clase de Desarrollo de Nuevos Productos. Escuela Agrícola Zamorano, Honduras. 5 p.

Gianola, C. 1974. La industria de la fruta seca en almíbar y confitada; fruta confitada. Madrid, España. Editorial Paraninfo. 182 p.

Grupo editorial OCEANO. 1990. Diccionario Enciclopédico Ilustrado OCEANO UNO. Barcelona, España. Editorial Oceano.

ICAITI (Instituto Centroamericano de Investigación de Tecnología Industrial). 2000. Normas microbiológicas ICAITI; Métodos y normas microbiológicas.

INCAP (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá). 2002. Laboratorio de Análisis sensorial. Disponible en http://www.incap.org.gt/Lab_Analisis_Sensorial.htm. Consultado el 1/09/03.

Kinnen, T.; Taylor, J. 1991. Investigación de mercados: Un enfoque aplicado. Trad. por Antonio José Godoy. 3 ed. México. D.F., México. Editorial MacGraw-Hill. 737 p.

Madrid, A. 1994. Manual de repostería y confitería. Elaboración de paletas. Guadalajara, México. Editorial Mundi-Prensa. 196p.

Meilgaard, M.; Vance, G.; Carr, T. 1999. Sensory Evaluation Techniques; Affective tests. 3 ed. Estados Unidos. 387 p.

Meyer, M. 1993. Elaboración de frutas y hortalizas; Procesamiento de frutas. México D.F., México, Editorial Trillas. 115 p.

Muton, M.; Jean L. 2000. Aditivos y auxiliares de fabricación en las industrias agroalimentarias; Aditivos. 2 ed. Barcelona, España. Editorial Acribia. 795 p.

Nestlé. 1990. Productos y marcas; Helados. Disponible en <http://www.nestle.cl/productosmarcas/helados/helados.htm>. Consultado el 1/09/03.

Rebour, H. 1969. Los agrios: Manual práctico de citricultura. Trad. por Adolfo Virgili. 2 ed. Madrid, España. Editorial Mundi-Prensa. 332 p.

Still, R.; Cundiff, E. 1975. Fundamentos esenciales de mercadotecnia. Trad. por Sergio Martínez. 2 ed. México. Editorial Herrero Hnos. Sucs. 244 p.

Studer, A. 1990. Conservación casera de frutas y hortalizas; confitura. Barcelona, España. Editorial Acribia. 163 p.

8. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta para el estudio de mercado de Tegucigalpa.

Lugar: _____

Fecha: / /02

1. ¿Consumes paletas? **si** **no**
 ¿Por qué no? _____
2. ¿Qué otro tipo de productos de heladería consumes comúnmente?
Ice cream **Chocobananos** **Juguitos** **Charamuscas** **Otros** _____
3. ¿Con qué frecuencia consumes paletas y cuántas?
A diario **De 3 a 5 veces/semana** **1 o 2 veces/semana**
Mensualmente **Otros** _____ **Cuántas paletas?** _____
4. ¿Dónde adquiere las paletas?
Supermercado **Heladería** **Pulpería** **Carretón** **Heladerías caseras**
5. ¿Cómo prefiere la paleta?
Ingredientes naturales **Indiferente**
6. ¿Qué tipo de paleta prefiere?
sin fruta adentro **con fruta adentro** **rellena de helado de vainilla**
con fruta licuada **otras opiniones** _____
7. ¿Cómo y de qué sabores prefiere la paleta?
Un solo sabor
Dos sabores
Tres o más sabores
Fresa **Guayaba** **Sandía** **Banano** **Uva** **Mora**
Limón **Naranja** **Mango** **Maracuyá** **Piña** **Melón**
 ¿Otros sabores? _____
 ¿Qué combinaciones de sabores le gustaría? _____
8. ¿Qué marca de paletas consumes? _____
 ¿Por qué? _____
9. Las paletas las consumes por:
necesidad **deseo** **costumbre** **impulso**
10. ¿Le gusta que la paleta se vea a través del empaque?
si **no** **indiferente**

11. Usted compraría la paleta por:

calidad **precio** **ambos**

12. ¿De qué tamaño prefiere la paleta?

grande **mediano (estándar)** **pequeño**

13. ¿Cuál es su opinión acerca de que la EAP saque paletas al mercado y qué expectativas tiene de esta paleta? _____

Edad (años): 6-12 10-15 16-20 Sexo: M F

Anexo 2. Formato para evaluaciones sensoriales de textura de los prototipos.

PRUEBA DE TEXTURA

INSTRUCCIONES: Pruebe cada una de las muestras, analice la textura y califíquelas en un rango de 1 – 7 (7= excelente, 6= muy buena, 5= buena, 4= regular, 3= malo, 2= muy malo, 1= terrible). Entre cada muestra tome un poco de agua. **Nota: No puede repetir los números.**

Muestra 1 _____

Muestra 3 _____

Muestra 2 _____

Muestra 4 _____

Muestra 5 _____

Muchas gracias por su colaboración.

Anexo 3. Formato para evaluaciones sensoriales de color del prototipo de limón.

PRUEBA DE COLOR

INSTRUCCIONES: Observe cada una de las muestras de paleta de limón, analice el color y califiquelas en un rango de 1 – 7 (7= excelente, 6= muy buena, 5= buena, 4= regular, 3= malo, 2= muy malo, 1= terrible). **Nota: No puede repetir los números.**

Muestra 1 _____

Muestra 3 _____

Muestra 2 _____

Muestra 4 _____

Muchas gracias por su colaboración.

Anexo 4. Formato para evaluaciones sensoriales de sabor de los prototipos.

PRUEBA DE SABOR

INSTRUCCIONES: Pruebe cada una de las muestras, analice el sabor y califíquelas en un rango de 1 – 7 (7= excelente, 6= muy buena, 5= buena, 4= regular, 3= malo, 2= muy malo, 1= terrible). Entre cada muestra tome un poco de agua para quitarse el sabor de la muestra anterior. **Nota: No puede repetir los números.**

Muestra 1 _____

Muestra 3 _____

Muestra 2 _____

Muestra 4 _____

Muchas gracias por su colaboración.

Anexo 5. Formato para pruebas de aceptación de los prototipos.

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

INSTRUCCIONES: Pruebe la muestras de helado tipo paleta, y coloque una X en la opción que crea conveniente.

Si me gusta _____

No me gusta _____

Muchas gracias por su colaboración

Anexo 6. Formato para pruebas de preferencia entre los prototipos.

PRUEBA DE PREFERENCIA

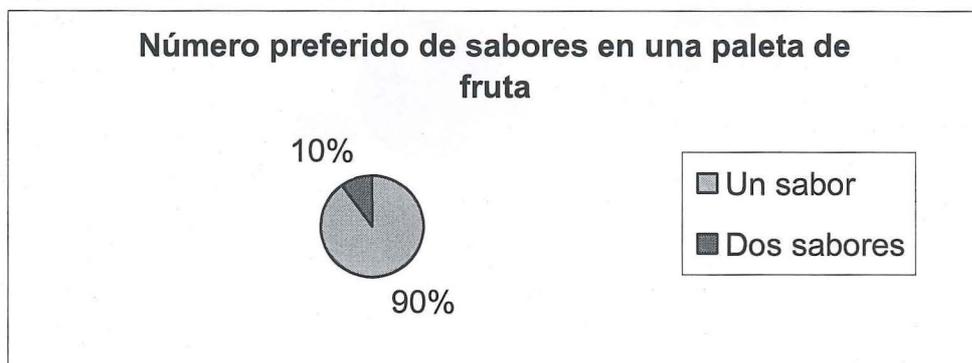
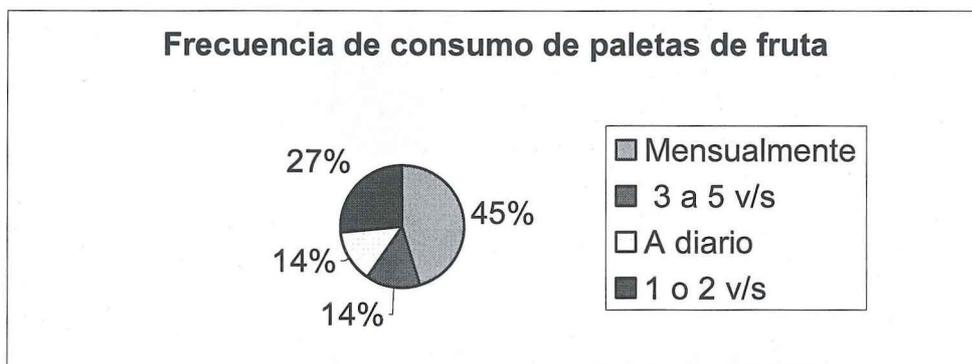
INSTRUCCIONES: Elija el sabor de paleta que más prefiera, colocando una X en la muestra del sabor preferido. Entre cada muestra tome un poco de agua para quitarse el sabor de la muestra anterior.

Muestra 1 _____

Muestra 3 _____

Muchas gracias por su colaboración

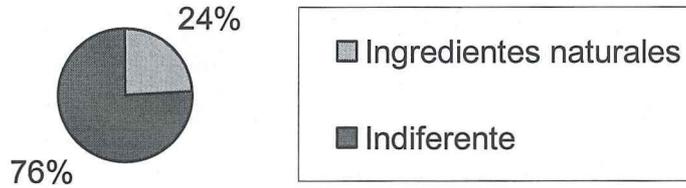
Anexo 7. Gráficas de resultados de encuestas para el análisis de mercado de Tegucigalpa.



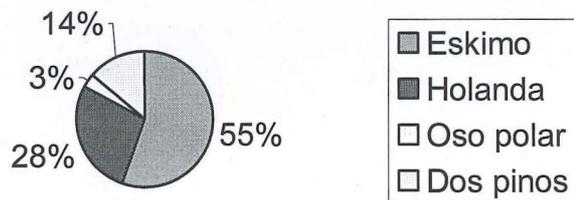
Lugar de compra de la paleta de fruta



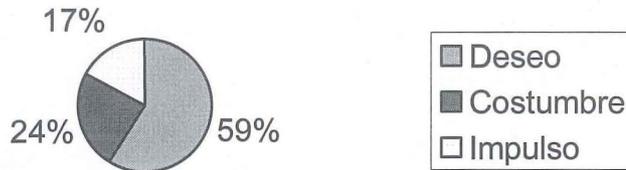
Tipo de ingredientes de la paleta de fruta



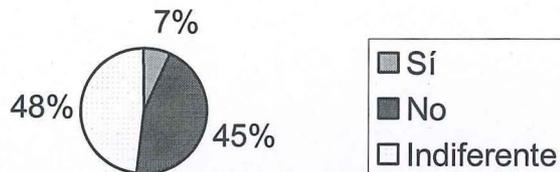
Preferencia de marca de paletas de frutas



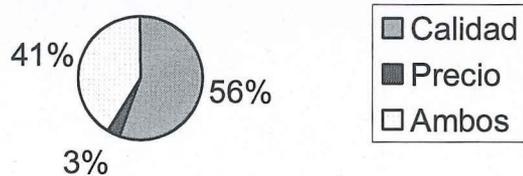
Motivo de consumo de paletas de fruta



Transparencia de empaque de paletas de fruta



Preferencia en la paleta de fruta al momento de compra



Tamaño preferido de la paleta de fruta

