

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

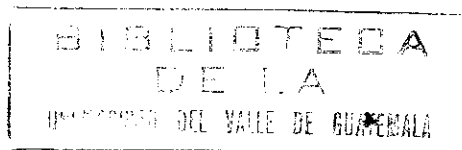
Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Nutrición

FORMULACION DE DOS EMPANADAS PARA NIÑOS DIABÉTICOS, Y
ESTUDIO DE SU ACEPTABILIDAD.

KAREN ALDANA GONZALEZ

Trabajo de graduación presentado para optar al grado
académico de Licenciada en Nutrición



Guatemala

1999

FORMULACION DE DOS EMPANADAS PARA NIÑOS DIABÉTICOS, Y
ESTUDIO DE SU ACEPTABILIDAD.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Nutrición

FORMULACION DE DOS EMPANADAS PARA NIÑOS DIABÉTICOS, Y
ESTUDIO DE SU ACEPTABILIDAD.

KAREN ALDANA GONZALEZ

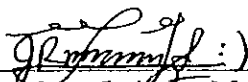
Trabajo de graduación presentado para optar al grado
académico de Licenciada en Nutrición

Guatemala

1999

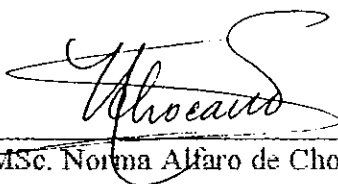
A Dios
A mis Padres
A mi hermano
A todos los niños diabéticos
Y a todos los que me han apoyado.

Vo. Bo :

(f)  :)

MSc. Juan Roberto Mendoza Silvestre
Asesor

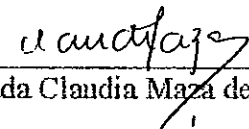
Tribunal:

(f) 

MSc. Norma Alfaro de Chocano

(f)  :)

MSc. Juan Roberto Mendoza Silvestre

(f) 

Licenciada Claudia Maza de De León

Fecha de aprobación: 15 de julio de 1999

CONTENIDO

	Páginas
I. RESUMEN	vii
II. INTRODUCCIÓN	1
III. ANTECEDENTES	2
A. Diabetes Mellitus	
1. Definición y clasificación	2
a. Insulino dependiente o juvenil	2
b. Insulino independiente o de adultos	4
c. Otros tipos	4
d. La diabetes mellitus gestacional	4
2. Factores que predisponen a la diabetes	5
3. Riesgos de salud asociados a la diabetes	6
B. Características de la alimentación del diabético infantil	8
1. Requerimientos nutricionales	8
a. Carbohidratos	8
b. Proteína	9
c. Grasa	9
d. Micronutrientes	9
2. Alimentación del diabético	10

	Páginas
C. Productos de apoyo en la alimentación del diabético	12
1. Edulcorantes	12
a. Sacarosa	12
b. Acesulfame -K	13
2. Productos Comerciales	16
3. Productos Naturales	16
4. Productos Artesanales	17
D. Productos de pastelería	18
1. Definición	18
2. Clasificación	18
3. Propiedades de los ingredientes	19
a. Harina	19
b. Azúcar	20
c. Lípidos	21
d. Huevos	21
e. Sal	21
f. Agentes de fermento	21
g. Líquidos	22
4. Condiciones de homeo	22

	Páginas
E. Analisis Sensorial	23
1. Pruebas afectivas	23
a. Prueba de preferencia	23
b. Prueba de medición del grado de satisfacción	23
i. Escala hedonica verbal	24
ii. Escala hedónica gráfica	24
c. Prueba de aceptación	25
2. Pruebas discriminativas	25
3. Pruebas descriptivas	25
F. Desarrollo de productos dietéticos artesanales para diabéticos en Guatemala	26
IV. JUSTIFICACION	27
V. OBJETIVOS E IMPORTANCIA	28
A. General	28
B. Especifico	28
VI. HIPOTESIS O RESULTADOS ESPERADOS	29
VII. MATERIALES Y METODOS	30
A. Materiales	30
B. Métodos	30

	Páginas
1 Muestra	30
2. Instituciones	31
3. Para la formulación de empanadas	31
a. Ingredientes	31
b. Diagrama del Proceso de Preparación	32
4. Evaluación sensorial	33
5. Análisis estadístico	33
VIII. RESULTADOS	34
A. Datos Generales	34
1. Formulación de las empanadas	34
B. Aceptabilidad de las empanadas en relación al sexo y a la edad	34
1. Por sexo	34
2. Por edad	35
C. Preferencia de los jueces sensoriales respecto del sabor, color, olor y textura	37
D. Análisis estadístico de las empanadas de naranja y de limón.	41
IX. DISCUSION	44
X. CONCLUSIONES	48
XI. RECOMENDACIONES	49
XII. BIBLIOGRAFIA	50

LISTA DE ANEXOS

ANEXO No.

- | | |
|---|----|
| 1. Escala hedónica gráfica de nueve puntos | 54 |
| 2. Empanadas con crema pastelera de Naranja y Limón | 55 |
| 3. Cuestionario para medición de aceptabilidad de empanadas | 62 |

LISTA DE TABLAS Y GRAFICAS

Tabla	Página
8.1 Distribución de la población por sexo en relación al grado de aceptabilidad de la empanada de naranja. Guatemala, marzo de 1,999	35
8.2 Distribución de la población por sexo en relación al grado de aceptabilidad de la empanada de limón. Guatemala, marzo de 1,999	35
8.3 Distribución de la población por edad en relación al grado de aceptabilidad de la empanada de naranja. Guatemala, marzo de 1,999	36
8.4 Distribución de la población por edad en relación al grado de aceptabilidad de la empanada de limón. Guatemala, marzo de 1,999	37
8.5 Pruebas de preferencia en relación al sabor, color, olor y textura de la empanada de crema pastelera de naranja, Guatemala, marzo de 1,999	39
8.6 Pruebas de preferencia en relación al sabor, color, olor y textura de la empanada de crema pastelera de limón, Guatemala, marzo de 1,999	39
8.7 Valores de la X ² respecto de la edad y preferencia por las empanadas de naranja y de limón, Guatemala, marzo de 1,999	41
8.7 Valores de la X ² respecto al sexo y preferencia por las empanadas de naranja y de limón, Guatemala, marzo de 1,999	41
8.8 Valores de la t de student respecto de la aceptabilidad de las empanadas de limón y de naranja. Guatemala, marzo de 1,999	42
8.1 Gráfica de Preferencia por las características sensoriales de la empanada de naranja, Guatemala, marzo de 1,999	38
8.2 Gráfica de Preferencia por las características sensoriales de la empanada de limón, Guatemala, marzo de 1,999	40
8.3 Gráfica. Comparación de la aceptabilidad de dos empanadas. Guatemala, marzo de 1,999	43

RESUMEN

En el presente trabajo se presenta el estudio que se realizó para elaborar dos tipos de empanadas dulces de crema pastelera de naranja y de limón, y el análisis sensorial que se realizó de las mismas. Este estudio se realizó con el fin de elaborar una alternativa de alimento dulce que no afecte la glicemia de los niños diabéticos.

Este tipo de producto alimenticio se realizó a nivel casero, y en la formulación de las empanadas se sustituyó el azúcar por el edulcorante acesulfame-k. Después se procedió a realizar el análisis sensorial a través de una prueba de medición del grado de satisfacción, con 30 niños entre 6 a 16 años que pertenecen a la Asociación de Diabéticos Juveniles de Guatemala.

Los resultados del análisis sensorial mostraron, que a 80 % y 76.6% de la población le gustó la empanada con crema pastelera de naranja y la empanada con crema pastelera de limón, respectivamente. Además, en ambas empanadas, el sabor fue la característica que más les gustó a los niños diabéticos.

I. INTRODUCCIÓN

Se ha calculado que para 1996, 30 millones de personas padecían diabetes. De acuerdo con la tendencia de la enfermedad, se estima que para el año 2010, el número de casos llegará a 45 millones (OPS, 1996). En Guatemala, también se ha observado un aumento en la incidencia de la enfermedad, lo cual se observa en las estadísticas de las clínicas del Patronato de Pacientes de Diabetes, en las que se diagnostican diariamente entre 10 y 15 casos nuevos. El registro de 780 pacientes a quienes se les diagnosticó la enfermedad entre el 1 y el 8 de marzo de 1999, presupone un riesgo de gran magnitud para la salud de la población y el problema es mayor, si se considera que esta enfermedad afecta tanto a niños como a los adultos. Debido a que la dieta desempeña un papel importante en el tratamiento y control de esta patología, la industria alimentaria ha promovido la formulación y uso de productos alimenticios que las personas afectadas pueden incluir en su alimentación sin que afecte el nivel de glucosa sanguínea.

En el presente trabajo se formuló, elaboró y evaluó la aceptabilidad de dos tipos de empanadas dulces para niños diabéticos. En la formulación se sustituyó la sacarosa por el edulcorante acesulfame-K, después se evaluó la aceptabilidad de estas empanadas por medio de una prueba de medición del grado de satisfacción. Esta prueba se realizó con niños diabéticos, mayores de tres años del Centro Médico Pediátrico, con ello se espera contribuir a la disponibilidad de alimentos que pueden ser utilizados como alternativa en la alimentación del niño que padece diabetes.

II. ANTECEDENTES

A. Diabetes mellitus

1. Definición y clasificación. La palabra diabetes proviene directamente del latín diabetes y significa fuente; se utilizó para describir esta enfermedad ya que se manifiesta por excreción excesiva de orina. Por otra parte, mellitus significa dulce o azucarado; así, el nombre científico de la enfermedad, diabetes mellitus, se refiere a la presencia excesiva de azúcar en sangre y orina (Miller et. al., 1973).

La diabetes mellitus es un desorden metabólico caracterizado por la deficiente producción endógena o utilización de la hormona insulina. La deficiencia de insulina produce una imperfecta descomposición intracelular de la glucosa, disminuye su conversión en energía y hace defectuosa la formación de glucógeno. Como consecuencia, la glucosa se acumula en la corriente sanguínea (hiperglicemia) y pasa a la orina (glucosuria). Los síntomas secundarios son referidos como poliuria, exceso de orina; polidipsia, aumento de la sed y polifagia, hambre excesiva (Soto 1997).

La diabetes mellitus y otras formas de intolerancia de la glucosa se manifiestan en cinco tipos clínicamente establecidos: -diabetes mellitus insulino dependiente, diabetes mellitus insulino independiente, diabetes secundaria, intolerancia a la glucosa, y diabetes gestacional (Kathleen and Escott-Stump1996).

a. Insulino dependiente o juvenil. La diabetes mellitus insulino dependiente se caracteriza entre otras cosas por tener un control más inestable, se detecta en aproximadamente 10% de las personas diabéticas. Este tipo de diabetes tiene síntomas abruptos antes de los 30 años, se manifiesta principalmente en niños, adolescentes y adultos jóvenes. Los síntomas tienden a aparecer bruscamente y se

caracterizan por la falta de insulina. Las personas que la padecen necesitan dosis diarias de insulina para la utilización de carbohidratos y prevenir cetoacidosis y muerte (OPS,1991; Kathleen and Escott-Stump1996). Aunque no se conoce su causa, parece que en su etiología intervienen de alguna forma factores víricos o citotóxicos que provocan la destrucción de las células beta de los islotes pancreáticos en personas con susceptibilidad genética. (OPS,1991; Kathleen and Escott-Stump1996)

Existen técnicas de laboratorio que permiten detectar la existencia de anticuerpos citoplasmáticos antiislotes (ICA) y de los anticuerpos contra la superficie celular (ICSA). La presencia de ICA en familiares en primer grado de sujetos afectados de diabetes representa un excelente marcador para determinar el riesgo de desarrollar una diabetes tipo I a corto -medio plazo (Lebovitz, 1991).

El riesgo de padecer una diabetes tipo I con padres afectados a la enfermedad es la siguiente: si el padre tiene diabetes el riesgo es de 2.5 a 6.1%, si la madre tiene diabetes el riesgo es de 0.5 a 2.9% y si ambos padres tienen diabetes 10 a 25% (Lebovitz, 1991).

La insulina regular tiene un corto tiempo de acción y puede ser usada en combinación con una insulina de intermedia o de larga actuación. La insulina regular puede ser utilizada en una situación crítica de la enfermedad, y en un régimen de varias dosis diarias. Las insulinas de acción intermedia son la lenta y la NPH, esta última es la insulina Neutral Protaminada Hagedorn que también se denomina isofánica, se utiliza protamina para prolongar la acción de la insulina, su efecto se inicia cuatro horas después de administrarla, con acción máxima de 4 a 10 horas después de aplicarla y duración máxima de 14 a 18 horas. La insulina ultralenta tiene un perfil de acción más prolongado (Kahn,1995).

La fuente de la insulina es importante porque afecta la velocidad de absorción. La insulina animal proviene del páncreas de vacas y cerdos. Sin embargo la insulina

humana se ha producido sintéticamente desde 1984 y su ventaja es que se absorbe más rápido y produce menos anticuerpos. El régimen de insulina y horario deben ser individualizados, basado en los niveles de glucosa, hábitos de alimentación y ejercicio de la persona diabética. (Kathleen and Escott-Stump 1996)

b. Insulina independiente o de adultos. La diabetes insulina independiente se presenta en la mayoría de los diabéticos. Se manifiesta sobre todo en edades medias y a menudo se asocia con sobrepeso y obesidad. Puede existir con pocos o ningún síntoma muchos años antes de ser diagnosticada. La causa primaria de la hiperglucemia en estas personas se debe a una reducción de la sensibilidad a la insulina por parte de los tejidos periféricos, más que a la disminución de la secreción de la hormona (OPS, 1993). Personas usualmente obesas y mayores de 30 años. No requieren de insulina exógena para sobrevivir, podrían requerirla para un adecuado control de glicemia (Kathleen and Escott-Stump 1996).

c. Otros tipos. Los tipos secundarios de diabetes incluyen la diabetes mellitus asociada con ciertas enfermedades, medicamentos o trastornos. Para clasificar a los pacientes en esta categoría, la diabetes debe tener una causa conocida o probable de ser parte de un síndrome o trastorno específico por ejemplo pancreatemia o pancreatitis crónica (Kahn, 1994). Las personas con tolerancia disminuida a la glucosa poseen niveles de glucosa mayores a lo normal pero no tienen diagnóstico de diabetes mellitus; aproximadamente el 25% de estas personas desarrolla diabetes mellitus, sin embargo no muestran incremento en el riesgo de complicaciones vasculares. (Kathleen and Escott-Stump 1996)

d. La diabetes mellitus gestacional. Ocurre en 2 al 4 % de mujeres embarazadas, usualmente durante el segundo o tercer trimestre. En este período las hormonas antagonistas a la insulina se incrementan provocando resistencia a la insulina. La tolerancia a la glucosa retorna a lo normal en el 90% de las mujeres después del parto

sin embargo, posteriormente alrededor de 5 a 15 años, el 40% de estas mujeres puede desarrollar diabetes mellitus insulino independiente (Kathleen and Escott-Stump1996)

La American Diabetes Association recomienda a toda mujer embarazada que se someta a una prueba de detección entre las 24 y 28 semanas de gestación. Dicha prueba consiste en administrar 50 g de glucosa por vía oral y determinar la glicemia al cabo de 1 hora. Si los valores de glucosa en plasma son mayores de 140 mg/dl se considera el resultado positivo y se debe practicar una prueba de tolerancia oral a la glucosa para poder llegar al diagnóstico de diabetes gestacional. (Lebovitz, 1991)

2. Factores que predisponen hacia la diabetes. La herencia es muy importante en el desarrollo de la diabetes insulino dependiente, parece ser determinada por caracteres hereditarios recesivos, se ha de heredar un gen de cada progenitor. Si la tendencia para desarrollar diabetes se heredara con carácter dominante, se supondría casi un 50% de la descendencia afectada y no el 8% observado (Lebovitz,1991).

La herencia a veces induce la susceptibilidad de las células beta a determinados virus o favorece el desarrollo de anticuerpos contra éstas células las cuales constituyen aproximadamente el 60% del páncreas y tienen la función de secretar insulina (Guyton, 1992). Otro factor que puede producir diabetes es la desnutrición en edades tempranas, la cual puede producir fibrosis y calcificación del páncreas en los adolescentes o adultos jóvenes, Este tipo de diabetes se observa más en países en desarrollo (Guerra, 1997).

Los hábitos alimentarios y el sedentarismo incrementan el riesgo de desarrollar diabetes mellitus no insulino dependiente en poblaciones susceptibles. En relación a esto, se ha observado una mayor prevalencia en poblaciones que han emigrado a localidades más urbanizadas, comparados con las personas que permanecen en el lugar de origen, debido a los cambios en su patrón alimentario y de actividad física, incrementando la obesidad (Kathleen and Escott-Stump1996). El papel de la obesidad

en el desarrollo de la diabetes mellitus se explica de la siguiente manera: las células beta responden menos a los estímulos producidos por niveles incrementados de glucosa; por lo que la insulina no aumenta cuando es necesario. En la obesidad disminuyen el número de receptores de insulina en las células diana de todo el organismo (Guyton, 1989).

Además de las peculiaridades que desde el punto de vista inmune poseen los sujetos con diabetes tipo I, se sospecha que las infecciones virales, la parotiditis, la rubeola, la coxsackiosis, el estrés, las etapas de crecimiento rápido y los cambios hormonales pueden ser, los iniciadores de la cascada de eventos que culminan con el desarrollo de la diabetes (Casanueva E *et al*; 1995).

3. Riesgos de salud asociados con la diabetes. Debido a que en la diabetes la utilización de carbohidratos se ve limitada por la insuficiencia de insulina, el cuerpo comienza a utilizar las grasas como fuente de energía, sin embargo las concentraciones altas de grasas en el organismo producen una serie de perturbaciones. Un síntoma de la diabetes es la cetoacidosis que se caracteriza por aliento con olor a cetona por la presencia de cuerpos cetónicos (ácido acetoacético, ácido beta hidroxibutírico y acetona) en la orina y en la sangre, los cuales causan trastornos en el organismo al hacer la sangre más ácida (Lebovitz, 1991).

La mayoría de pacientes diabéticos tipo I no obesos con un buen control glucémico presentan perfiles lipoproteicos normales. Esta situación puede desestabilizarse en el momento que inician su aparición las complicaciones crónicas como la microangiopatía. (Lebovitz, 1991). La diabetes puede dar lugar al desarrollo de arteriosclerosis, acumulación de lípidos en las arterias que impide una circulación libre o fluida, en los que han padecido diabetes durante 10 a 15 años. La arteriosclerosis, de las arterias del corazón, las piernas y el cerebro explican la mayor frecuencia de enfermedades de las arterias coronarias, ataque y úlceras de las piernas entre los diabéticos. Las infecciones pueden provocarles úlceras y gangrenas debido a

la escasa circulación sanguínea. La arteriosclerosis de la retina causa una disminución gradual de la visión que puede llegar a la pérdida completa de la vista. También puede afectar los vasos sanguíneos de los riñones lo que causa incapacidad para eliminar la sobrecarga ácida a la que el organismo se ve sometido, produciendo uremia.

(Soto 1997)

En los pacientes con diabetes insulino dependiente entre 1 a 28 años se observa en un 30% una movilidad limitada de las articulaciones grandes y pequeñas y en los casos de diabetes de 4 a 5 años de evolución se asocian complicaciones microvasculares (Lebovitz, 1991).

La hiperglucemia y la acidosis inciden sobre la función de los fagocitos alterando su movilidad en el lugar de la infección y disminuyendo su actividad antimicrobiana. Las infecciones en los tejidos superficiales son causadas por gérmenes aeróbicos como anaeróbicos, como el *E. coli*, *Proteus* y *Enterobacterias*. También presentan infección en las vías urinarias por hongos como la *Candida* y *Torulopsis glavrata* sobre todo cuando la concentración de glucosa en orina es alta (Lebovitz, 1991).

Las infecciones de etiología estreptocócica o vírica suelen preceder al desarrollo del escleredema, engrosamiento de la piel y se debe a un acúmulo de mucopolisacáridos que se depositan a nivel de la dermis, tanto en los pacientes diabéticos tipo I como tipo II. Las reacciones cutáneas a la insulina se pueden dividir en generales, locales y lipoatróficas (Lebovitz, 1991).

Los pacientes con diabetes insulino dependiente experimentan con mayor frecuencia complicaciones oculares graves. Después de 5 años de inicio de la enfermedad el 23% de los pacientes tienen retinopatía. Esta cifra aumenta a 60% después de 10 años y después de 15 años el 80% padece retinopatía (Lebovitz, 1991).

En los pacientes con diabetes mellitus insulino dependiente el 40% presenta nefropatía diabética al padecer la enfermedad 20 años aproximadamente, complicación crónica que con el tiempo irá reduciendo progresivamente la función del riñón. También pueden presentar una disminución de la función exocrina del páncreas el 50% de los pacientes (Lebovitz, 1991).

B. Características de la alimentación del diabético infantil

1. Requerimientos nutricionales. El requerimiento del paciente diabético está

orientado a obtener los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo, así como para el mantenimiento de su peso ideal. El valor calórico de la dieta debe ser adecuado al tipo de diabetes, las características fisiológicas del individuo como la edad, sexo, estado de nutrición y actividad física (Zavala, 1987). Los requerimientos dietéticos del diabético difieren de un individuo a otro y según, la gravedad del proceso patológico, el tipo y la magnitud de la terapéutica insulínica recibida y la cantidad de ejercicio practicado (Guerra 1997).

La dieta viene expresada en términos del requerimiento total en calorías y de la proporción de estas calorías entre los carbohidratos, proteínas y grasas (Monk A. et al. 1995).

a. **Carbohidratos.** Se recomienda que del total de carbohidratos consumidos el 65% sean carbohidratos complejos o polisacáridos. Estos son compuestos formados por dos o más unidades de monosacáridos o azúcares simples como la glucosa. Los polisacáridos se pueden encontrar en granos de cereal, tubérculos y semillas secas. Los carbohidratos simples, monosacáridos y disacáridos, se encuentran en alimentos como la leche, las frutas y las verduras; se recomienda que estos aporten 35% de la energía total. (Piruko et al., 1985) Esto se debe a que los monosacáridos y disacáridos se absorben más rápido produciendo hiperglucemia, aumento de glucosa en sangre, y glucosuria, excreción de glucosa en la orina. (OPS, 1993)

b. Proteína. El nivel de proteína de la dieta debe coincidir con la Recomendación Dietética Diaria, cantidad de proteína que los alimentos deben aportar para satisfacer las necesidades nutricionales de todos los niños de acuerdo a la edad y peso y debe representar alrededor de 15 a 20% del total de kilocalorías de la dieta.(Behrman; 1992). Los niños requieren entre 1 y 1.2 g/Kg en tanto que los lactantes necesitan 1.6 a 2.2 g/Kg. Ello suele significar una ingestión de proteínas de 12 a 20 % de la energía total (Kathleen and Escott-Stump1996). Los alimentos ricos en proteína, considerados como de mejor elección deben tener escasas grasas totales, grasas saturadas y poco colesterol como la carne de pescado, carne de pollo, carne roja magra, quesos con reducida grasa y productos lácteos. (Asociación Mexicana de pediatría, 1996)

c. Grasa. La Asociación Americana del corazón ha realizado una recomendación dietética general que es relevante para los niños con diabetes ya que en el futuro son personas con alto riesgo de arteriosclerosis. La recomendación incluye no ingerir grasa arriba del 30% del total de kilocalorías (Nelson J; 1988). Un tercio de la misma debe ser polinsaturada (aceites vegetales), un tercio monoinsaturada (ciertas margarinas, nuez, aceite de oliva), y un tercio de grasa saturada de origen animal (carne, leche, queso.) Es conveniente la reducción del colesterol a menos de 300 mg al día en los niños (Zavala,1987). Debido a la relación de grasas saturadas y enfermedades coronarias, es aconsejable substituir las grasas animales por vegetales en la dieta con el fin de aumentar la proporción de ácidos grasos no saturados (Williams, 1977).

d. Micronutrientes. La dieta debe cubrir los requerimientos de vitaminas y minerales. Se ha encontrado que en personas diabéticas con bajo nivel socioeconómico y menor conocimiento nutricional hay deficiencias de vitamina A, ácido ascórbico, tiamina, hierro, riboflavina y calcio. Los diabéticos insulino independientes presentan una mala absorción intestinal de zinc, además de la hiperzincinuria, (excreción de zinc en la orina) que ocasionan una disminución en las concentraciones séricas de zinc lo que trae como consecuencia un incremento en el riesgo de fibrosis del páncreas.

(Zavala 1987). Debido a las complicaciones de la diabetes como la insuficiencia renal, se debe controlar la concentración de calcio y fósforo en el organismo porque puede que exista demasiada excreción de éstos (Soto, 1997). Ciertas personas con diabetes mellitus pueden tener baja concentración de ácido ascórbico por lo que la dieta se debe suplementar con vitamina C, ya que esta reduce las concentraciones de sorbitol celular y la fragilidad capilar. (Will et al., 1996)

El complejo orgánico de cromo, ácido nicotínico y aminoácidos es necesario para el metabolismo normal de carbohidratos y lípidos. Algunos estudios muestra un aumento de la tolerancia a la glucosa, disminución de los valores de insulina, aumento de los receptores y la unión de insulina e incluso una disminución del colesterol, después de administrar suplementos de cromo, en la actualidad el uso de suplementos aún es experimental (Kathleen and Escott-Stump1993).

2. Alimentación del diabético. El diabético debe consumir alimentos lo más parecido al resto de la familia, para esto es necesario que conozca los reemplazos de alimentos de acuerdo con la composición de éstos. Para la elaboración de las comidas, se deben conocer las propiedades físicas del alimento ya que puede ser un elemento determinante de la respuesta fisiológica. La sacarosa o azúcar de mesa está formada por una unidad de glucosa y otra de fructosa, los cuales se absorben rápidamente por el intestino y por esta razón las personas diabéticas no deben consumirlas porque produciría un aumento inmediato en su glicemia. La velocidad de transporte para cada tipo de monosacárido es diferente, siendo la galactosa, glucosa y fructosa los que más rápido se absorben en ese orden (Guyton, 1992). Por esta razón deben evitarse los alimentos con carbohidratos simples y rápidamente absorbibles, como el azúcar, los bombones y los jugos de frutas, y limitarse hasta donde sea posible los almidones refinados (William, 1977).

Ciertos alimentos de apetencia especial para niños (pasta, arroz y algunas legumbres) contienen carbohidratos complejos que producen pequeños aumentos de la glucemia posprandial. Incrementar las cantidades de hidratos de carbono en la dieta del diabético sin aumentar la fibra, tiene un efecto negativo en la glucemia posprandial. Las respuestas glucémicas a los azúcares (simples o complejos) dependen no sólo de su composición química, sino de otros factores como la fibra, grasas o proteínas, así como la fluidez del bolo alimenticio. (Horton, 1991)

La fibra está compuesta por hidratos de carbono complejos que no pueden ser digeridos por los fermentos intestinales del ser humano. Por esta razón, no son absorbidos y no aportan calorías. Simultáneamente retardan la digestión y absorción de los alimentos. Son capaces de retardar la absorción de otros hidratos de carbono, haciendo que el ascenso de la glucemia se produzca de un modo gradual. (Argente J.; 1993)

Una refacción antes de dormir ayuda a distribuir la carga de carbohidratos en un período más largo. Los regímenes con alto contenido de fibra que son alimentos con carbohidratos complejos distintos del almidón, como por ejemplo la hemicelulosa, pueden alterar la absorción de carbohidratos y reducir la concentración de glucosa sanguínea después de las comidas. (Wiley, 1987) Se recomienda utilizar el pan integral, ya que además de contener fibra posee abundantes vitaminas y minerales (Hellmut, 1995).

Si el diabético no sufre complicaciones, la ingesta de líquidos será a voluntad, sin embargo en las personas mayores es recomendable aumentar la ingesta de líquidos para hacer trabajar al riñón (Guerra, 1997). El caldo desgrasado es útil en los diabéticos insulino independientes, que por lo general son obesos, ya que les proporciona una sensación de saciedad sin aporte de calorías (Piruko et al., 1985).

1. Edulcorantes. Los agentes que proporcionan gusto dulce se denominan genéricamente “edulcorantes” (Wittig, E; Weinacher, K; 1990). Los edulcorantes se han clasificado según su estructura, en carbohidratos y otras estructuras, en nutritivos y no nutritivos, en potenciales y comerciales y en edulcorantes de alto poder endulzante. De acuerdo a su estructura los carbohidratos son los más utilizados, entre ellos la sacarosa, galactosa, maltosa, fructosa, lactulosa, D-xilosa, L- sorbosa, azúcar invertido. Entre los edulcorantes sintéticos podemos mencionar “el fenil éster de L-aspartyl-L-fenilalanina o aspartame; sales y sulfamatos como el Acesulfame- K, la sacarina, etc. ” Los diabéticos utilizan edulcorantes sintéticos debido a que producen menor efecto glucémico que la glucosa o la sacarosa, azúcar de mesa (Wittig, E; Weinacher, K; 1990).

El edulcorante alternativo ideal debe ser tan dulce como la sucrosa, no aumentar los niveles de glucosa sanguínea, no tener color, olor, no carcinogénico y debe ser económico (Javanovic L. et al; 1985). La sustitución de la sacarosa por los edulcorantes sintéticos no siempre es sencilla, ya que este azúcar no sólo desempeña un papel como saborizante, sino que, también actúa como conservador y para conferir al producto una textura y una consistencia adecuada. Sin embargo, si se combinan adecuadamente los materiales, se puede lograr la sustitución (Badui, 1993).

Debido a que la sacarosa es un disacárido con un amplio uso para proporcionar dulzura a los alimentos se considera importante hacer referencia de él en este estudio. El acesulfame-K es el edulcorante que se utilizará para el estudio de esta tesis por lo que también se incluye su información.

a. Sacarosa. La sacarosa representa el 60 a 80% de los edulcorantes y el 30% de los carbohidratos usados como edulcorantes consumidos por el hombre (Wittig, E; Weinacher, K; 1990). En su estado químico puro, la sucrosa es un sólido cristalino anhidrido blanco. (Javanovic L. et al; 1985)

Sus propiedades físicas de caramelización, su higroscopía comparativamente baja y su estabilidad en muchos procesos para alimentos, le hacen ser ideal como edulcorante en muchos alimentos y productos de confitería. Su utilización en dulces depende de su versatilidad, de tener o no forma cristalina, ser soluble en agua y de experimentar cambios en color y en sabor al ser sometido al calor. Hasta 1972 la única forma de hacer un dulce duro, frágil y cristalino era usando sacarosa. (Wittig, E; Weinacher, K; 1990). La sacarosa ha sido ofrecida en un amplio rango de productos --granulado, syropes de varias composiciones etc. En Estados Unidos el promedio de consumo per cápita de sacarosa es de 50-60 Kg/al año. Para personas con diabetes mellitus, los azúcares agravan los niveles postprandiales de glicemia. A pesar que muchas personas con diabetes están en la capacidad de tomar azúcares simples cuando su insulina aumenta, para la mayoría de diabéticos insulino dependientes es más difícil. Por eso la mayoría de prescripciones dietéticas para personas diabéticas tipo I no permite azúcares simples en el plan de alimentación. (Javanovic L. et al; 1985)

b. Acesulfame-K. Es la sal potásica del 3,4-dihidro -6 -metil-1,2,3-oxathiazin 4-ona- 2,2-dióxido, fué formulado en Alemania en 1960. El accesulfame K es un derivado del ácido acetoacético (ACEsulfame) y sulfámico (aceSULFAME). El acesulfame- K exhibe un particular gradiente de solubilidad a alta temperatura, y puede obtenerse con una pureza que exceda el 99% por cristalización, es cristalino, blanco e inoloro, (Wittig, E; Weinacher, K; 1990; Parker K, 1979). Es soluble en soluciones acuosas en concentraciones de 150g/l a 0°C hasta 1300 g/l a 100°C (Wittig, E; Weinacher, K; 1990). El acesulfame K contiene sólo una pequeña cantidad de potasio comparado con las cantidades encontradas en opciones de comida típica. Por ejemplo sólo 10 mgs de potasio son aportadas por el acesulfame k en el edulcorante equivalente a dos cucharaditas de azúcar de mesa (American Dietetic Association, 1997).

Tiene similitud estructural con la sacarina y representa uno de los nuevos tipos de sustancias intensamente dulces. Su potencial edulcorante es 130 a 200 veces superior al

de la sacarosa. Tiene la ventaja de permanecer estable durante los procesos de elaboración, no es metabolizado por el cuerpo, no tiene riesgos para la salud, presenta vida útil prolongada, no es cariogénico y está libre de sodio. Su gusto dulce es estable en medio ácido, aún luego de almacenamiento prolongado a temperatura. Resiste hasta 40°C a pH 2.5 y también resiste condiciones de esterilización. (Wittig, E; Weinacher, K; 1990 y Parker K, 1979).

En el mercado local el acesulfame-K es utilizado en goma de mascar marca Trident. Se puede utilizar también en productos horneados y en comida fría ya que es estable a temperaturas cercanas a 0 y 100°C. (Wittig, E; Weinacher, K; 1990). Algunos países europeos lo están empleando principalmente en bebidas y en lácteos porque no deja resabio desagradable. Tiene un efecto sinérgico con la fructosa, hecho que se puede aprovechar para reducir la cantidad de sacarosa en algunos productos (Badui, 1993).

La ingesta diaria recomendada es de 15 mg/Kg de peso diario, cifra que aumentó desde 1988, ya que anteriormente era de 9 mg/Kg de peso, que equivalía entre 80 y 125 gramos de sacarosa al día para un adulto de 70 Kg. Como no es metabolizado en el organismo, no aporta calorías ni altera el metabolismo de las personas, en este caso del diabético. (Wittig, E; Weinacher, K; 1990 y Parker K, 1979).

Alrededor de 90 estudios científicos han establecido la seguridad del acesulfame-K. Algunas de las instituciones científicas alrededor del mundo han revisado estos estudios y otros resultados de pruebas y han confirmado la seguridad del edulcorante. Los siguientes son enunciados de algunas de estas organizaciones.

- El Acesulfame-K ha sido evaluado por su seguridad, la agencia ha establecido la seguridad de este compuesto. Food and Drug Administration, 1992 Federal Register Vol.57, No. 39, Feb 27, 1992.

- El comité científico para alimentos de Luxemburgo, realizó estudios a largo término con ratas y ratones no mostró ninguna dosis relacionada con incremento en tumores específicos. Ningún tratamiento relacionado con cambios patológicos de significancia. Comisión de las Comunidades Europeas, "Edulcorantes". Reporte del comité científico para alimentos No. 16, Luxemburgo 1985.

- Más de 90 estudios, incluyendo estudios a largo plazo de alimentación de animales, llevados a cabo durante los últimos 15 años fueron remitidos a la FDA. La FDA cuestionó tumores encontrados en algunas ratas alimentadas con acesulfame-K durante uno de los estudios a largo plazo. Un análisis detallado de los tumores mostró que eran típicos de lo que rutinariamente se espera en ratas y que no estaban relacionados con acesulfame-K. American Dietetic Association "Posición de la American Dietetic Association: Uso de edulcorantes nutritivos y no nutritivos". Reportes ADA, 1992.

- Existen tres edulcorantes no nutritivos aprobados para usarlos en los Estados Unidos: sacarina, aspartame, y acesulfame K. Estos productos no son permitidos en el mercado a menos de que sean seguros para el público incluyendo personas con diabetes (Scientist/Regulator/Health Groups Support, 1999).

Estudios han mostrado que el acesulfame K no afecta los niveles de insulina o glucosa sanguínea. Sin embargo personas con diabetes deben asegurarse de tomar en cuenta todos los ingredientes de los productos en consideración cuando planean su dieta.

A pesar que el acesulfame K contiene sulfuro, sus propiedades son completamente diferentes de los sulfitos y drogas sulfa. Acesulfame K ha sido utilizada alrededor del mundo por más de 10 años sin manifestar reacciones alérgicas. (American Dietetic Association, 1997)

El acesulfame K también ha sido reconocido como seguro por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y (American Dietetic Association, 1997)

En los Estados Unidos, acesulfame K ha sido aprobado por la Food and Drug Administration para utilizarse en mezclas de bebidas secas (como el te frío), mezclas de postre en seco (como el puding y gelatinas instantáneas), gomas de mascar, confitería, productos horneados, yogurt, postres refrigerados y congelados, salsas dulces, cremas de café y bebidas alcohólicas (American Dietetic Association, 1997)

En 1992, Bullock L, Handel S. y Wasserman P, elaboraron y evaluaron las características organolépticas y propiedades físicas de masa de galletas sustituyendo azúcar por acesulfame K y polidextrosas. El acesulfame-K fue usado en niveles de 0.16%, 0.20% y 0.24% por peso en la formulación. La evaluación sensorial mostró que el nivel de 0.20% fue el más aceptable (Bullock L. et al; 1992).

2. Productos Comerciales. En la industria de alimentos han aumentado los productos dietéticos para diabéticos entre los más comunes se puede mencionar jaleas, postres como helados, limonadas etc., todos utilizando un sustituto de la sacarosa. Algunos ejemplos de éstos son: Gelatina Yello, Jalea Hero Kiet, Chicles Beldent, Limonada Crystal Light, Postres lácteos fríos : helado de chocolate. (Keller S.; 1991)

3. Productos naturales. Existe una diversidad de alimentos que a nivel popular se cree que son de beneficio para personas con diabetes. Entre las plantas nativas de Guatemala que son utilizadas por tener un efecto benéfico en el control de la diabetes se mencionan:

a. Guapinol. *Hymenaea courbaril* La infusión de las hojas y la corteza se utiliza como hipoglicemiante,

b. Cuajilote *Parmentiera aculeata* Una cocción o infusión de la raíz (30 gramos

- en litro de agua),
- c. Peineta *Combretum fruticosum* La cocción de los trozos del bejuco o de las hojas tiernas se bebe cada vez que da sed durante 3 ó 4 meses,
 - d. Timboque *Tecoma stans*. La cocción o infusión de 5-10 hojas enteras con sus tallos en 300 cc de agua, es tomada varias veces en un día y un extracto fluido es tomado a razón de 10-40 gotas 3 ó 4 veces al día,
 - e. Juanilama *Lippia alba* El cocimiento de la planta se utiliza como hipoglicemiante (INCAP, 1988)

4. Productos artesanales. En el año 1985, Wittig E. et al. Formularon y evaluaron la calidad de dos tipos de bizcochos para diabéticos. En este trabajo utilizaron las mezclas edulcorantes: sacarina-sorbitol, sacarina fructosa y sorbitol-fructosa. En los resultados se detectó preferencia significativa por los bizcochos edulcorados por la mezcla sacarina-sorbitol y rechazo por lo edulcorados con sacarina-fructosa (Wittig E. et al;1985)

En 1980, Wittig E. et al. Formularon y evaluaron la calidad de de galletas de almendra. Utilizando las mezclas de edulcorantes sacarina-sorbitol, sacarina-fructosa y sorbitol -fructosa. Los resultados indicaron preferencia significativa por las edulcoradas con la mezcla sacarina-fructosa. (Wittig E. et al.;1980)

En 1987, Craddock M. et al . Formularon y evaluaron la calidad de galletas de masa utilizando una mezcla de edulcorantes de sacarina-sorbitol, sacarina-fructosa y sorbitol-fructosa. De los resultados obtenidos se puede concluir que los pacientes diabéticos prefieren la formulación que contiene la mezcla sacarina:fructosa (Craddock M;1987)

A los niños por lo general les gustan los alimentos dulces, ésto se puede ver desde las pocas horas de nacido un niño al colocarle un poco de azúcar en su lengua, se observará una expresión que los adultos la interpretan como indicador de placer (Bartoshuk, 1991).

Por esta razón se consideró importante elaborar un tipo de producto dulce que fuese dirigido a los niños. Debido a que los productos de pastelería por lo general son conocidos por la mayoría de personas, se consideró oportuno elaborar un tipo de estos productos.

D. Productos de pastelería.

1. Definición. La Pastelería es un arte sutil, delicado y complejo y es infinita la variedad de sus productos, tanto por el aspecto como por el sabor o la consistencia. Por otra parte, constituye una rama independiente dentro del arte culinario (Cabane J, 1965)

Los pasteles rápidos son elaborados sin levadura . Estos alimentos son valorados por la rapidez y facilidad con la cual pueden ser obtenidos. Se elevan rápidamente una vez estén en el horno, por el vapor, aire, y dióxido de carbono creados por el polvo de hornear, huevos batidos y otras combinaciones de agentes de fermento. (Cunningham M; 1984)

2. Clasificación. Los productos de pastelería se pueden dividir en pastas, tortas, rosquillas, cremas y dulces hechos en general a base de harina, leche huevos y azúcar. Se puede hacer una clasificación desde dos puntos de vista: de los ingredientes y de la confección. Hay ingredientes comunes a todos los dulces: las pastas, las cremas, las frutas y las compotas. Desde el punto de vista de la confección , los dulces se hacen, unos fritos, otros cocidos, otros al baño María y otros al horno. (Granseth S: 1981)

Existen dos clases básicas de pasteles: aquellos elaborados con mantequilla y los elaborados sin manteca o mantequilla para pasteles (Cunningham, 1984).

Con la crema, la pasta o masa es un elemento fundamental de la pastelería. En su forma más sencilla consiste en una mezcla de harina y agua; tal es la masa básica del pan, que bien trabajada y con levadura se mete en el horno. Según como se elabore, la pasta

toma varios aspectos o estilos de características completamente diferentes (Cunningham, 1984):

- a. La pasta quebrada, que se corta fácilmente con el cuchillo, se quiebra al comerla y sabe a mantequilla
- b. La pasta de hojaldre, compuesta de muchas hojas delgadas superpuestas.
- c. La pasta arenilla, seca, que se quiebra y se pulveriza al morderla
- d. La pasta fermentada, de miga blanda, tierna, perfumada por sustancias aromáticas que se producen durante la fermentación
- e. La pasta de lionesas, que tienen el aspecto de una masa hinchada: el interior es una vasta cavidad que se rellena de crema y las paredes son blandas por dentro y firmes por fuera.
- f. La pasta de bizcocho, hecha sin agua, que es una masa ligera, esponjosa, blanda y delicada, sabe a mantequilla y a huevo.
- g. La pasta puff, viene de la cocina francesa, ha sido popular en este país por mucho tiempo. Esta pasta une identidades separadas en una relación compatible entre la mantequilla y la masa. Ambas deben tener preferiblemente la misma consistencia y temperatura. El proceso de enrollar y hacer un movimiento envolvente crea cientos de alternantes envoltorios de la mantequilla y la masa. El calor del horno derrite la mantequilla y crea vapor el cual infla la masa (Cunningham, 1984).

3. Propiedades de los ingredientes. Los ingredientes básicos de las empanadas son: harina, sal, mantequilla, huevos y azúcar.

a. Harina. Las proteínas del trigo desempeñan un papel muy importante en la fabricación del pan y sus derivados, estos polímeros son los que hacen que se establezca la estructura tridimensional mediante enlaces disulfuro, que es básica para que la masa se esponje e incremente su volumen por la presión del anhídrido carbónico. El rol estructural de la harina de trigo se lleva a cabo de acuerdo a la presencia de gluten,

complejo que se forma cuando la harina y el agua trabajan conjuntamente (Williams, 1974; Badui, 1993). No todos los trigos presentan las mismas propiedades físicas y químicas y por consiguiente pueden variar las características de la masa que producen (Badui, 1993).

Dentro del grupo de las harinas se pueden hacer dos divisiones principales, según su nivel proteínico: las harinas “duras”, que son aquellas que tienen un alto contenido de proteínas, más de 18% en algunas variedades, y se extraen de trigos de alto nivel proteínico. Por otro lado están las harinas “suaves” que son las que tienen un bajo contenido de proteínas, alrededor de un 6%, y se extrae de trigos de similares propiedades (Morales R.; 1994; Williams M 1974). La mezcla de harina de trigo dura y suave permite ser usada en todos los tipos de productos horneados además la harina tiene una función espesante (Granseth S: 1981). La harina integral se realiza a partir de una mezcla de trigos que poseen gluten de buena calidad, en Estados Unidos se conoce como harina de trigo total. Se prepara por la extracción, obtenidos por la trituration del trigo y posteriormente la eliminación de una pequeña cantidad del salvado mas grueso. (Catalán M; González M;1980)

b. Azúcar. Confiere un sabor dulce al producto, tiene un grado de solubilidad muy alto, una gran capacidad de hidratación y es menos higroscópica que la fructosa, también funciona como creador de estructura al diluir las proteínas de la harina (Badui, 1993). Otra propiedad del azúcar es proporcionar volumen, forman compuestos de color en la costra, generan sabor y aroma. (Kulp K. et al; 1991) Cuando el azúcar es agregado, algunos de los líquidos son atraídos al azúcar por lo que no son disponibles para la ayuda en el desarrollo del gluten. El desarrollo del gluten es retardado, por lo que es necesario mayor manipulación para desarrollar el gluten en masas altas en azúcar. El gluten menos desarrollado ofrece menor resistencia a la presión del gas en expansión, esto explica por qué el gran volumen de productos horneados que contienen azúcar y el pequeño volumen de un producto similar preparado sin azúcar (Williams M,1974). En

pacientes diabéticos no se utiliza el azúcar porque les eleva rápidamente la glucemia por lo que se sustituye con edulcorantes comerciales (Guerra, 1999).

c. Lípidos. Juegan un importante papel en el desarrollo del gluten. Considerables aumentos en la mezcla es requerida para desarrollar el gluten

un una masa realizada con harina de la cual los lípidos han sido extraídos de una harina inalterada. Las grasas firmes producen una pasta escamosa y suave, mientras que el aceite además produce una masa suave pero compacta distinta a la escamosa (Williams M 1974). La mantequilla un tipo de grasa es hecha de crema fresca, contiene 80% de grasa, el 20% restante es agua con algunos sólidos de leche. Su función es hacer que los productos horneados sean blandos, da sabor, textura y en general contribuye a las propiedades sensoriales al inhibir la pérdida de agua y de sustancias volátiles como los saborizantes. (Badui, 1993)

d. Huevos. Utilizados para espesar y dar riqueza a las mezclas, además

de enlazar los ingredientes y dar estructura (debido a la coagulación de su albúmina) a productos horneados. El huevo fresco sirve como humectante y además cuando las yemas son utilizadas, contribuyen al color (Granseth S: 1981).

e. Sal. Es utilizada primariamente por el sabor y refuerza el gluten en la harina, además hace que la masa sea menos pegajosa (Catala M; González M; 1980; Soto, 1999). En panes con levadura la sal tiene un efecto inhibitorio en el crecimiento de la levadura (Williams M 1974).

f. Agentes de fermento. Su función es la manufactura de gas en los alimentos

mientras éstos se hornean y para incrementar volumen y suavidad de los productos horneados hasta que la extensión de la estructura proteica coagule.

(Williams M 1974). Las levaduras deben ser frescas y la cantidad empleada es inversamente proporcional al tiempo de fermentación y a la temperatura de la masa (Catala M; González M; 1980).

Existen varios tipos de polvo de hornear entre ellos hay un tipo de polvo de hornear que contiene 60 partes de crémor tártara, 30 partes de bicarbonato sódico y 10 partes de almidón de papa, otro tipo de polvo de hornear contiene sulfato de sodio y aluminio. La función del bicarbonato, ingrediente alcalino común en todos los polvos de hornear es la única sustancia utilizada para neutralizar varios ingredientes ácidos. El polvo de hornear perfecto proporciona poco gas a temperatura ambiente durante el periodo de mezcla, pero aumenta durante la fase inicial de horneado (Williams M; 1974).

g. Líquidos. Líquidos son usados en masas usualmente se utiliza agua, leche, leche agria, o crema agria. Una importante función del líquido es la de ayudar en el desarrollo del gluten. Debido a que el gluten está presente, alguna gelatinización del almidón ocurre durante el horneado. La leche y otros líquidos actúan como solventes para ingredientes secos como el azúcar y sal, y son importantes solventes para la reacción de agentes de fermento químicos. Una gran cantidad de leche utilizada en productos como los biscuit da como resultado un producto con un ligero borde ondulado (Catala M; González M; 1980)

4. Condiciones de horneado. La temperatura del horno tienen una importancia considerable para el resultado final de las masas cocidas. Las designaciones corrientes de las temperaturas del horno, tal como se emplean en las recetas, y el grado a que corresponden, junto con unas pocas recetas se muestran a continuación (Cabané, 1965):

- a. Horno muy suave 110°C: merengues
- b. Horno suave 170°C: Pasteles grandes de cocción prolongada
- c. Horno mediano 210°C: Pasta arenilla, Soufflé de queso
- d. Horno fuerte 230-250°C: Tartaletas, magdalenas, pastelillos.
- e. Horno muy fuerte 250-300°C: Pasta de hojaldre

Se deben utilizar temperaturas altas en productos en los cuales no se desea que se pierda la grasa, sin embargo si el producto no lleva mucha grasa se debe utilizar una temperatura más baja para evitar que el producto se queme. (Soto S; 1998)

E. Análisis Sensorial

Es el análisis de alimentos u otros materiales por medio de los sentidos, se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. Tiene la ventaja de que la persona que efectúa las mediciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea: sus cinco sentidos (Anzaldúa A; 1994).

El análisis sensorial de los alimentos se lleva a cabo mediante diferentes pruebas de acuerdo a su finalidad. Las pruebas son: afectivas, discriminativas y descriptivas (Anzaldúa A; 1994).

1. Pruebas afectivas. Son aquellas en las cuales el juez expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza o si lo prefiere a otro. Los resultados de estas pruebas son más variables y por lo tanto más difíciles de interpretar. Para las pruebas afectivas es necesario contar con un mínimo de 30 jueces no entrenados y éstos deben ser consumidores habituales o potenciales (Anzaldúa A; 1994).

a. Prueba de preferencia. En esta prueba se desea conocer si los jueces prefieren una muestra sobre otra, es importante agregar una sección de comentarios en el cuestionario para darse cuenta de por qué prefirió una muestra sobre la otra (Anzaldúa A; 1994).

b. Prueba de medición del grado de satisfacción. Cuando se desea obtener mayor información acerca de un producto, puede recurrirse a las pruebas

de medición del grado de satisfacción. Estas son intentos para manejar más objetivamente datos tan subjetivos como son las respuestas de los jueces acerca de cuánto les gusta o les disgusta un alimento (Anzaldúa A; 1994).

Para llevar a cabo estas pruebas se utilizan las escalas hedónicas. Estas escalas son instrumentos de medición de las sensaciones placenteras o desagradables producidas por un alimento a quienes los prueban. Las escalas hedónicas pueden ser verbales o gráficas, y la elección del tipo de escala depende de la edad de los jueces y del número de muestra a evaluar. (Anzaldúa A; 1994)

i. Escala hedónica verbal. Esta escala presenta una descripción verbal de la sensación que produce la muestra. Debe contener siempre un número impar de puntos, y debe incluirse el punto central “ni me gusta ni me disgusta”. (Anzaldúa A; 1994)

ii. Escala hedónica gráfica. Se utiliza cuando hay dificultad para describir los puntos de una escala hedónica debido al tamaño de ésta, o cuando los jueces tienen limitaciones para comprender las diferencias entre los términos mencionados en la escala por ejemplo en los casos que se utilizan niños como jueces. (Anzaldúa A; 1994)

Un ejemplo de este tipo de escalas es la escala de caritas. En el anexo 1 puede observarse una escala de caritas de nueve puntos. La desventaja de esta escala es que en ocasiones, no son tomadas en serio por los jueces, ya que les parecen un tanto infantiles. Es preferible trabajar con ellas cuando se hacen pruebas sensoriales con jueces niños (Anzaldúa A; 1994).

Al utilizar las escalas hedónicas, ya sea gráficas o verbales, se logra hacer objetivas las respuestas de los jueces acerca de las sensaciones provocadas por un producto alimenticio. Los valores numéricos obtenidos pueden ser tratados como cualquiera otra dimensión física, y por lo tanto se pueden graficar, promediar, someter a

análisis estadísticos tales como la prueba “t de Student”, la prueba F, el análisis de varianza, análisis de regresión etc. La escala hedónica de tres puntos, puede usarse cuando la prueba se aplique a la evaluación de una o dos muestras a lo sumo (Anzaldúa A; 1994).

Se debe incluir una sección en la que los jueces expresen sus comentarios, por lo que al director de la prueba se le facilitará clasificar los comentarios en cuanto a qué características sensoriales se refiere, tomando en cuenta si se aplican a una muestra que recibió calificaciones en el rango de sensaciones placenteras o desagradables (Anzaldúa A; 1994).

c. Prueba de aceptación. El deseo de alguien para adquirir un producto es lo que se llama aceptación, no sólo depende de la impresión agradable o desagradable que el juez manifieste sino también aspectos culturales, socioeconómicos, de hábitos etc (Anzaldúa A; 1994).

2. Pruebas discriminativas. Son las pruebas en las que no se requiere conocer la sensación subjetiva que produce un alimento a una persona, sino que desea establecer si hay diferencia o no y la magnitud de ésta entre dos o más muestras. Se pueden usar jueces semientrenados cuando las pruebas son: la de comparación apareada simple, la dúo o trío o la triangular, sin embargo se prefieren jueces entrenados para pruebas más complejas como la de comparaciones apareadas de Scheffé, o comparaciones múltiples (Anzaldúa A; 1994).

3. Pruebas descriptivas. En estas pruebas se trata de definir las propiedades del alimento y medirlas de la manera más objetiva posible. Aquí no es importante la preferencia o aversión de los jueces, lo importante es saber cuál es la magnitud o intensidad de los atributos del alimento. Estas pruebas proporcionan mucha más

información acerca del producto que las otras pruebas, sin embargo son más difíciles de realizar (Anzaldúa A; 1994).

F. Desarrollo de productos dietéticos artesanales para diabéticos en Guatemala

En 1993, Cordero M. elaboró y evaluó las características organolépticas de las jaleas de piña y naranja para personas obesas y diabéticos. En este trabajo se utilizaron mezclas de los edulcorantes: sacarina, sorbitol y fructosa. Respecto de la aceptabilidad en general, el sorbitol mostró baja aceptabilidad mientras que la fructosa gustó en la jalea de piña pero no en la de naranja. En lo que respecta a sabor, el sorbitol y la fructosa fueron evaluados como poco apropiados. Respecto al color, el sorbitol y la fructosa aportaron un mejor color que el azúcar (Cordero M; 1993).

En 1998, Moncada E. elaboró y evaluó las características organolépticas de un pastelito tipo cubilete para personas diabéticas. En este trabajo se utilizó aspartame encapsulado. Respecto de la aceptabilidad en general se encontró que al 72% de la población les gustó mucho y a un 28% le gustó según una escala hedónica de cinco puntos (Moncada E; 1998).

III. JUSTIFICACIÓN

La diabetes mellitus es una enfermedad que afecta a personas de todas las edades, y en la mayoría de los casos, parte del tratamiento lo constituye la restricción de alimentos que contienen carbohidratos simples, los cuales son reemplazados por productos procesados con sustitutos de azúcar. En Guatemala existen pocos productos dietéticos para este tipo de población. Por esta razón se consideró importante elaborar una empanada dietética, sustituyendo la sacarosa por acesulfame-K. El acesulfame-K no se metaboliza, por tanto no afecta los niveles de la glucosa sanguínea. De esta manera, estas personas tendrán más oportunidad de escoger alimentos que les proporcionen una dieta más variada y sin riesgos para su salud. Este tipo de producto beneficiará sobre todo a los niños diabéticos, ya que por la edad en que se encuentran tienden a preferir alimentos dulces y muchas veces se ven excluidos al no poder consumir la misma variedad y cantidad de alimentos dulces, como lo hace el resto de niños de su edad.

IV. OBJETIVOS

A. Objetivo General

Elaborar un producto dietético para niños diabéticos para que éstos tengan más variedad en su dieta.

B. Objetivos Específicos

- a. Elaborar dos empanadas para diabéticos utilizando acesulfame-K como sustituto de sacarosa en la formulación.
- b. Determinar las características sensoriales de las empanadas con diferente relleno, respecto a sabor, olor, color y textura.
- c. Evaluar la aceptabilidad de las empanadas elaboradas con sustituto de sacarosa, a través de una prueba de medición del grado de satisfacción.

V. HIPOTESIS O RESULTADOS ESPERADOS

A. Hipótesis científica

1. Las empanadas de manjar de limón y naranja tendrán una aceptabilidad mayor del 80% en la población de niños diabéticos participantes en el estudio.

VI. MATERIAL Y METODOS

A. Materiales

1. Materia prima

Aceñulfame-K (sunett nutrinova), margarina (Nabisco), harina (Gold Medal Inhsa), sal, polvo de hornear (Royal), leche (Dos Pinos descremada), maicena (Maizena calidad duryea), agua, huevos, naranjas, limones.

2. Equipo y utensilios

Cuchillo, rodillo, horno casero (Kenmore hasta 550 °C), brocha, pyrex, recipiente para mezclar, balanza (Hewletp –Backard margen de error de una milésima), cuchara medidora, olla, taza medidora (hasta 500 mls), paño húmedo, colador, paleta de madera, tabla de durasan, moldes de empanadas (marca KiMee), cortador redondo plástico.

3. Utensilios a utilizar para la prueba sensorial.

Platos y vasos plásticos, servilletas, lapiceros.

4. Formularios o instrumentos.

Receta de empanadas (Anexo 2)

Cuestionario sobre aceptabilidad de las empanadas (Anexo 3)

B. Métodos

1. Muestra:

a. Base del estudio: Niños de 6 a 16 años que padecen diabetes

b. Demografía:

i. Edad: niños de 6 a 16 años

ii. Sexo: masculino y femenino.

2. Instituciones: Se buscaron instituciones en las que atendieran a niños diabéticos y se seleccionó el Centro Médico Pediátrico para Diabéticos de la ciudad de Guatemala por ser un lugar donde la mayoría de los pacientes estaban comprendidos entre las edades establecidas en la muestra.

3. Para la formulación de las empanadas. Se efectuaron pruebas preliminares para determinar algunas formulaciones de manjar en las cuales se sustituyó la sacarosa por acesulfame-K. y se elaboró la masa de biscuits. La receta utilizada incluye los siguientes ingredientes:

a. Ingredientes

-Edulcorante: acesulfame K

-Harina

-Polvo de hornear,

-Sal,

-Margarina,

-Leche

-Maicena

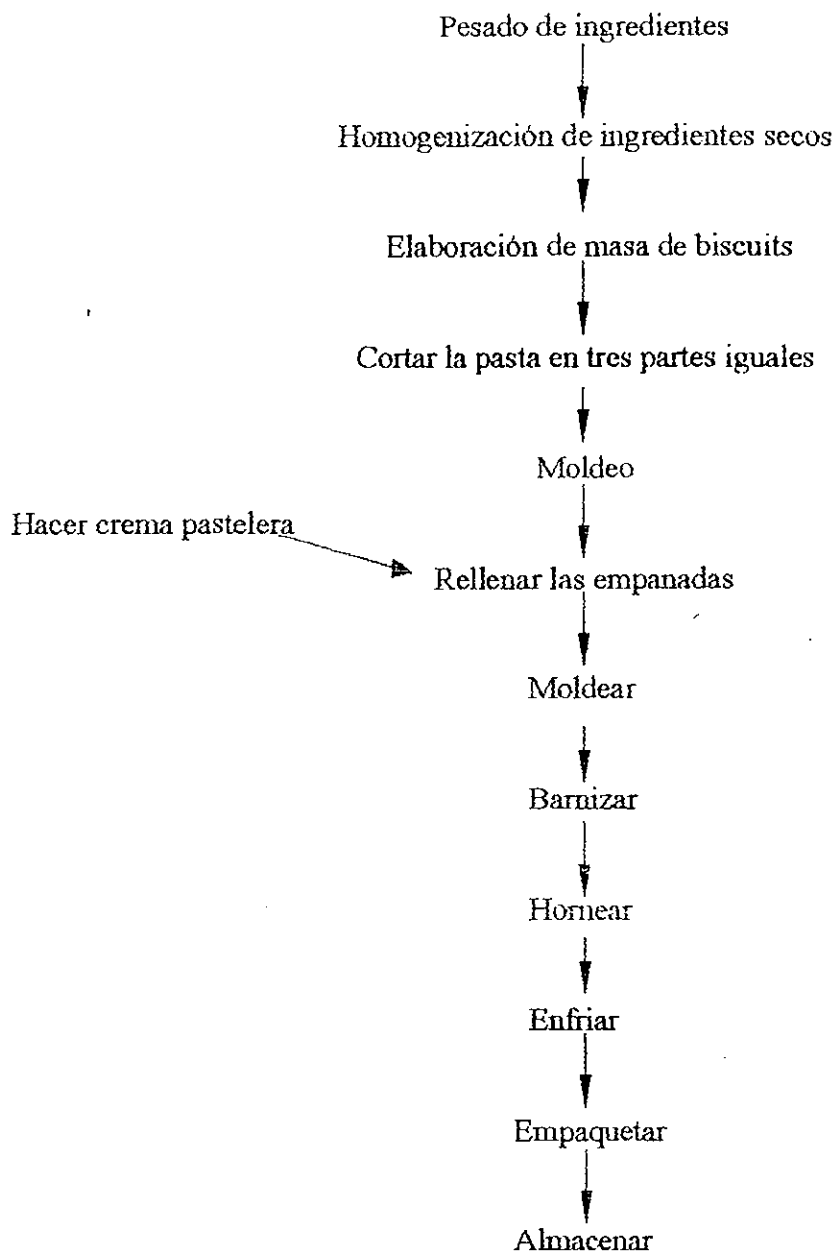
-Huevos

-Jugo de naranja

-Jugo de limón

-Agua

La receta de la preparación de la empanada, se presenta en el Anexo 2.

b. Diagrama del Proceso de Preparación (Ver receta Anexo 2)

4. Evaluación sensorial

Para conocer la aceptabilidad de las empanadas se aplicó una prueba de medición del grado de satisfacción a través de una escala hedónica gráfica con tres variables (Anexo No. 3).

La prueba se aplicó a 30 niños diabéticos que asisten al Centro Médico Pediátrico, que fueron seleccionados de acuerdo a los criterios establecidos en la selección de la muestra. A cada niño se le proporcionó una empanada de cada sabor elaborado y un cuestionario. Se les pidió que marcaran en el cuestionario la carita que muestra el grado de gusto o disgusto al probar la empanada, además se les pidió hacer comentarios respecto al alimento.

5. Análisis estadístico

Para determinar si la edad, sexo y la preferencia por los tipos de empanada son dependientes se utilizó la prueba de chi cuadrado (χ^2) a un nivel de significancia estadística igual a 0.05. La interpretación para el análisis estadístico es que si se obtiene una X^2 calculado menor al Chi cuadrado teórico quiere decir que no hay significancia estadística entre la dependencia de la edad y sexo por la preferencia por la empanada.

Además, se utilizó la t de student para determinar si existe diferencia significativa entre las medias de los tratamientos (empanada de limón y de naranja) a una significancia estadística igual a 0.05. La interpretación para este análisis estadístico es que si se obtiene una t de student calculada menor a la teórica no hay diferencia estadística entre la preferencia de las dos empanadas.

VII. RESULTADOS

A. Datos Generales

1. Formulación de la empanada.

La formulación de la empanada no se modificó. La receta se presenta en el Anexo

2. El costo de las empanadas se obtuvo también y fue de Q.0.64 y Q 0.40 para la empanada de naranja y limón respectivamente. En el anexo 2 donde se presenta en forma más detallada.

2. Características de la muestra.

En el estudio participaron 30 niños con quienes se realizaron 30 pruebas sensoriales de cada empanada de naranja y de limón según la metodología descrita. Se fijaron dos variables independientes, siendo estas el sexo y la edad. Del total de participantes 14 eran de sexo femenino y 16 de sexo masculino. La edad en ambos grupos osciló entre 6 y 16 años.

B. Aceptabilidad de las empanadas con relación al sexo y a la edad.

1. Por sexo

La distribución de la población respecto al sexo fue bastante equitativa ya que un 53.3% lo constituyeron niños y un 46.6% niñas. En los cuadros No. 1 y 2 se presenta la distribución de la población por sexo con relación al grado de aceptabilidad mostrado para la empanada de naranja y de limón respectivamente.

Al observar los datos del cuadro No. 1 se obtiene que al 40% de la población masculina les gusta las empanadas de naranja y un 13.3% le parecen regulares. En lo que respecta a la población femenina se obtuvo que el 40% les gusta la empanada mientras que a un 3% le parece regular y otro 3% no le gusta. En general a un 80% de la población les gusta la

empanada de crema pastelera de naranja, un 16.6% le parece regular y un 3.3% no le gusta.

Cuadro No. 1

Distribución de la población por sexo con relación al grado de aceptabilidad de la empanada de naranja. Guatemala, marzo de 1,999

Grados de aceptabilidad	Masculino	%	Femenino	%	Total	%
No gusta (-1)	0	0	1	3.33	1	3.33
No gusta ni disgusta (0)	4	13.3	1	3.33	5	16.6
Gusta(1)	12	40	12	40	24	80
	16	53.3	14	46.6	30	100

Al observar los datos del cuadro No. 2 se obtiene que al 36.6% de la población masculina le gusta las empanadas de limón, a un 13.3% le parecen regulares y un 3.33% no les gusta. En lo que respecta a la población femenina se obtuvo que el 40% les gusta la empanada mientras que al 6.66% les parece regular. En general a un 76.6% de la población les gusta la empanada de crema pastelera de limón, un 20% les parece regular y a un 3.3% no les gusta.

Cuadro No. 2

Distribución de la población por sexo con relación al grado de aceptabilidad de la empanada de limón. Guatemala, marzo de 1,999.

Grados de aceptabilidad	Masculino	%	Femenino	%	Total	%
No gusta (-1)	1	3.33	0	0	1	3.33
No gusta ni disgusta (0)	4	13.3	2	6.66	6	20
Gusta(1)	11	36.6	12	40	23	76.6
Total	16	53.3	14	46.6	30	100

2. Por Edad

En el cuadro No. 3 y No. 4 se presentan la distribución de la población estudiada por edad con relación al grado de aceptabilidad de la empanada de naranja y de limón

respectivamente. El 46.6% de la población estaba comprendida entre 14 y 16 años, 33.3% entre 10 y 13 años y 20% entre 6 y 9 años.

Se puede observar que el porcentaje de los niños a quienes les gusta la empanada con crema pastelera de naranja comprendidos entre 6 y 9 años es 16.6%, esto representa el 83.3% de niños comprendidos en esa edad, entre las edades de 10 a 13 años el 33.3% les gustó la empanada, lo que representa el 100% de niños comprendidos en esa edad, y un 30% de la población de 14 a 16 años contestó que le gustó la empanada lo que representa el 64.28% entre los niños de este rango de edad.

Cuadro No. 3

Distribución de la población por edad con relación al grado de aceptabilidad de la empanada de naranja, Guatemala, marzo de 1,999

Grado de aceptabilidad	6 a 9 años	%	10 a 13 años	%	14 a 16 años	%	Total	%
No gusta (-1)	0	0	0	0	1	3.33	1	3.33
No gusta ni disgusta (0)	1	3.33	0	0	4	13.33	5	16.6
Gusta (1)	5	16.6	10	33.3	9	30	24	80
Total	6	20	10	33.3	14	46.66	30	100

En el cuadro No. 4 se puede observar que el porcentaje de los niños a quienes les gusta la empanada con crema pastelera de limón es 16.6% lo que representa el 83.3% de la población entre 6 y 9 años, el 26.6% de la población de 10 a 13 años les gustó la empanada de limón, lo que representa 80% de la población entre este rango de edad, y un 33.3% de la población de 14 a 16 años le gusto la empanada de limón lo que representa el 71.4% de la población en este rango de edad.

Cuadro No. 4

Distribución de la población por edad con relación al grado de aceptabilidad de la empanada de limón, Guatemala, marzo de 1,999

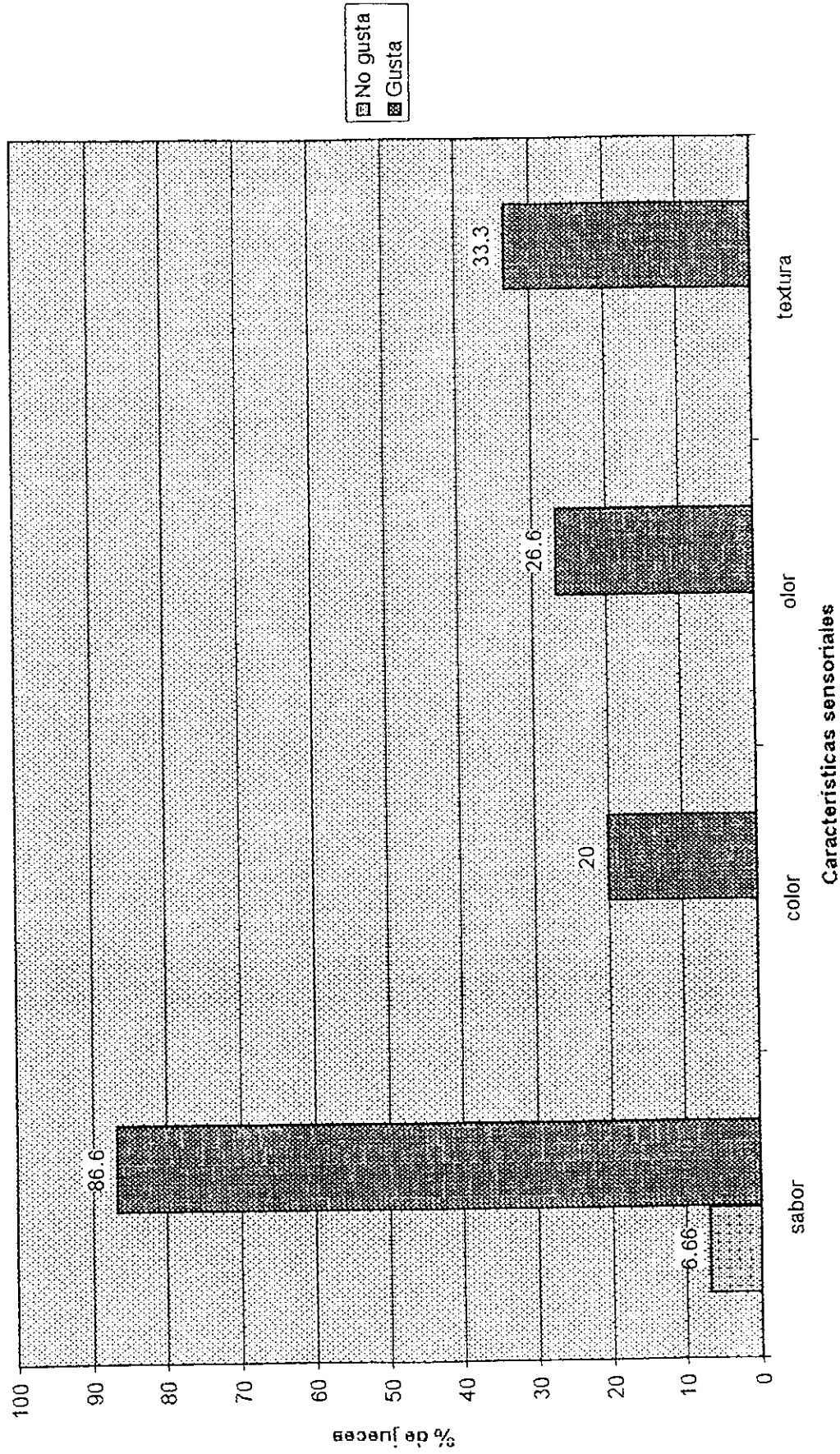
Grado de aceptabilidad	6 a 9 años	%	10 a 13 años	%	14 a 16 años	%	Total	%
No gusta (-1)	1	3.33	0	0	0	0	1	3.33
No gusta ni disgusta (0)	0	0	2	6.66	4	13.33	6	20
Gusta (1)	5	16.6	8	26.66	10	33.3	23	76.6
Total	6	20	10	33.3	14	46.66	30	100

C. Preferencia de los jueces sensoriales respecto del sabor, color, olor y textura.

En el cuadro No. 5 se puede observar que los jueces sensoriales determinaron que el sabor de la empanada de naranja fue la característica sensorial que más afectó en su respuesta: 86.6% determinó que les gustaba, mientras que el 6.66% contestó que el sabor no les gustaba y el 6.66% no tomó en cuenta esta característica sensorial.

Respecto de las otras características sensoriales: el color 20% contestó que si les gustaba mientras que el 80% no tomó en cuenta esta característica sensorial para la evaluación; en lo que respecta al olor 26.6% contestó que si les gustaba mientras que el 73.3% no tomó en cuenta dicha característica sensorial en la evaluación de aceptabilidad, en cuanto a la textura, el 33.33% contestó que les gustó mientras que el 66.6% no tomó en cuenta la textura para su respuesta en la evaluación de aceptabilidad de la empanada. Estos datos se representan en la gráfica No. 1

Gráfica 1. Preferencia por las características sensoriales de la empanada de naranja.
Guatemala, marzo de 1,999



Cuadro No. 5

Pruebas de Preferencia con relación al Sabor, Color, Olor y Textura de la empanada de crema pastelera de naranja, Guatemala, marzo de 1,999

Puntaje	Significado	Sabor	%	Color	%	Olor	%	Textura	%
-1	No gusta	2	6.66						
0	Regular								
1	Gusta	26	86.6	6	20	8	26.6	10	33.3
	No contestó	2	6.66	24	80	22	73.3	20	66.6
	Total	30	100	30	100	30	100	30	100

En el cuadro No. 6 se puede observar que los jueces sensoriales determinaron que el sabor de la empanada de limón fue la característica sensorial que más afectó en su respuesta, el 76.6% determinó que les gustaba, mientras que el 16.6% contestó que el sabor no les gustaba.

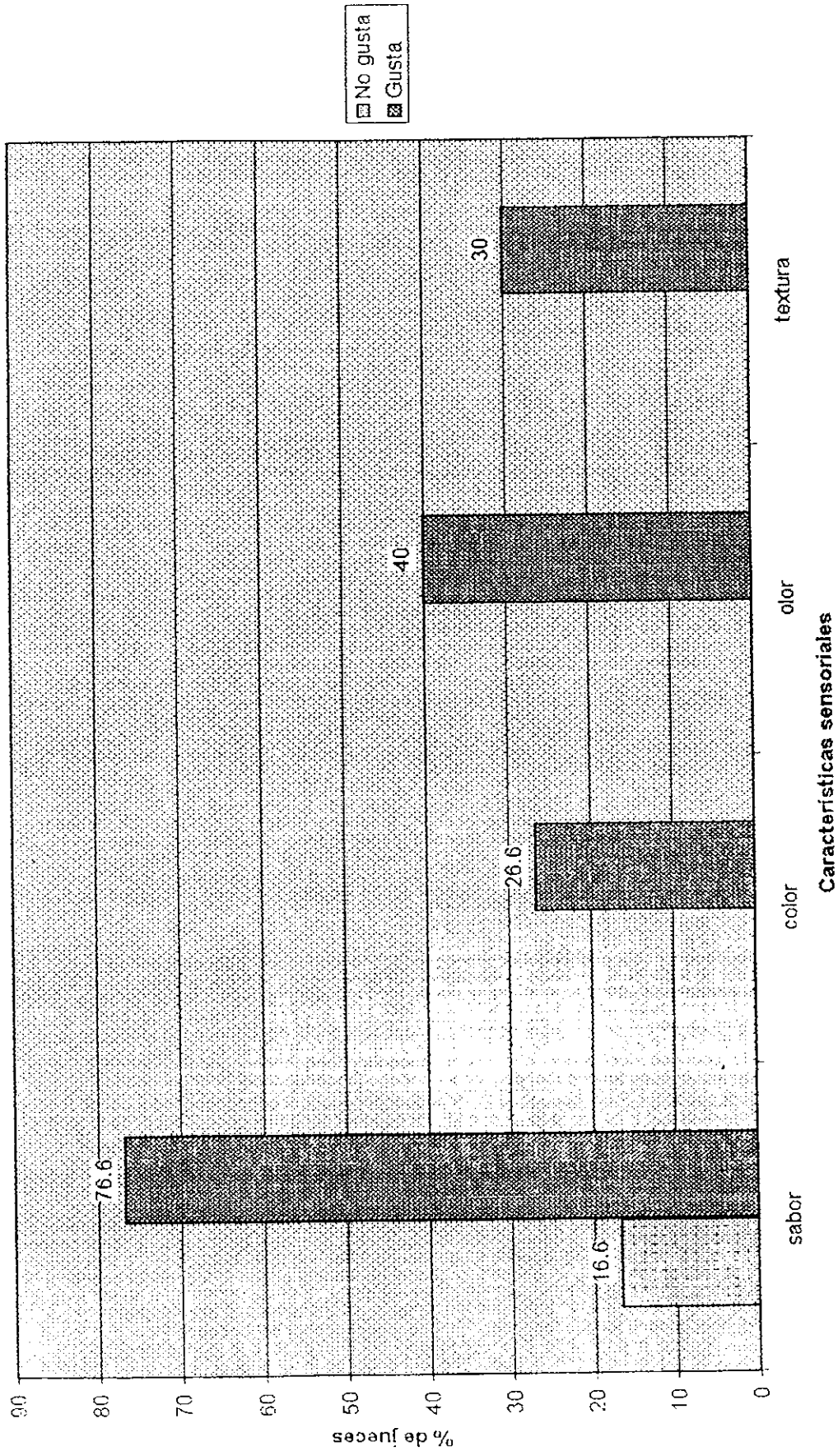
Respecto de las otras características sensoriales: el color únicamente lo tomó en cuenta el 26.6% de la población que contestó que si les gustó mientras que el 73.3% de la población no lo consideró relevante. El olor el 40% de la población contestó que les gustó mientras que el 60% no lo consideró relevante; la textura el 30% de los jueces les gustó mientras que el otro 70% no la tomó en cuenta. Los mismos datos se representan en la Gráfica No. 2

Cuadro No. 6

Pruebas de Preferencia con relación al Sabor, Color, Olor y Textura de la empanada de crema pastelera de limón, Guatemala, marzo de 1,999

Puntaje	Significado	Sabor	%	Color	%	Olor	%	Textura	%
-1	No gusta	5	16.6						
0	Regular								
1	Gusta	23	76.6	8	26.6	12	40	9	30
	No contestó	2	6.66	22	73.3	18	60	21	70
	Total	30	100	30	100	30	100	30	100

Gráfica 2. Preferencia por las características sensoriales de la empanada de limón.
Guatemala, marzo de 1,999



D. Análisis Estadístico de las empanadas de naranja y de limón.

Se realizó la prueba de Chi-Cuadrada para comprobar si al agrupar los resultados por las variables edad y sexo estas demostraban dependencia con la respuesta de aceptabilidad de las empanadas, y se encontró que no existe dependencia de las mismas. En los cuadros 7 y 8 se comparan los datos estadísticos.

Cuadro No. 7

Valores de la X^2 respecto de la edad y preferencia por las empanadas de naranja y de limón. Guatemala, marzo de 1,999

Tipo de empanada	Nivel de significancia	X^2 teórica	Comparación	X^2 calculada	Significancia estadística
Empanada de naranja	0.05	9.49	>	4.94	No existe
Empanada de limón	0.05	9.49	>	5.81	No existe

Cuadro No. 8

Valores de la X^2 respecto al sexo y preferencia por las empanadas de naranja y de limón. Guatemala, marzo de 1,999

Tipo de empanada	Nivel de significancia	X^2 teórica	Comparación	X^2 calculada	Significancia estadística
Empanada de naranja	0.05	5.99	>	3.16	No existe
Empanada de limón	0.05	5.99	>	1.01	No existe

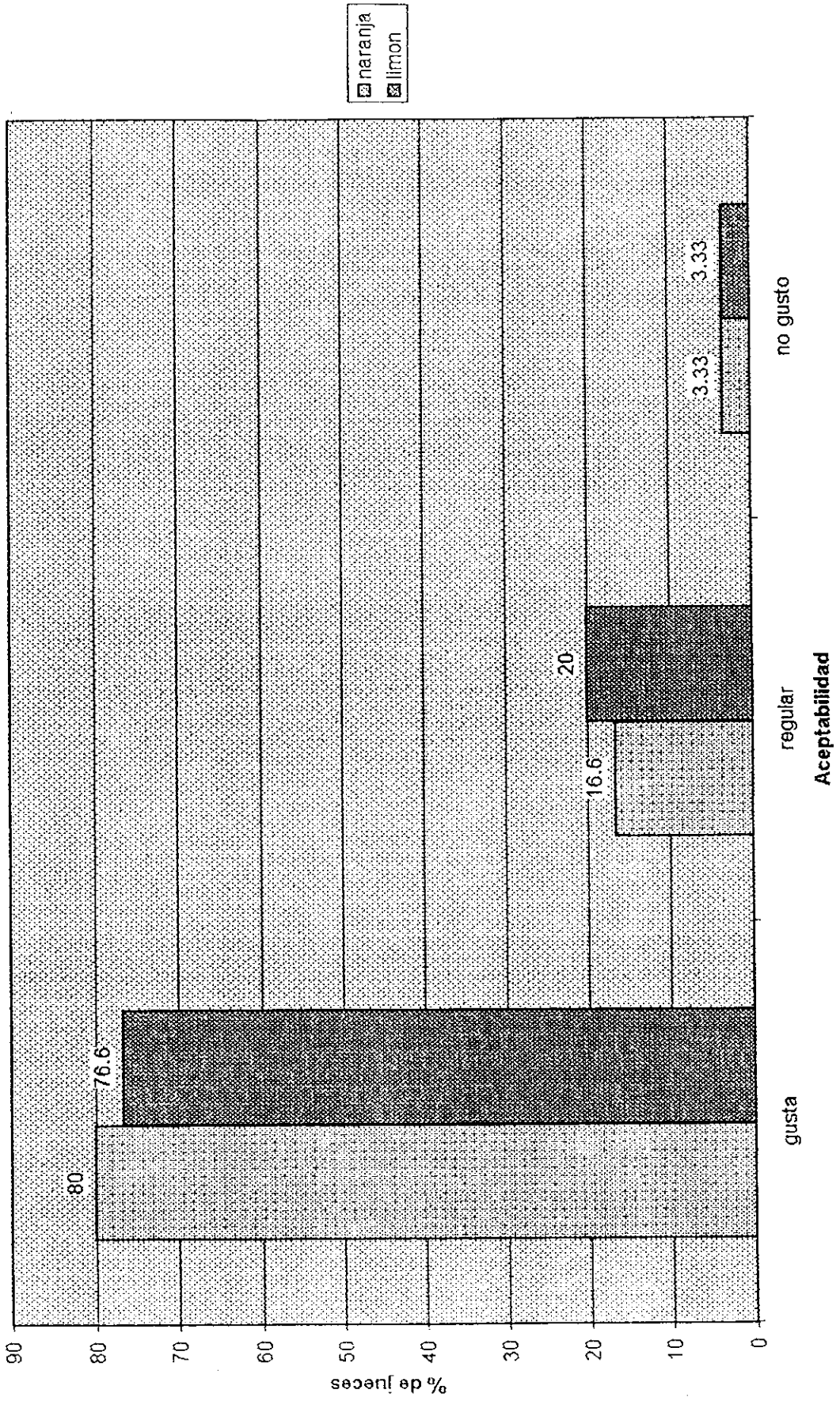
Para determinar diferencias entre las medias de los tratamientos, se aplicó la *t* de student, encontrando que no existen diferencias significativas entre éstas ($t=1.06$). Se concluye que ambas empanadas tienen una aceptabilidad similar. Ver cuadro No. 9 y gráfica No. 3

Cuadro No. 9

Valores de la t de student respecto de la aceptabilidad de las empanadas de limón y de naranja. Guatemala, marzo de 1,999

Nivel de significancia	T teórica	Comparación	T calculado	Diferencia Significativa
0.05	2.04	>	1.06	No existe

Gráfica 3. Comparación de la aceptabilidad de dos empanadas. Guatemala, marzo de 1,999



VIII. DISCUSION

Al comparar las empanadas se encontró con que se podrían mejorar en los siguientes aspectos: al elaborar la masa se debe tratar que ésta tenga por lo menos 3 milímetros de grosor para evitar que durante el relleno de las empanadas no se salga la crema pastelera por ningún orificio.

Para incrementar el sabor de la masa se podría revolverle ralladura de naranja para que ésta obtenga de esta manera el sabor característico. No es conveniente que se realice esto con las empanadas de limón ya que incrementaría el sabor ácido del mismo y lo que se está buscando es incrementar su dulzura. Por tanto se recomienda que se realicen otras alternativas de este producto, utilizando otras frutas las cuales sean de por sí más dulces.

La factibilidad para hacer este tipo de producto a nivel casero, es apropiado si se cuenta con el equipo y se siguen las mediciones correctas, ya que cualquier variación en los ingredientes incrementaría la cantidad de calorías consumidas. Este tipo de producto y otros similares destinados a personas diabéticas pueden significar un potencial de la industria en Guatemala, ya que como se pudo evaluar por los comentarios de los niños diabéticos que participaron en esta degustación, están deseosos de consumir productos dulces o postres que no les hagan daño. Además mostraron interés en la diversificación de sabores de estas empanadas. Por esta razón se considera que la elaboración de este producto a nivel industrial traería grandes beneficios a la población guatemalteca ya que además de que se disminuiría el costo de las mismas, la disponibilidad para los diabéticos podría facilitarse distribuyéndolas a clínicas o por ejemplo al patronato para diabéticos.

Este producto se podría implementar en la dieta de diabéticos dando a conocer su contenido calórico, su consumo y el número de porciones de la lista de intercambio que están utilizando al consumir este producto. Podría ser una alternativa de alimentación en la lonchera escolar para los niños por ejemplo, o como parte de la refacción en la tarde. Además este producto es inocuo ya que no lleva ningún tipo de preservante, todos sus ingredientes son naturales y el acesulfame-K como se investigó, no presenta ningún daño para la salud. Este producto también podría ser una alternativa para personas obesas ya que calculando la cantidad de calorías que éste posee se podría implementar en las dietas de dichas personas brindándoles de esta manera la opción de consumir algo dulce que no sea dañino para su salud. Estudios sobre el desarrollo de productos de este tipo son importantes, ya que además de las personas diabéticas y otras personas con patologías en las que de alguna manera se les restringe la dieta, pueden utilizar los productos nutricionales e inocuos, los cuales ayudarán no sólo a la nutrición de la persona, sino también para que no se sientan excluidas o diferentes al no poder comer ciertos alimentos.

El costo de las empanadas de naranja y de limón es de Q.0.64 y Q.0.40 respectivamente, por lo que se considera que es un precio bastante económico y que puede estar al alcance de un gran porcentaje de la población diabética. Además constituyen un producto que aporta nutrientes, y el edulcorante utilizado (acesulfame-K) no es dañino para las personas que padecen diabetes, sino al contrario son una fuente importante de calorías, (American Dietetic Association, 1997; Wittig E et al, 1990)

Respecto de la hipótesis planteada, se puede decir que la empanada de naranja si la cumple ya que tuvo una aceptabilidad de 80% mientras que la empanada de limón tuvo 76.6% de aceptabilidad (Gráfica No. 3, anexo 4). Por tanto se puede comprobar que las empanadas tuvieron características sensoriales satisfactorias, lo cual influyó en la alta aceptabilidad de las mismas. Se recomienda que se sigan implementando nuevos productos de este tipo, ésto se observó por comentarios tanto orales como escritos realizados por los jueces y los padres de los mismos.

La aceptabilidad de las empanadas también se analizó mediante la prueba de Chi-Cuadrada (X^2), considerando como variables el sexo y la edad, sin embargo estas dos variables no fueron significativas (α 0.05). Es decir, la aceptabilidad de las empanadas no depende ni de la edad ni del sexo (Cuadros No 7 y 8). Debido a que se utilizó el mismo universo para evaluar ambas empanadas, se observó que no hubo ninguna tendencia, ya que los jueces sensoriales evaluaron las dos empanadas independientemente. La t de student mostró que no existe diferencia significativa entre las empanadas de limón y de naranja, es decir, la aceptabilidad de éstas es similar (Cuadro No. 9).

Por otro lado, respecto de las características sensoriales, la mejor calificada fue el sabor, es decir, fue lo que más agradó en ambas empanadas, sin embargo fue la única característica sensorial, que obtuvo calificación de que no gustaba (7% y 17%, en la empanada de naranja y de limón respectivamente).

El olor y color fueron las características menos apreciadas. La característica sensorial que más llamó la atención después del sabor en la empanada de naranja, fue la textura y en la empanada de limón fue el olor. Al analizar los comentarios respecto de ambas empanadas, se encontró que la de naranja gustó más, por lo que se infiere que las características de la empanada de limón que se deben mejorar, para favorecer su aceptabilidad son:

- Aumentar la intensidad de dulzor de la empanada ya sea mediante el incremento de la concentración de acesulfame-K o el empleo de un potencializador de sabor dulce
- Utilizar algún colorante para que el manjar de la empanada de limón llame más la atención.
- Incrementar un poco el sabor de limón ya que algunos jueces sensoriales no distinguieron el sabor de esta empanada y refirieron que era de piña.

Se comentó por parte de la población en estudio, la atracción por los colores más fuertes y los sabores más dulces. Esto se manifestó en los comentarios que se obtuvieron respecto de la empanada de naranja la cual tenía un manjar de color amarillo fuerte, mientras, que el manjar de la empanada de limón era de color blanco.

Otro factor que influyó en la textura y sabor de las empanadas, fue que éstas se cocinaron y luego se recalentaron una vez antes de servir las a los jueces sensoriales, por lo tanto, esto pudo provocar que disminuyera un poco el sabor y que la consistencia fuese más aguada y menos crujiente.

IX. CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados, ambas empanadas tuvieron una aceptabilidad alta en todos los grupos de población que participaron en el estudio. El porcentaje de aceptabilidad fue de 80% y de 76.6% para las empanadas de naranja y de limón respectivamente.
2. Al comparar las dos empanadas de naranja y de limón, se obtuvo que la de naranja tuvo mayor aceptabilidad 80% y la de limón 76.6%, sin embargo la diferencia entre la aceptabilidad de las dos empanadas no es significativa ($t=1.06$)
3. En la empanada de naranja el sabor fue lo que más gustó, seguido por las características sensoriales de textura, olor y color.
4. En la empanada de limón el sabor fue lo que más gustó seguido por las características sensoriales de olor, textura y color.
5. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre la aceptabilidad de las empanadas por las variables de sexo y edad, es decir, la aceptabilidad de las empanadas no depende de la edad, ni del sexo ($\chi^2=0.05$).
6. El costo de las empanadas no fue elevado al compararlo con la fuente de calorías que proporciona, sin embargo el precio de las mismas puede disminuir al producirlas a nivel industrial.

X. RECOMENDACIONES

1. Mejorar las características sensoriales en la empanada de limón en lo que se refiere a sabor y color, proporcionando un sabor un poco más dulce y un color más fuerte.
2. Realizar pruebas de vida de anaquel de las empanadas, bajo diferentes condiciones de tiempo, temperatura y material de empaque.
1. Involucrar a las madres de los niños diabéticos a participar más en la formulación de este tipo de productos para que en un futuro los puedan preparar a nivel casero.
2. Que los nutricionistas desarrollen más el área de tecnología de alimentos para apoyar a sus pacientes no sólo en el tratamiento nutricional, sino también en ayudar a incrementar la accesibilidad de productos alimenticios beneficiosos en su dieta.
3. Gestionar la producción a nivel industrial de este tipo de productos o dar a conocer la receta de los mismos.
4. Realizar investigaciones en las que se utilice el acesulfame -K con otro edulcorante como fructosa para disminuir el costo del producto final.
5. Realizar un estudio en el que se sustituya el acesulfame-K por aspartame para tener otra alternativa de edulcorante en el mercado.

XI. BIBLIOGRAFIA

- American Dietetic Association. "Acesulfame -K" <http://www.eatright.org/nfs69.html>.
1997
- American Dietetic Association "Position of the American Dietetic Association: Use of nutritive and nonnutritive sweeteners", ADA Reports. <http://caloriecontrol.org/opinacek.html>
1999
- Anzaldúa A. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Acribia
1994. S.A. Zaragoza 198pp
- Asociación Mexicana de Pediatría, A.C. Nutrición. Interamericana Mc Graw-Hill
1996 México D.F. 299pp.
- Badui S. Química de los alimentos. 3a ed. Alhambra mexicana. México D.F.
1993 648pp.
- Bartoshuk L. "Sweetness: History, Preference, and Genetic Variability". Food Technology. 108-110pp.
1991. Technology .108-110pp.
- Behrman, R; Nelson Tratado de Pediatría, 14a ed. Vol 1. Interamericana McGraw-Hill.
1992 Hill. España. 2225pp.
- Bullock L, Handel A, Segall S, Wasserman P. Replacement of simple Sugars in 1992. Cookie Dough. Food Technology. 82-86pp.
- Cabané J. La Vraie Cuisine Francaise. Gerard C. Bélgica, 528pp.
1965
- Casanueva E; Kaufer-Horwitz M; Perez A; Arroyo P. Nutriología Médica. Editorial
1995 Médica Panamericana.
- Catalán M; González M. Tecnología de los cereales. Editorial Acribia. Zaragoza
1980 267pp.
- Commission of the European Communities, "Sweeteners". Reports of the Scientific
1985 Committee for Foods No. 16, Luxembourg.
<http://caloriecontrol.org/opinacek.html>

Cordero M. Elaboración y Evaluación de características organolépticas de las jaleas de piña y naranja. Tesis (Licenciada en nutrición) Universidad de San Carlos de Guatemala. 65pp.

Craddock M. et al. "Formulación, elaboración, evaluación de la calidad y preferencia de 1987 galletas para diabéticos" Tecnología de alimentos. 27(3), 417-423pp.

Cunningham M; Laer J. The Fannie Farmer Cookbook. Bantam Books, 12 ed. New York. 1984. 1004pp.

"Diabetic care". Technical Review. 17(5) <http://caloriecontrol.org/opinacek.html>
1994

Flores M; MenchúT; Lara M. Valor nutritivo de los alimentos para Centro América y 1971 Panamá. INCAP. 18pp

"Acesulfame-K" Food and Drug Administration. 57(39).
1992. <http://caloriecontrol.org/opinacek.html>

Granseth S. New Cook Book. Meredith Corporation. Iowa, 464pp.
1981

Guerra R; Comunicación Verbal. Clínica Médica Profesional. Guatemala.
1997.

Guyton, A. Tratado de Fisiología Médica. 8a ed. Interamericana McGraw-Hill. México.
1991 1063pp

Hernandez M. Nutrición Infantil. Editorial Díaz de Santos, 2a ed. Madrid, 440pp.
1993

Incap. Plantas Alimenticias y Medicinales de zonas semiáridas de Guatemala. INCAP.
1988 225 pp.

Javanoic L.; Peteneses C. Nutrition and Diabetes. New York. 208pp
1985

Kahn, R. Manejo médico de la diabetes no insulino dependiente (Tipo II) 3a ed. Grupo
1994 de Mercadotecnia de innovación y Desarrollo, S.A. de C.V. México D.F 94pp

Kathleen L.; Escott- Stump S. Krause's Food, Nutrition, & Diet Therapy. 9a ed. W.B.
1996 Saunders. USA. 1194pp.

- Keller S.; Fellows J. Nash T.; Shazer W. "Formulation of Aspartame -Sweetened Frozen 1991 Dairy Dessert Without Bulking Agents.". Food Technology. 2. 102-106pp
- Kulp K; et al "Functionality of Carbohidrate Ingredientes in Bakery Products" Food 1991 Technology. 136-142pp
- Lebovitz, Harold. Tratamiento de la diabetes mellitus y sus complicaciones. Grafos 1991
- Miller, B.; Burt, J. Salud individual y colectiva. El hombre y la sociedad actual. 3a ed. 1973 Nueva Editorial Interamericana. México. 499pp.
- Moncada E. Comunicación verbal. Industria Olmeca. Guatemala. 1999
- Monk A.; Barry B; Mc Clain K.; Weaver T.; Cooper N; Franz M; " Practice guidelines 1995 for medical nutrition therapy provided by dietitians for persons with non-insulin-dependent diabetes mellitus." Journal of the American Dietetic Association. 95 (9) 998-1006.
- Morales R.; Desarrollo de un pan dulce portador de calorías, proteínas, vitamina A, 1994 hierro y otros micronutrientes. UVG. Departamento de Ingeniería y ciencia de alimentos. 90pp
- OPS; Conocimientos actuales sobre nutrición. 6a. ed. International Life Science 1993 Institute. Washington. 614pp
- Parker K; Ulitos A. Developments in Sweeteners-1 C.A.M Hough. Applied Science . 192pp
- Patronato de Pacientes Diabéticos de Guatemala. Publicación de Prensa 14 de Marzo de 1999
- Piruko R.; Turril A. Nutrición y Dieta de Cooper. 4a. ed. Vol 3. Editorial 1985 Interamericana. México. 730pp.
- Soto S; Comunicación verbal. Clínica médica profesional. Guatemala. 1997
- Ulene, A. Book of food counts. Avery Publishing Group. U.S.A. 738pp 1996
- Will, J.; Byers, T., "Does Diabetes Mellitus Increase the Requirement for Vitamina C? " 1979. Nutrition Reviews. 54 (7) 193-201.

Williams M. Food Fundamentals. Library of Congress. USA. 500 pp
1974

Williams, S. Manual Práctico de Nutrición. 1a. ed. Editorial Pax-México, México
1977 262pp

Wittig E; Weinacker D. "Aspectos Tecnológicos de los Edulcorantes". Alimentos.
1990 2.(15.) 49-58

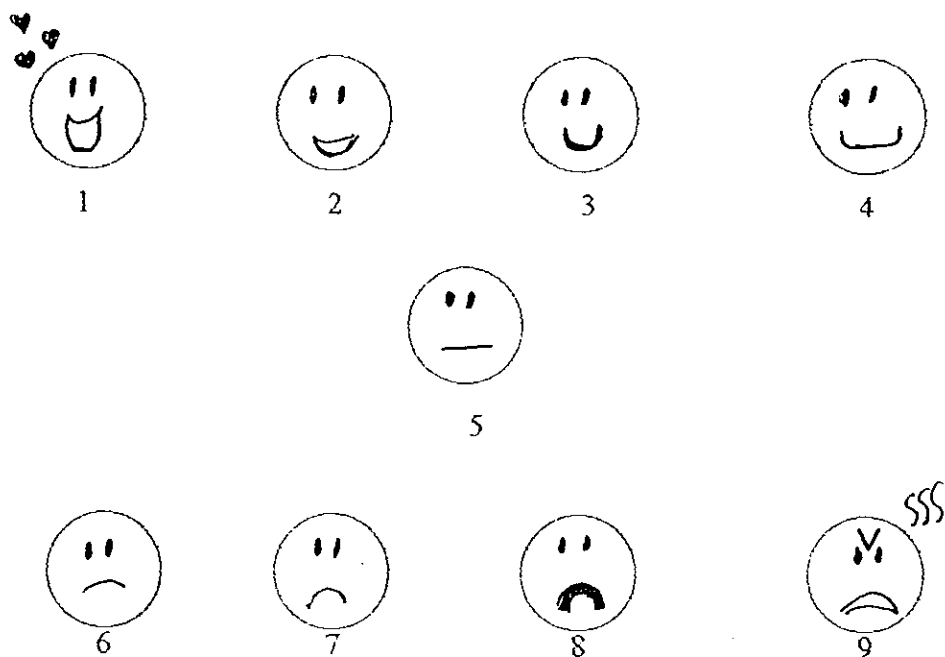
Wittig E. et al. "Formulación, evaluación de calidad y preferencia de dos tipos de
1985 bizcochos (queques) para diabéticos" Tecnología de alimentos. 25(4), 565-571
pp.

Wittig E *et al.* "Desarrollo de productos para diabéticos. Elaboración y control de una
1980 galleta de masa corta moldeada" Children nutrition. 15(3), 153-162.

Zavala A; Avances de Diabetes y Nutrición. Editorial Celsius. Buenos Aires.
1987. 250pp

ANEXO No 1

ESCALA HEDONICA GRAFICA "ESCALA DE CARITAS" DE NUEVE PUNTOS.



1. Me gusta muchísimo
2. Me gusta mucho
3. Me gusta bastante
4. Me gusta ligeramente
5. Ni me gusta ni me disgusta
6. Me disgusta ligeramente
7. Me disgusta bastante
8. Me disgusta mucho
9. Me disgusta muchísimo

Anexo 2.

Empanadas con crema pastelera de Naranja y de Limón

Porción total: 30 porciones

Tamaño de la porción: 1 onza

Lista de Ingredientes

Masa

- 2 tazas de harina
- 4 cucharaditas de polvo de hornear
- 1 cucharadita de sal
- 3 onzas de margarina
- 2/3 taza de leche

Crema pastelera de naranja

- 0.77 grs de acesulfame K
- ½ taza de maicena
- 3 yemas de huevo de gallina
- 2 tazas de jugo de naranja

Crema pastelera de limón

- 0.77 grs de acesulfame K
- ½ taza de maicena
- 2 tazas de agua
- ¼ taza de jugo de limón

Lista de Equipo y Utensilios

Cuchillo

Rodillo

Horno casero

Brocha

Pyrex

Recipiente para mezclar

Balanza

Cuchara medidora

Olla

Taza medidora

Colador

Paleta de madera

Tabla de Durasan

Moldes de empanadas

Cortador redondo plástico

Preparación

Masa de empanadas

2. Pesar los ingredientes en una balanza
2. Mezcla de los ingredientes alrededor de 10 minutos, con una paleta de madera en un recipiente hondo.
3. Mezclar la margarina con la harina y cuando esta adquiera características de avena agregar la leche y se revolver con una paleta de madera, amasar en tabla enharinada y extender con un rodillo.
4. Cortar la pasta en dos partes iguales y extender cada porción de pasta formando un rectángulo con 3 milímetros de espesor. Luego con un cortador plástico redondo cortar la masa y se procede a rellenas.

Crema pastelera de naranja

2. Cernir la maicena y agregar el acesulfame-K, colocar estos ingredientes en una olla y mezclar 3 yemas de huevo, agregar poco a poco el jugo de naranja y revolver bien 2. 2.
2. Poner a fuego a temperatura de 60°C hasta que espese, alrededor de diez minutos, luego se deja enfriar

Crema pastelera de limón

8. Cernir la maicena, agregar el acesulfame-K, agregar el agua y jugo de limón
9. Poner a fuego a temperatura de 60°C hasta que espese, alrededor de diez minutos, luego se deja enfriar

Relleno y horneado de las empanadas

6. Dejar enfriar y con una cuchara rellenar cada círculo de masa elaborado.
7. Colocar la masa con el relleno dentro de un molde para empanada para darle la forma de esta y colocar en el pyrex.
8. Con una brocha colocar un poco de clara de huevo encima de cada empanada
9. Hornear las empanadas a 225°F por 40 minutos.
10. Enfriar las empanadas durante un tiempo de 60 minutos temperatura ambiente en bandejas de aluminio.

Cuadro No. 1

Valor Nutritivo de la empanada con crema pastelera de naranja*

Guatemala, marzo de 1,999

Ingredientes	Peso o medida	Kcal.	Proteína (grs.)	Carbohidratos (grs.)	Grasa (grs.)
Harina	490	1796	57.16	365.86	4.9
Margarina	90	678	0.6		76.8
Polvo de hornear **	4 ctas	12		2.8	
Leche descremada	2/3 taza	16.87	1.5	2.44	0.05
Maicena	½ taza	432	0.8	102.4	
Acesulfame-K	0.77grs				
Huevos	3u	210	15.9	3.9	13.8
Naranjas	15 u. (2 tazas)	192	2	44.6	1.4
Total por preparación		3336.8	77.96	522	96.95
Total por porción		111.2	2.59	17.4	3.23

*Calculado en base a la Tabla de Composición de los Alimentos del INCAP (Flores M. Et al; 1971)

**Calculado en base a la Tabla de Book of Food Counts (Ulene, 1996)

Cuadro No. 2
 Valor Nutritivo de la empanada con crema pastelera de limón*
 Guatemala, marzo de 1,999

Ingredientes	Peso o medida	Kcal.	Proteína (grs.)	Carbohidratos (grs.)	Grasa (grs.)
Harina	490	1796	57.16	365.86	4.9
Margarina	90	678	0.6		76.8
Polvo de hornear **	4 ctas	12		2.8	
Leche descremada	2/3 taza	16.87	1.5	2.44	0.05
Maicena	½ taza	432	0.8	102.4	
Acesulfame-K	0.77grs				
Limones	4 u. (1/2 taza)	24	0.4	6.4	0.4
Total por preparación		3168.8	76.36	483.8	95.95
Total por porción		105.6	2.54	16.12	3.19

*Calculado en base a la Tabla de Composición de los Alimentos del INCAP (Flores M. Et al; 1971)

**Calculado en base a la Tabla de Book of Food Counts (Ulene, 1996)

Cuadro No. 3
 Costo de ingredientes de empanadas con crema pastelera de naranja
 Guatemala, marzo de 1,999

Ingredientes	Unidad de Medida	Costo total
Harina	490 grs.	Q.2.66
Margarina	290 grs.	Q.3.22
Sal	1 ½ ctas	Q.0.11
Polvo de hornear	4 ctas	Q.0.62
Leche descremada	2/3 taza	Q.1.10
Maicena	½ taza	Q.1.87
Acesulfame-K	077 grs.	
Huevos	3 unidades	Q.1.80
Naranjas	15 unidades	Q.3.75
Costo de materia prima		Q.15.13
5% otros ingredientes		Q.0.76
10% gastos industriales		Q.1.52
5% mano de obra directa		Q.0.76
Costo total del producto por receta		Q.18.16
Costo total del producto por porción		Q.0.60

Cuadro No. 4
 Costo de ingredientes de empanadas con crema pastelera de limón
 Guatemala, marzo de 1,999

Ingredientes	Unidad de Medida	Costo total
Harina	490 grs.	Q.2.66
Margarina	290 grs.	Q.3.22
Sal	1 ½ ctas	Q.0.11
Polvo de hornear	4 ctas	Q.0.62
Leche descremada	2/3 taza	Q.1.10
Maicena	½ taza	Q.1.87
Acesulfame-K	077 grs.	
Limonos	4 unidades (1/2 taza)	Q.1.60
Costo de materia prima		Q.15.13
5% otros ingredientes		Q.0.76
10% gastos industriales		Q.1.52
5% mano de obra directa		Q.0.76
Costo total del producto por receta		Q.18.16
Costo total del producto por porción		Q.0.60

ANEXO No. 3
Cuestionario para Medición de la Aceptabilidad de Empanadas

Producto _____ Fecha _____

Nombre _____ Escolaridad _____

Edad: _____ Sexo _____

Instrucciones:

Por favor marque con una X la carita que muestra su grado de gusto o disgusto al probar la muestra de la empanada



Comentarios: Por favor indique por qué le gustó o no le gustó la muestra de la empanada que probó

Si le gustó _____

No le gustó _____

¿Por qué?

Sabor _____ color _____ olor _____ textura _____

Otros comentarios:

Gracias por su colaboración

