

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS.....	vii
RESUMEN.....	ix
Capítulos	
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO.....	11
A. Descripción del consumo alimentario de la población objetivo.....	11
1. Disponibilidad de alimentos.....	11
2. Consumo de alimentos.....	12
3. Diferencias urbano-rurales en la ingesta de alimentos.....	13
4. Consumo y contribución de calorías y proteínas del maíz a las dietas humanas.....	14
B. Descripción del producto alimenticio.....	16
1. El pan de trigo en guatemala.....	16
2. Definición del pan tipo muffin.....	16
a. Proporciones.....	17
b. Manipulación.....	17
c. Horneado.....	18
3. Metodología básica para preparar pan dulce.....	18
4. Ingredientes en la elaboración del pan.....	18
a. Harina de trigo.....	18
b. Maíz.....	21
c. Azúcar.....	21
d. Polvo de hornear.....	22
e. Lácteos.....	22
f. Huevos.....	22
g. Grasas.....	23
C. Evaluación nutricional del producto.....	23
1. Valor nutritivo.....	23
2. Evaluación nutricional del maíz con gen opaco 2 en niños.....	27
3. Evaluación nutricional del maíz con gen opaco 2 en adultos.....	29
4. Evaluación nutricional del maíz con gen opaco 2 en animales de experimentación.....	31
5. Composición química y valor nutritivo del maíz común.....	33
a. Composición química de las partes del grano.....	33

b.	Composición química general.....	34
c.	Valor nutritivo del maíz	38
6.	Comparación del valor nutritivo del maíz común y maíz opaco 2.....	39
7.	Métodos analíticos para la determinación de nitrógeno.....	43
8.	Evaluación de la calidad proteica en animales experimentales	44
a.	Limitaciones de los procedimientos biológicos	44
b.	Métodos basados en cambios de peso corporal	46
c.	Métodos basados en retención de nitrógeno	46
D.	Evaluación sensorial del producto	47
1.	Pruebas orientadas al consumidor (pruebas afectivas).....	47
a.	Pruebas afectivas cualitativas.....	48
2.	Pruebas orientadas al producto (pruebas analíticas)	52
a.	Pruebas de triángulo	52
b.	Pruebas de ordenamiento para evaluar intensidad	52
c.	Pruebas de evaluación de intensidad con escalas	52
III.	JUSTIFICACIÓN.....	53
IV.	OBJETIVOS	54
V.	HIPÓTESIS.....	55
VI.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	56
VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
a.	Formulación del producto	61
b.	Análisis físico.....	61
c.	Análisis químico	64
d.	Análisis biológico	67
e.	Análisis sensorial	70
VIII.	CONCLUSIONES.....	74
IX.	RECOMENDACIONES	76
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	77
XI.	APÉNDICES	82

LISTA DE CUADROS

	Nombre del cuadro	Pág.
Cuadro No. 1	Disponibilidad per capita de granos básicos en Guatemala.....	11
Cuadro No. 2	Contribución porcentual de los grupos de alimentos a la disponibilidad de energía...	12
Cuadro No. 3	Consumo de alimentos por adulto en familias urbanas y rurales de Guatemala.....	13
Cuadro No. 4	Porcentaje de kilocalorías y proteína aportadas alimento, según área urbana y área rural.....	14
Cuadro No. 5	Ingesta de maíz en el área rural y urbana de los países de Centroamérica.....	15
Cuadro No. 6	Contribución del maíz a la ingesta diaria de calorías y proteína en el área rural de los países de Centroamérica.....	15
Cuadro No. 7	Relación entre la edad, el consumo de maíz y su contribución a la ingesta diaria de calorías y proteínas en el área rural de Guatemala.....	16
Cuadro No. 8	Composición de las harinas utilizadas en panificación.....	19
Cuadro No. 9	Características y ventajas de los tipos de harina de trigo.....	19
Cuadro No. 10	Porcentajes recomendados para azúcar.....	22
Cuadro No. 11	Porcentajes recomendados para grasa.....	23
Cuadro No. 12	Composición de 100 gramos de pan blanco.....	24
Cuadro No. 13	Composición media en aminoácidos esenciales de la proteína del pan y del huevo (g/100 g de proteína).....	25
Cuadro No. 14	Sustancias proteicas presentes en el pan.....	25
Cuadro No. 15	Composición en aminoácidos esenciales de las fracciones proteicas del pan (gramos/100 gramos de proteína).....	26
Cuadro No. 16	Resumen de estudios en niños sobre balance de nitrógeno.....	27
Cuadro No. 17	Estudios de calidad proteica en niños.....	28
Cuadro No. 18	Calidad proteica del maíz en adultos humanos.....	30
Cuadro No. 19	Aumento ponderal en ratas e Índice de Eficiencia Proteica (PER).....	31
Cuadro No. 20	Efecto de la suplementación, con aminoácidos del maíz opaco 2 y del maíz común.	32
Cuadro No. 21	Composición química proximal de las partes principales de los granos de maíz (%).	33
Cuadro No. 22	Contenido de aminoácidos esenciales de las proteínas del germen y del endospermo del maíz.....	34
Cuadro No. 23	Composición química general de distintos tipos de maíz (%).	35
Cuadro No. 24	Fibra soluble e insoluble del maíz común y del maíz nutrita (%).	36

Cuadro No. 25	Calidad de las proteínas del maíz y otros cereales.....	38
Cuadro No. 26	Contenido de aminoácidos esenciales y puntaje químico del maíz común y el maíz opaco 2.....	40
Cuadro No. 27	Ingesta de proteínas y aminoácidos de maíz opaco 2 y maíz común necesaria para obtener el balance de nitrógeno (gramo/día).....	42
Cuadro No. 28	Ensayos con ratas para determinar calidad proteínica.....	45
Cuadro No. 29	Clasificación de las pruebas de preferencia.....	50
Cuadro No. 30	Composición de las dietas control, referencia y experimentales.....	58
Cuadro No. 31	Análisis de varianza (95% nivel de confianza) entre los muffins con las diferentes sustituciones de harina, para el análisis físico.....	63
Cuadro No. 32	Análisis de varianza (95% nivel de confianza) entre los muffins con las diferentes sustituciones de harina respecto al producto control.....	63
Cuadro No. 33	Composición nutricional de la materia prima (100 gramos de muestra).....	65
Cuadro No. 34	Composición nutricional de los muffins con las diferentes sustituciones de harina y el producto control (100 gramos de muestra).....	66
Cuadro No. 35	Composición de las dietas utilizadas en el análisis biológico.....	67
Cuadro No. 36	Datos promedio determinados en ratas experimentales	68
Cuadro No. 37	Razón Proteica Neta (NPR) en ratas experimentales.....	69
Cuadro No. 38	Porcentaje de Digestibilidad Verdadera de la proteína en ratas experimentales.....	70
Cuadro No. 39	Comentarios realizados por el grupo focal acerca de las diferentes combinaciones de muffins.....	71
Cuadro No. 40	Resultados de prueba hedónica por características evaluadas.....	73
Cuadro No. 41	Prueba hedónica de siete puntos para el muffin 60% trigo-40% maíz opaco 2.....	73
Cuadro No. 42	Ancho de las muestras de muffins.....	94
Cuadro No. 43	Altura de las muestras de muffins.....	94
Cuadro No. 44	Peso de las muestras de muffins.....	94
Cuadro No. 45	Volumen de las muestras de muffins.	95
Cuadro No. 46	Registro del crecimiento de ratas experimentales durante 14 días (peso en gramos)	95
Cuadro No. 47	Registro del consumo total de alimento de ratas experimentales durante 14 días (peso en gramos).....	96
Cuadro No. 48	Peso en gramos de materias fecales secas recolectadas por 4 días.....	96
Cuadro No. 49	Datos intermedios para la determinación de la Digestibilidad Verdadera (%DV)...	97
Cuadro No. 50	Análisis de los datos obtenidos en la prueba hedónica.....	97

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó la formulación de un producto de panificación tipo muffin por medio de la sustitución parcial de harina de trigo por harina de maíz opaco 2, así mismo se determinó si dicha sustitución mejoraba la calidad proteínica del muffin preparado únicamente con harina de trigo. Los tres niveles de sustitución trabajados fueron 20%, 40% y 60% de las cuales la combinación 60% harina de trigo-40% harina de maíz opaco 2 resultó ser significativamente aceptable en cuanto apariencia, sabor, olor y aceptabilidad general. Según los análisis químicos, el nivel proteico del muffin disminuye conforme la sustitución aumenta, sin embargo, a pesar que la cantidad proteínica disminuyó la calidad proteínica si mejoró según lo determinado en los estudios biológicos. Los resultados en el estudio biológico muestran que el índice de eficiencia proteica del muffin experimental (3.82) sobrepasa el obtenido para el muffin control (3.78) sustentando el hecho que a pesar del menor porcentaje de proteína reportado para el muffin experimental, la calidad proteica del muffin parcialmente sustituido es mejor.