



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

**“CARACTERIZACIÓN DE SNACK DE HARINA DE MAÍZ CON
INCLUSIÓN DE HARINA DE ZAPALLO (Cucurbita máxima)”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

AUTORA: JENIFER GICELA CÓNDOR CHIRIBOGA

DIRECTORA: Ing. PAOLA FERNANDA ARGUELLO HERNANDEZ

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Jenifer Gicela Córdor Chiriboga

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Jenifer Gicela Córdor Chiriboga, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 18 de noviembre de 2022



Jenifer Gicela Córdor Chiriboga

060547122-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA AGROINDUSTRIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular ; Tipo: Trabajo Experimental “**CARACTERIZACIÓN DE SNACK DE HARINA DE MAÍZ CON INCLUSIÓN DE HARINA DE ZAPALLO (Cucurbita máxima)**”, realizado por la señorita: **JENIFER GICELA CÓNDOR CHIRIBOGA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

FIRMA

FECHA

Dr. Juan Marcelo Ramos Flores
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2022-11-18

Ing. Paola Fernanda Arguello Hernández MSc.
DIRECTORA DE TRABAJO
INTEGRACIÓN CURRICULAR



2022-11-18

Ing. Diana Katherine Campoverde Santos MSc.
ASESORA DEL TRABAJO DE
INTEGRACIÓN CURRICULAR



2022-11-18

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación dedico inicialmente a Dios y la virgen quienes me han brindado la fortaleza, sabiduría, salud y vida para poder cumplir una de las metas soñadas, a mis padres Yolanda y Alcibar que con su esfuerzo, dedicación, amor, comprensión y su apoyo en todo momento me han permitido alcanzar este sueño anhelado, quienes han sido la pieza clave para lograrlo, y por enseñarme que los sueño se hacen realidad con esfuerzo, dedicación y la confianza en uno mismo, GRACIAS por todo que sin su apoyo nada de esto hubiera sido posible, a mis hermanas Shirley y Emily que con su apoyo incondicional, con su amor , sus consejos y sus palabras de motivación me han impulsado a seguir y poder culminar este etapa, gracias por ser parte de este sueño alcanzado. Este logro es de ustedes y mío. Los amo.

Jenifer.

AGRADECIMIENTO

Puede sonar repetitivo pero sin ellos nada hubiera sido posible, gracias a Dios y la virgen quienes me han iluminado y me han guiado durante esta trayectoria. A mis Padres por su esfuerzo, su dedicación, su amor y su apoyo ilimitado que me brindaron en todo momento, por sus palabras de aliento y sus consejos cuando parecía que todo estaba perdido, gracias por siempre confiar en mí y por apoyarme siempre, mi agradecimiento infinito a ustedes. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por permitirme ser parte de esta noble institución y por formarme no solo como profesional si no como persona, a los docentes que han sido parte de este sueño por formarme como una profesional con valores y ética. Como no agradecer a mí tutora la Ing. Paola Arguello quien con sus conocimientos, esfuerzo, paciencia me ha permitido realizar con éxito la investigación, GRACIAS por ser más que una profesora una amiga, fue un placer conocerla y haber compartido con usted. De igual manera a mi asesora a la Ing. Dianita Campoverde que con sus consejos y conocimientos me permitieron fortalecer esta investigación, a mis amigos, compañeros quienes han sido parte de esta etapa, que entre llantos, preocupaciones y risas se cristianizó en una aventura.

Jenifer.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO I

1.	DIAGNOSTIO DEL PROBLEMA.....	3
1.1.	Antecedentes.....	3
1.1.1.	<i>Tallo</i>	3
1.1.2.	<i>Hojas</i>	3
1.1.3.	<i>Flor</i>	3
1.1.4.	<i>Fruto</i>	4
1.2.	Planteamiento del problema.....	4
1.3.	Justificación.....	5
1.4.	Objetivos.....	6
1.4.1.	<i>Objetivo General</i>	6
1.4.2.	<i>Objetivos Específicos</i>	6

CAPITULO II

2.	MARCO TEÓRICO.....	7
2.1.	Composición nutricional del Zapallo.....	7
2.2.	Capacidad antioxidante del Zapallo.....	8
2.3.	Beneficios del Zapallo para la salud.....	9
2.4.	Snacks.....	9
2.4.1.	<i>Clasificación</i>	10
2.4.2.	<i>Requisitos bromatológicos y microbiológicos</i>	10
2.4.3.	<i>Nachos</i>	11
2.4.4.	<i>Composición nutricional de los nachos</i>	12
2.5.	Características de los ingredientes utilizados en la elaboración de nachos en la presenta investigación.	12
2.5.1.	<i>Harina de Zapallo</i>	13

2.5.1.1.	<i>Características Bromatológicas</i>	13
2.5.2.	Harina de maíz pre-cocida	14
2.5.2.1.	<i>Composición nutricional</i>	15
2.5.3.	Huevos	15
2.5.3.1.	<i>Funcionalidad de los huevos</i>	16
2.5.4.	Saborizantes	16
2.5.4.1.	<i>Composición nutricional del queso cheddar en Polvo</i>	16
2.5.5.	Goma Guar	17

CAPITULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	19
3.1.	Localización y duración del experimento	19
3.2.	Unidades experimentales	19
3.3.	Materiales, equipos e insumo y reactivos	19
3.3.1.	Materiales, equipos e insumos de campo	19
3.3.1.1.	<i>Materiales, equipos e insumos y reactivos para la elaboración de nachos</i>	19
3.3.2.	Materiales, equipos e insumos de análisis bromatológicos	20
3.3.2.1.	<i>Materiales, equipos e insumos y reactivos los análisis proximal</i>	20
3.4.	Materiales, equipos e insumos de análisis microbiológico	20
3.4.1.1.	<i>Materiales, equipos e insumos y reactivos los análisis microbiológicos</i>	20
3.5.	Tratamientos y diseño experimental	21
3.6.	Mediciones experimentales	22
3.6.1.	Análisis Físico –Químico	22
3.6.2.	Análisis Microbiológicos	22
3.6.3.	Análisis Sensorial	22
3.7.	Análisis estadístico y pruebas de significancia	22
3.8.	Procedimiento tecnológico	23
3.8.1.	Elaboración de la harina de Calabaza o Zapallo	23
3.8.1.1.	<i>Recepción y selección de la materia prima</i>	25
3.8.1.2.	<i>Pelado</i>	25
3.8.1.3.	<i>Picado</i>	25
3.8.1.4.	<i>Deshidratado</i>	25
3.8.1.5.	<i>Molido</i>	25
3.8.1.6.	<i>Tamizado</i>	25
3.8.1.7.	<i>Harina</i>	25
3.8.2.	Rendimiento	26

3.8.3.	<i>Formulación para la elaboración de los nachos</i>	26
3.8.4.	<i>Elaboración de los nachos</i>	27
3.8.4.1.	<i>Pesado de los ingredientes</i>	28
3.8.4.2.	<i>Mezclado de ingredientes</i>	28
3.8.4.3.	<i>Agua</i>	28
3.8.4.4.	<i>Amasar</i>	28
3.8.4.5.	<i>Reposo</i>	29
3.8.4.6.	<i>Laminar la masa</i>	29
3.8.4.7.	<i>Moldear</i>	29
3.8.4.8.	<i>Hornear</i>	30
3.8.4.9.	<i>Dejar enfriar</i>	30
3.8.4.10.	<i>Producto Final – Nachos</i>	30
3.9.	<i>Procedimiento experimental</i>	31
3.9.1.	<i>Análisis Físico - Químico – Análisis proximal</i>	31
3.9.1.1.	<i>Determinación de Proteína</i>	31
3.9.1.2.	<i>Determinación de Humedad</i>	31
3.9.1.3.	<i>Determinación de Grasa</i>	31
3.9.1.4.	<i>Determinación de Fibra</i>	31
3.9.1.5.	<i>Determinación de Ceniza</i>	31
3.9.1.6.	<i>Determinación de Extracto libre de nitrógeno</i>	32
3.10.	<i>Análisis de los Beta-carotenos</i>	32
3.10.1.	<i>Análisis microbiológicos</i>	32
3.10.1.1.	<i>Presencia de Aerobios mesófilos</i>	32
3.10.1.2.	<i>Presencia de Mohos y levadura</i>	32
3.10.1.3.	<i>Presencia de E.coli</i>	32
3.10.2.	<i>Análisis sensorial</i>	33

CAPITULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	
4.1.	Valoración físico – Químico del snack con diferentes niveles de harina de zapallo	34
4.1.1.	<i>Proteína</i>	34
4.1.2.	<i>Grasa</i>	35
4.1.3.	<i>Fibra</i>	36
4.1.4.	<i>Humedad</i>	37
4.1.5.	<i>Ceniza</i>	38

4.2.	Análisis Microbiológicos	39
4.3.	Análisis Sensorial.....	40
4.3.1.	<i>Color.....</i>	41
4.3.2.	<i>Sabor</i>	42
4.3.3.	<i>Olor.....</i>	43
4.3.4.	<i>Textura en boca</i>	44
4.3.5.	<i>Apariencia.....</i>	45
4.3.6.	<i>Aceptabilidad Global</i>	46
4.4.	Análisis de β- Carotenos.....	47
4.5.	Análisis de costos	48
CONCLUSIONES.....		49
RECOMENDACIONES.....		50
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Tabla nutricional del Zapallo.....	7
Tabla 2-2:	Clasificación de los snack.....	10
Tabla 3-2:	Requisitos bromatológicos	11
Tabla 4-2:	Requisitos microbiológicos	11
Tabla 5-2:	Tabla nutricional de nachos de harina de maíz.....	12
Tabla 6-2:	Resultado bromatológicos de la harina de Zapallo en 100 g	14
Tabla 7-2:	Tabla de la composición nutricional de la harina de maíz por cada 100 g	15
Tabla 8-2:	Tabla nutricional del queso cheddar en polvo	17
Tabla 9-2:	Tabla nutricional de la Goma Guar por cada 100 g	18
Tabla 10-3:	Esquema del trabajo experimental.....	21
Tabla 11-3:	Esquema del ADEVA.....	23
Tabla 12-3:	Formulación para la elaboración de los nachos	26
Tabla 13-4:	Composición bromatológica de los snacks- nachos, elaborados con diferentes niveles de zapallo	34
Tabla 14-4:	Resultados microbiológicos.....	39
Tabla 15-4:	Valoración sensorial de los snacks - nachos, elaborados con diferentes niveles de harina de zapallo.	41
Tabla 16-4:	Resultados la determinación de β -caroteno reportados en base seca.	47
Tabla 17-4:	Costos de producción del tratamiento de mayor aceptación.....	48

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2:	Beneficios del zapallo para la salud	9
Ilustración 2-2:	Snack.....	9
Ilustración 3-2:	Nachos	11
Ilustración 4-2:	Harina de la pulpa de Zapallo	13
Ilustración 5-2:	Harina de maíz	14
Ilustración 6-2:	Huevo en polvo.....	15
Ilustración 7-2:	Queso Cheddar en polvo.....	16
Ilustración 8-2:	Nachos	17
Ilustración 9-3:	Elaboración de la harina de zapallo	24
Ilustración 10-3:	Elaboración de nachos	27
Ilustración 11-3:	Amasado	28
Ilustración 12-3:	Laminado	29
Ilustración 13-3:	Moldeado	29
Ilustración 14-3:	Horneado.....	30
Ilustración 15-3:	Nachos	30
Ilustración 16-4:	Resultados físico-químico de la determinación del contenido de proteína en los snacks-nachos elaborados a diferentes niveles de harina de zapallo.....	35
Ilustración 17-4:	Comportamiento del contenido de grasa en los snacks-nachos por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo	36
Ilustración 18-4:	Comportamiento del contenido de fibra en los snacks-nachos por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo	37
Ilustración 19-4:	Comportamiento del contenido de humedad en los snacks-nachos por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo.....	38
Ilustración 20-4:	Comportamiento del contenido de ceniza en los snacks-nachos por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo.	39
Ilustración 21-4:	Valoración organoléptica del color (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo.....	42
Ilustración 22-4:	Valoración organoléptica del sabor (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo.....	43
Ilustración 23-4:	Valoración organoléptica del olor (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo.....	44
Ilustración 24-4:	Valoración organoléptica de textura en boca (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo	45

Ilustración 25-4: Valoración organoléptica de la apariencia (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo	45
Ilustración 26-4: Comportamiento organoléptica de aceptabilidad global (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo	46

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ELABORACIÓN DEL PRODUCTO

ANEXO B: ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS SNACK ELABORADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ZAPALLO

ANEXO C: ANALISIS BROMATOLÓGICOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS SNACK ELABORADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ZAPALLO

ANEXO D: RESULTADOS DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA - QUÍMICA DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS SNACKS ELABORADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ZAPALLO

ANEXO E: FORMATO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS NACHOS

ANEXO F: EJECUCIÓN DEL ANÁLISIS SENSORIAL

ANEXO G: RESULTADO DE LOS ANÁLISIS SENSORIAL

ANEXO H: RESULTADO DEL CONTENIDO DE BETA- CAROTENOS DEL TRATAMIENTO DE MAYOR ACEPTABILIDAD

RESUMEN

El objetivo fue la caracterización de un snack de harina de maíz con inclusión de harina de zapallo (Cucurbita máxima), Se aplicó un diseño completamente al azar por el método de Dunnett obteniendo un total de tres tratamientos y un tratamiento control (100% harina de maíz). Se elaboró el producto de acuerdo a las formulaciones trazadas, las cuales fueron sometidas a diferentes análisis como; microbiológicos (aerobios mesófilos, E. coli y Mohos y levaduras), un análisis proximal de acuerdo a la norma INEN 2561, análisis sensorial por el método de Kruskal –Wallis con una escala hedónica de 7 puntos, y el contenido β -carotenos al tratamiento de mayor aceptación vs el tratamiento control por el método Leong y Oey. Logrando resultados favorables tanto como para el análisis microbiológico ya que cumple con los rangos establecido por la norma indicando que el producto es inocuo, como para el análisis proximal manifestando que el tratamiento con 45% de harina de zapallo fue el mejor tratamiento funcionalmente, siendo rico en fibra y ceniza, al igual que el tratamiento con el 30% de inclusión de harina de zapallo que fue el de mayor aceptabilidad, el mismo que fue sometido a un análisis de β -carotenos obteniendo 99,90 μg de β -carotenos al comparar con el tratamiento control 0% harina de zapallo solo obtuvo el 45.42%. Indicando así que logró obtener un nacho con un alto valor funcionan comparado con los que existen en el mercado por lo que se recomienda la introducción de este al mercado.

Palabras clave: < HARINA DE MAÍZ >, < HARINA DE ZAPALLO >, < SNACK >, < NACHOS >, < ALIMENTO FUNCIONAL >, < β -CAROTENO >

0724-DBRA-UPT-2023

A handwritten signature in purple ink is written over a faint, circular stamp. The stamp contains the text 'Escuela Superior Politécnica de Ingeniería y Tecnología' and 'Castilla'.

ABSTRACT

The objective was the characterization of a corn flour snack with inclusion of pumpkin flour (*Cucurbita maxima*), a completely randomized design was applied by the Dunnett method obtaining a total of three treatments and control treatment (100% corn flour). The product was developed according to the formulations traced, which were subjected to different analyzes such as; microbiological (mesophilic aerobes, *E. coli* and molds and yeasts), a proximal analysis according to the INEN 2561 standard. Sensory analysis by the Kruskal-Wallis method with a hedonic scale of 7 points and the content β -carotenes to the treatment of greater acceptance vs the control treatment by the Leong and Oey method. Achieving favorable results both as for microbiological analysis as it meets the ranges established by the standard indicating that the product is harmless, as well as for proximal analysis stating that treatment with 45% pumpkin flour was the best treatment functionally, being rich in fiber and ash, as well as the treatment with 30% inclusion of pumpkin flour that was the most acceptable. The some one that was subjected to an analysis of β -carotenes obtaining 99,90 μg of β -carotenes when comparing with the control treatment 0% pumpkin flour only obtained 45.42%. Thus, indicating that I achieve a nacho with a high value work compared to those that exist in the market so the introduction of this to the market is recommended

Keywords: < CORN FLOUR >, < PUMPKIN FLOUR >, < SNACK >, < NACHOS >, < FUNCTIONAL FOOD >, < β -CAROTENE >

#0724-UPT-DBRA-2023



Mgs. Deysi Lucia Damián Tixi

C.I. 0602960221

INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes problemas que presenta el Ecuador y el mundo entero es la obesidad que existe tanto en personas mayores como niños, de acuerdo a Salame, (2020, p.2). 6 personas, han presentado problemas de sobrepeso y obesidad, siendo las mujeres con un 65,5 % padecen de esta enfermedad, mientras que del sexo masculino padece un 34,5%. De acuerdo a los informes que indican los médicos manifiestan que esta enfermedad es producida por el gran consumo de alimentos altos en grasa, como son los snacks los cuales son considerados como bocaditos, este satisface la necesidad del hombre, pero acarrea problemas de salud como subir el nivel de colesterol, problemas cardiacos entre otros más. Dentro de los snacks más consumidos en el mundo están los nachos que comúnmente son elaborados con harina de maíz y en algunos de los casos con harina de trigo los mismos que para su cocción son sometidos a aceite por lo que son llamados fritos, lo que aumenta su valor calórico. En la actualidad la población ya está educada con respecto de cómo influye la alimentación en la salud, por tal motivo entre las tendencias está productos nutritivos que aporten componentes funcionales, ya que un alimento funcional es cualquier alimento ya sea natural o procesado que siendo parte de una dieta variada y consumido en cantidades adecuadas y de forma regular, además de nutrir tiene componentes bioactivos que ayudan a las funciones fisiológicas normales y/o contribuyen a reducir o prevenir el riesgo de enfermedades. (INEN 2587,2011, p.1), por ende, existe la necesidad de innovar o desarrollar nuevos alimentos que sean manejables, nutritivos, y que estos brinden un aporte para la salud del consumidor. (Federexpor, 2021, p.2). Dentro del grupo de alimentos que más aporte brinda a la salud al momento de consumirlos son los vegetales, ya que en su composición contienen compuestos bioactivos tales como son las sustancias nitrogenadas, azufradas (col, cebollas, ajos), terpénicas (d-limoneno, los carotenoides (alfacaroteno y betacaroteno, la luteína, el licopeno) y fitosteroles (cereales y frutos secos) y, las fenólicas (frutos rojos, moradas, cítricos y en la manzana). (Martínez, 2019, pp. 2-3). Por tal motivo existen en el mercado una gran variedad, en forma natural o como productos procesados como productos deshidratados, en conserva, bebidas entre otros más. Uno de los productos más populares en el mercado y aceptado por la población es la harina de zanahoria que es rica en carotenos y sus principales productos que se obtienen de esta es productos de panificación como tartas, galletas, pastas y jugos, otro de los productos de mayor importancia del grupo de los carotenoides (β -caroteno) es el Zapallo este posee muchos minerales y posee un alto valor nutricional. Para lo cual este trabajo de integración curricular está en dividido en capítulos, como es el caso del primer capítulo que habla del porqué de la investigación, las generalidades del zapallo y los objetivos que se ha planteado, el segundo capítulo se basa en el marco, en el tercer capítulo habla todo lo que se trata del marco metodológico en donde se explica la elaboración el producto que materiales y equipos fueron utilizados, la formulación, cuantos tratamientos se elaboró y los análisis que se han planteado para ver la calidad e inocuidad del

producto (análisis microbiológicos) y la parte nutricional (Análisis bromatológicos), el ultimo capitulo está basado en los resultados que brindo la investigación.

CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

El zapallo es una planta de origen Americana su nombre científico es *Cucurbita máxima*, es considerada como una hortaliza de alto valor nutritivo, por poseer altas cantidades de vitaminas y minerales como el fósforo, hierro y calcio (Sanmartín, 2014, p. 15). Esta hortaliza es considerada como un alimento funcional natural ya que en su composición contiene carotenoides, los mismos que al ser parte de la dieta del humano en porciones adecuadas éstas ayudan a reducir riesgos de enfermedad como la pérdida de la vista, enfermedades cardíacas, y al poseer carbohidratos equilibrados pueden consumir las personas con problemas de diabetes.

Por otro lado también contiene propiedades antioxidantes que al igual que los carotenoides ayudan a la salud del consumidor (Durán et al., 2007: pp. 3-5). Esta hortaliza se origina en zonas tropicales y subtropicales, es un cultivo que no necesita cuidados extremos, teniendo la siguiente clasificación taxonómica pertenece al reino Vegetal, con un sub reino Fanerógamos, con una División Angiosperma, una clase Dicotidónea, perteneciente a una orden Cucurbita, una Familia Cucurbitácea, un género Cucúbita y una especie Cucúbita máxima y se le conoce con nombres comunes como Calabaza, Zapallo y Calabacera (Castro, 2013, p. 7).

De acuerdo con Castro (2013, pp.7-8) y Ganán (2021, p. 6) el zapallo consta de:

1.1.1. Tallo

El cual es anguloso y densamente pubescente con zarcillos con mismos que están fijados la vegetación del suelo, el mismo que es de color verde, con una textura áspera.

1.1.2. Hojas

Se trata de una hoja cordiformes pentalobuladas de gran tamaño y con nervaduras marcadas presentando abundante pilosidad, las mismas que tiene un color verde.

1.1.3. Flor

La flor de la calabaza o comúnmente llamada zapallo tiene las siguientes características:

- Son solitarias, axilares y pentámeras con los pétalos carnosos
- En el caso de las femeninas de pedicelo ancho y robusto con ovario desde globoso hasta cónico y en el caso de ser masculinas campanuladas de cáliz corto y expandiéndose hacia el ápice.
- Contiene estigmas lobulados en tres cantidades.

1.1.4. Fruto

En este caso contiene 200 semillas las mismas que son ricas en aceites, son de color amarillento o blancogrisáceas, son de forma variadas, lisas o segmentadas con una superficie granulosa.

De acuerdo con los autores INEN 616 (2006, p. 2), (Romero et al., 2017: p.21) como Obregón (2018, p.4) manifiestan que la harina proviene del término latín farina, la Real Academia Española denomina harina a todo producto obtenido a través de la triturado estos pueden provenir de cereales, leguminosas, vegetales, tubérculos, sangre, plumas huesos entre otras más.

Por ello existen diferentes tipos de harina que van a de acuerdo al origen de la materia prima como por ejemplo: Harina panificable, Harina Integral, Harina especial, Harina sin gluten y Harina para todos los usos.

Por ello Bravo (et al, 2017: p.2) indica que la harina de Zapallo es obtenida de la pulpa deshidratada, molida y tamizada es considerada como un producto dentro de la rama de las harinas ya que su resultado es un polvo de color amarillento y con una sabor característico del mismo y con un olor dulce y con el olor propio del zapallo.

1.2. Planteamiento del problema

Uno de los grandes problemas que presenta el mundo es la obesidad que existe tanto en personas mayores como niños. En el Ecuador uno de cada 6 personas, han presentado problemas de sobrepeso y muchos de los informes indicados por los médicos manifiestan que esta enfermedad es producida por el consumo de alimentos altos en grasa, como son los snack que son considerados como bocaditos, el cual satisface la necesidad del hombre, pero este acarrea problemas de salud como, subir el nivel de colesterol, problemas cardíacos entre otros más.

Dentro de los snack más consumidos en el mundo están los nachos que son elaborados a base de harina de maíz y de trigo los mismos que son fritos, el mismo que aumenta su valor calórico.

1.3. Justificación

En la actualidad existe un alto consumo de snacks en el Ecuador, los cuales por su alto contenido en grasa aumentan los niveles de colesterol malo (LDL), lo que genera como consecuencia enfermedades al corazón, pues los snacks que existen en el mercado no contienen características funcionales ni nutritivas Etner (et al., 2017: p.4) por tal virtud es importante brindar al consumidor algo ligero, saludable y funcional.

Por lo anterior se buscó ingredientes que aporten tanto valor nutricional como funcional y que sea cultiven en el país, para ser agregados a este tipo de productos (snacks). Existen alimentos que presentan componentes nutricionales y funcionales pero que su consumo es bajo en estado natural y no son aprovechados de una buena manera, uno de estos productos es el zapallo.

De acuerdo con Belduma (et al.,2020:p. 3) indican que el zapallo tiene una aceptación solo del 8% por las amas de casa en el Ecuador, sin embargo este producto brinda compuestos bioactivos como el β -caroteno, por lo que Durán (et al., 2007: pp. 3-5) indican que el β -caroteno presente en el zapallo es una fuente importante de vitamina A, contiene propiedades antioxidantes que ayudan en el mantenimiento de los tejidos epiteliales y de la visión normal, también IATA (2020, p. 2) indica que este no contiene grasa, además aporta en la dieta con carbohidratos equilibrados lo cual es bueno para las personas que sufren de diabetes, el consumo del zapallo reduce riesgos de enfermedades crónicas como la gastritis, pérdida de la visión y problemas cardíacos.

En la actualidad la población ya está más educada con respecto de cómo influye la alimentación en la salud, por tal motivo entre las tendencias está productos nutritivos que aporten componentes funcionales, ya que un alimento funcional es cualquier alimento ya sea natural o procesado que siendo parte de una dieta variada y consumido en cantidades adecuadas y de forma regular, además de nutrir tiene componentes bioactivos que ayudan a las funciones fisiológicas normales y/o contribuyen a reducir o prevenir el riesgo de enfermedades (INEN 2587,2011, p. 1), por ende existe la necesidad de innovar o desarrollar nuevos alimentos que sean manejables, nutritivos, y que estos brinden un aporte para la salud del consumidor (Federexpor, 2021, p. 2).

Dentro del grupo de alimentos que más aporte brinda a la salud al momento de consumirlos son los vegetales, ya que en su composición contienen compuestos bioactivos tales como son las sustancias nitrogenadas, azufradas (col, cebollas, ajos), terpénicas (d-limoneno, los carotenoides (alfacaroteno y betacaroteno, la luteína, el licopeno) y fitosteroles (cereales y frutos secos) y, las fenólicas (frutos rojos, moradas, cítricos y en la manzana) (Martínez, 2019, pp. 2-3).

Por tal motivo existen en el mercado una gran variedad de los mismos, en forma natural o como productos procesados, deshidratados como es el caso de la harina, como por ejemplo la harina de zanahoria, la misma que posee grandes cantidades de carotenoides, de igual manera la harina de zapallo la cual es rica en beta-carotenoides, propiedades antioxidantes, por ende es considerada como una harina funcional, por lo que sus principales usos es las tartas, postres gourmet, galletas, tortillas, entre otros más.

Por lo antes mencionado, el presente trabajo de investigación pretende elaborar un snack (nachos) de harina de maíz con inclusión de harina de zapallo en la formula total, el cual permite aumentar el consumo del mismo y adicionar un valor nutricional y funcional a los que comúnmente se comercializan.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

- Caracterizar el snack (nachos) de harina de maíz con inclusión de harina de zapallo al 15,30 y 45 %.

1.4.2. Objetivos Especificos

- Determinar el tratamiento con mejor valor nutricional en función de los resultados del análisis proximal (humedad, proteína, grasa, fibra, ceniza y ElnN).
- Realizar recuento de mohos y levaduras, mesófilos aerobios, E.coli de todos los tratamientos, para la verificación del cumplimiento de los requisitos microbiológicos de la norma INEN 2561 (requisitos bocaditos de productos vegetales).
- Identificar la aceptabilidad sensorial de los tres tratamientos utilizando una prueba afectiva con escala hedónica de 7 puntos.
- Analizar el contenido de carotenoides totales del tratamiento de mayor aceptabilidad y del testigo (0% harina de zapallo)
- Calcular los costos de elaboración del tratamiento de mayor aceptabilidad.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Composición nutricional del Zapallo

Dentro de la composición nutricional del zapallo Moreu (s.f .p 3) indica que el zapallo cuenta con triptófano y glicina y en el caso de los aminoácidos condicionales con la cistina, por lo que Hernández (, et al., 2011; p.33) manifiesta que el zapallo cuenta con la presencia de los minerales como el Calcio, Hierro, Fósforo, Potasio, Sodio, Zinc, Cobre, Manganeso y Selenio, teniendo en mayor cantidad al potasio con 324 mg, seguido del calcio con 46 mg y en menor cantidad el hierro con 0.8.

Por lo que la tabla 1-2 indica los componentes nutricionales del zapallo, de acuerdo (Della 2013, p.339) el zapallo es rico en agua, fibra, ceniza, carbohidratos, calcio, vitamina C y Beta carotenos.

Tabla 1-2: Tabla nutricional del Zapallo

Componente	Unidad	Valor 100g
Agua	g	89,76
Energía	Kcal	34
Proteína	g	0,95
Grasa Totales	g	0,13
Cenizas	g	0,57
Carbohidratos	g	8,59
Fibra dietética	g	1,5
Azucares	g	2,20
Lípidos		
Grasas Saturadas	g	0,046
Grasa monoinsaturada	g	0,017
Grasa poliinsaturada	g	0,094
Colesterol	mg	0
Minerales		
Calcio	mg	28
Hierro	mg	0,58
Magnesio	mg	14
Fósforo	mg	23
Potasio	mg	350
Sodio	mg	4
Zinc	mg	0,21
Cobre	mg	0,071

Manganeso	mg	0,163
Selenio	cmg	0,4
Vitaminas		
Vitamina C	mg	12,3
Tiamina	mg	0,030
Riboflavina	mg	0,062
Niacina	mg	0,500
Otros		
B-caroteno	mcg	820
Luteína + zeaxantina	mcg	38

Fuente: Della, 2013

Realizado por: Córdor, J, 2022.

Dentro de las hortalizas está presente los carotenoides el mismo que está presente en diferentes grupo de alimentos como son : las zanahorias, tomates, papayas, guayaba, mango, ciruela, naranja pimiento rojo, melocotón, está la calabaza o conocida vulgarmente como zapallo esta hortaliza se destaca de este grupo de alimentos por su alto valor nutricional y por poseer beta-carotenos y licopeno, de acuerdo con (Pérez 2021, p. 18) el cual indica que al comparar diferentes parámetros como el valor nutricional y la caracterización química del zapallo con el frejol, garbanzo y grano de habichuela deshidratadas, el zapallo es el que valor nutricional y caracterización química obtuvo, indicando que es el alimento que posee mayor proteína, fibra, ceniza, carotenoides totales entre otros más.

2.2. Capacidad antioxidante del Zapallo

De acuerdo con Infosalus, (2015, p. 2) y ECOagricultor (2022, p. 3) indican que el zapallo contiene dos propiedades antioxidantes como es el Beta – caroteno y el licopeno que son considerados como un fotoquímico actuando como un antioxidante, el mismo que ayuda a retardar el proceso de envejecimiento

2.3. Beneficios del Zapallo para la salud



Ilustración 1-2: Beneficios del zapallo para la salud

Fuente: (Betancourth. C, 2020).

Dentro de los principales beneficios que brinda el zapallo tenemos algunos beneficios pero de acuerdo a lo manifestado por Madalla (2018, p. 1) y Rodríguez (et al.,2018: p. 92), indican los principales, manifestando que esta hortaliza de pulpa de color anaranjada contiene beta-carotenos las cuales son sustancias que ayudan a la prevención del cáncer, este al ser rico en fibra ayuda a la regulación de las funciones intestinales, funciona como depurador de los riñones y ayuda para el buen funcionamiento de la vejiga, posee un escaso aporte calórico, bajo contenido en hidratos de carbono y grasas contiene un porcentaje casi ausente, brinda nutrientes como las vitaminas A,B,C y E; Fosforo, calcio potasio y magnesio.

La presencia de Los β -carotenos en la calabaza, ayudan a reducir la gravedad de las enfermedades que están dentro del grupo que presenten inflamaciones como es el asma, la osteoporosis y la artritis reumáticas debido a las propiedades antiinflamatorias presentes en el mismo (Della 2013, p. 339).

2.4. Snacks



Ilustración 2-2. Snack

Fuente: (Sigmaplast, J, 2017).

La norma de bocaditos de productos vegetales indica que a los bocaditos se les conoce también con el nombre de Snack , los mismos que son considerados como productos alimenticios que permiten mitigar el hambre, pero sin llegar a ser una comida completa por lo que pueden ser consumidos a cualquier hora del día (INEN 2561, 2010, p. 2).

2.4.1. Clasificación

La normativa INEN 2561 indica las generalidades de un snack más no una clasificación, por lo que (León 2022, p.4.) los clasifiqué de acuerdo a su sabor, lugar de elaboración y contenido de grasa. Por lo que en la tabla 2-2 se observa clasificados de la siguiente manera; en Snack saludables, dulces, salados y preparados en casa.

Tabla 2-2: Clasificación de los snack

Snack Saludables	Snack Dulces	Snack Salados	Snack preparadas en casa
Galletas de cambur y avena	Galletas	Papas en funda	Tostadas
Barras de cereal	Besitos	Nachos – Doritos	Empanadas
Chips de pepino	Gomitas	Platanitos	Papas fritas
Ensaladas de atún con vegetales y galletas integrales	Chocolates	Pretzels	Chifles
Quesos	Brownies	Churritos	Maduros fritos
Frutos secos	Cupcakes	Palomitas de maíz	Palomitas de maíz
Ensalada de huevo cocidos con aguacate		Pepas	
Palomitas de maíz		Deditos	
Manzana deshidratada		Galletas de Sal	
Avena con miel y canela		Chicharrones	

Fuente: León, 2022

Realizado por: Córdor, J, 2022.

2.4.2. Requisitos bromatológicos y microbiológicos

La norma (INEN 2561 2010, p. 3) indica los requisitos fundamentales que debe cumplir un snack de origen vegetal, para que estos puedan ser comercializados y consumidos por la población.

De acuerdo con la norma INEN 2561 indica que los snacks deben cumplir con ciertos requisitos bromatológicos, por lo que la tabla 3-2 detalla cuales son esos requisitos que determinan el valor nutricional del snack, dentro de estos requisitos esta la determinación humedad con un máximo del 5%, la grasa con un 40% máximo y el índice de peróxido con un máximo del 10%.

Tabla 3-2: Requisitos bromatológicos

Requisito	Unidad	Ensayo	Máximos
Humedad	%	NTE INEN 518	5
Grasa	%	NTE INEN 523	40
Índice de peróxidos meq. O ₂ /kg		NTE INEN 277	10
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2074		

Fuente: INEN 2561, 2010

Realizado por: Córdor, J, 2022.

La tabla 4-2 indica los requisitos microbiológicos de un snack, siendo estos indicadores de la inocuidad del alimento, dentro de estos indicadores está el recuento en placa, la presencia de Mohos y la presencia de E. coli.

Tabla 4-2: Requisitos microbiológicos

Requisitos	Método de ensayo	Unidad	n	c	M	M
Recuento estándar en placa	NTE INEN 15 29-5	UFC/g	5	2	10 ³	10 ⁴
Mohos	NTE INEN 1529-10	UFC/g	5	2	10	10 ²
E.coli	NTE INEN 1529-7	UFC/g	5	0	<10	-

Fuente: INEN 2561, 2010

Realizado por: Córdor, J, 2022.

2.4.3. Nachos



Ilustración 3-2. Nachos

Fuente: (Torres, T, 2018).

Los nachos son snack salados de acuerdo a la clasificación antes mencionada en la tabla 2-2, estos son elaborados generalmente a base de harina de maíz, como ingredientes principales esta la sal y el agua. Los nachos pueden ser hechos con diferentes ingredientes como es la mantequilla, queso, pimienta, algunos cosos utilizan una mezcla de harina de maíz con la harina de trigo, aceite el mismo que es usado para freírlos (Alava, 2007, p. 44).

De acuerdo a la semaforización los snack son altos en grasa, medio en sal y no contiene azúcar, por tal razón se consideran como comida chatarra (Alava, 2007, p. 44).

2.4.4. Composición nutricional de los nachos

En Tabla 5-2 se presenta la composición nutricional de nachos elaborados con harina de maíz, sal agua y saborizante artificial de queso.

Tabla 5-2: Tabla nutricional de nachos de harina de maíz

Componentes	Unidad	Valor
Calorías	Kcal	138,5
Carbohidratos	g	19,8
Proteína	g	1,9
Grasa	g	5,9
Colesterol	mg	0,05
Sodio	mg	263,15

Fuente: Vitalimentos, 2016 y fitia, 2018

Realizado por: Córdor, J, 2022.

2.5. Características de los ingredientes utilizados en la elaboración de nachos en la presenta investigación.

La mayoría de los nachos comercializados son elaborados a base de harina de maíz, como otros ingredientes esta al agua, sal, saborizante artificial de queso, los mismos que son fritos con aceite y son altos en grasa según la semaforización.

2.5.1. *Harina de Zapallo*



Ilustración 4-2. Harina de la pulpa de Zapallo

Fuente: (Condor, J, 2022).

La harina de zapallo se caracteriza por ser rica nutricionalmente, además a esta se le considero como un alimento funcional por su alto contenido de α -carotenos, luteína, minerales y ácidos grasos poliinsaturados (Mendoza et al., 2019: p. 2).

(Mendoza, et al 2019: pp 4-8) señala que la harina de la pulpa de zapallo al comparar con otras harinas esta no aporta con porcentajes significativos de proteína ya que la pulpa del zapallo en su composición nutricional contribuye con solo el 0,7% de proteína a diferencia del caso de la harina integral de zapallo aporta con 4,63%.

De acuerdo a (Mendoza, et al.,2019: p. 4) el contenido de grasa en la harina de zapallo es de $1,85 \pm 0,03$, y (Bravo, et al:2019: p. 9) revela su investigación la harina de zapallo cuenta con 1,60 % , con respecto a la fibra a porta con el 8,36% y una humedad entre 9,32 y 10,59, ampliando a lo manifestado (Hernández, et al., 2011; p.33) indica que la harina de zapallo cuenta con un porcentaje de ceniza que oscila de 7,35 y 10,63%.

2.5.1.1. *Características Bromatológicas*

La tabla 6-2 indica el valor nutricional de la harina de zapallo de acuerdo con (Mendoza et al., 2019: p. 8) indica que esta harina es rica en humedad, fibra, carotenos totales, carbohidratos, ceniza pero pobre en proteína y grasa.

Tabla 6-2: Resultado bromatológicos de la harina de Zapallo en 100 g

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
Humedad	%	13,24
Proteína	%	4,63
Grasa	%	1,82 ± 0.03
Ceniza	%	6,59
Fibra	%	8,36
Carbohidratos Totales	%	71,28
Carotenos Totales	mg/kg	76,4
Energía	Kcal/100mg	320,02

Fuente: Mendoza et al, 2019

Realizado por: Córdor, J, 2022.

2.5.2. *Harina de maíz pre-cocida*



Ilustración 5-2: Harina de maíz

Fuente: (Córdor, J, 2022).

(Meza, et al, 2017:p. 1) indica que el maíz cuenta con dos aminoácidos esenciales que son la histidina y la isoleucina, por otro lado la (FAO, 2011, p. 59) indica que el maíz también cuenta con aminoácidos como Triptofano, Treonina, Leucina, Lisina y valina.

Según la FAO (2011, p. 40) manifiesta que la proteína que más abunda en el grano de maíz es la zeína aportando con 4,5 - 9,87 %, por otro lado cuenta con la presencia de P, K, Ca, Mg , Na, Cu, Mn y Zn , estando presente en mayor cantidad el calcio con 30,800 mcg y en menor cantidad el fósforo con 3,100 mcg FAO, (2011, p. 47) y USAID (1998,p.3) revela que la concentración de ceniza por gramo es de 1,3 %.

La harina de maíz precocida no contiene gluten por lo que puede ser consumida por personas celíacas. Sin embargo, este hecho hace que no se puedan confeccionar panes exclusivamente con

ella dado que la ausencia de gluten impide que el pan tenga una consistencia y elasticidad adecuada, la misma que es de un color amarillo, con una textura suave y un olor característico del maíz y esta aporta con 8 % de proteína por cada 100 gramos con 3 %, grasa y solo con el 2 % de fibra (Navarro, 2016, p. 27) y (Bravo, et al: 2019: p. 9).

2.5.2.1. Composición nutricional

La tabla 7-1 indica la composición nutricional de la harina de maíz, detallando que esta harina posee grasa, proteína, fibra, calorías y carbohidratos, prevaleciendo en esta harina la grasa, la proteína y la fibra.

Tabla 7-2: Tabla de la composición nutricional de la harina de maíz por cada 100 g

Componente	Unidad	Valor
Calorías	Kcal	336
Carbohidratos	g	2,91
Grasa	g	66,15
Proteína	g	8,145
Fibra	g	2,01

Fuente: Vega, s.f. y CONSUMIDORA, 2021

Realizado por: Córdor, J, 2022.

2.5.3. Huevos



Ilustración 6-2. Huevo en polvo

Fuente: (Chocosolutions, 2020).

El huevo es un producto originario de las aves, generalmente el huevo que más es utilizado en la alimentación es procedente de la gallina, el mismo que contiene está constituido por la yema, la

clara y la cascara. El mismo que aporta con 6 gramos de proteína, riboflavina, niacina, ácido fólico, vitamina B12, calcio, hierro, cobre, zinc y sodio (Chacarilla, 2017, p. 2).

2.5.3.1. Funcionalidad de los huevos

El huevo al usarse como ingrediente, brinda ciertos beneficios como el aumento de volumen, esponjosidad, brinda un mejor color, brinda brillo y mejorar su apariencia y textura (Quintero, 202, p. 1)

Yema: La función de la yema al momento de utilizarla, esta ayuda como emulsionante y ayuda a ligar los ingredientes sólidos de una mejor manera, esto sucede por un componente llamado lecitina.

Clara: en este caso la clara funciona como aireante para esponjar la miga y dar volumen.

2.5.4. Saborizantes

En el caso tanto del pimienta y del queso cheddar en polvo son ingredientes que sirven como saborizantes del producto.

2.5.4.1. Composición nutricional del queso cheddar en Polvo



Ilustración 7-2. Queso Cheddar en polvo

Fuente: (INNOVAPEC, 2020).

El queso Cheddar es un queso de origen de Inglaterra que nació en un pueblo llamado cheddar, este queso se caracteriza por ser un queso semi-maduro, cremosos de un color anaranjado, un

sabor excepcional y una textura suave, que tiene como función potencializar el sabor y color en el alimento que se esté utilizando como ingrediente. Este tipo de quesos son más consumidos en nachos, salsas, hamburguesas (Erazo, 2012, p. 18).

La siguiente tabla 8-2 representa la composición nutricional del queso cheddar en polvo utilizado en las diferentes formulaciones de los nachos.

Tabla 8-2: Tabla nutricional del queso cheddar en polvo

Componente	Unidad	Valor
Calorías	%	35
Grasa Total	%	3
Grasa Saturada	%	4
Grasas Trans	%	0
Colesterol	%	1
Sodio	%	12
Carbohidratos Totales	%	1
Fibra dietética	%	0
Azucares Totales	%	0
Proteína	%	2
Vitamina D	%	0
Calcio	%	2
Hierro	%	0
Potasio	%	2

Fuente: Vega, s.f. y CONSUMIDORA, 2021

Realizado por: Cóndor, J, 2022.

2.5.5. Goma Guar



Ilustración 8-2. Nachos

Fuente: (INNOVAPEC, 2020).

De acuerdo con (Possehl.2021, p. 2) quien indica que la goma Guar es un polvo sin sabor, sin color que se funcionalidad es actuar como aglutinantes y estabilizador en todo los procesos que se lo use.

La tabla 9-2 indica el valor nutricional de la goma Guar indicando que esta es pobre en grasas y rica en fibra y proteína.

Tabla 9-2: Tabla nutricional de la Goma Guar por cada 100 g.

NUTRIENTES	UNIDAD	VALOR
Valor energético	Kcal	350
Grasa	g	0
Grasas Saturadas	g	0
Hidratos de Carbono	g	0
Azúcares	g	0
Proteína	g	4.7
Fibra	g	82,3
Sal	g	0

Fuete: Goma Guar. 2022

Realizado por: Córdor, J, 2022.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización y duración del experimento

La investigación se desarrollará en los laboratorios de la procesadora de alimentos “VIGLAC”, la cual está ubicada en la provincia del Cañar, cantón El Tambo, parroquia El Tambo, y en el laboratorio de bromatología Facultad de Ciencias Pecuarias perteneciente a la politécnica del Chimborazo, ubicada en la Av. Panamericana sur Km 1 ½.

El tiempo de duración de la proyecto será de 120 días.

3.2. Unidades experimentales

En la presente investigación se realizará tres tratamientos, en los cuales se aplicará la inclusión de harina de zapallo en diferentes proporciones como el 15%, 30% y 45%. Además, se comparará con el tratamiento testigo (0% harina de zapallo).

3.3. Materiales, equipos e insumo y reactivos

3.3.1. *Materiales, equipos e insumos de campo*

3.3.1.1. *Materiales, equipos e insumos y reactivos para la elaboración de nachos*

Materiales

Bandejas, cortador, papel aluminio, rodillo, fundas herméticas.

Insumos

Harina de Zapallo, harina de Maíz, huevo en Polvo, queso Cheddar en polvo, sal, pimienta, agua, goma Guar.

Equipos

Horno

3.3.2. *Materiales, equipos e insumos de análisis bromatológicos*

-

3.3.2.1. *Materiales, equipos e insumos y reactivos los análisis proximal*

Materiales

Detal, papel Aluminio, matraz, bureta, pipeta, balones, crisoles de vidrio, pinzas, mortero, pistilo, crisol de porcelana, vasos para grasa, vasos para fibra, embudo, crisoles para fibra.

Insumos

Muestra –Nachos, agua, agua destilada, algodón.

Equipos

Balanza Analítica, equipo de Kjeldahl, aparato de Soxhlet, estufa, desecador, mufla, aparato de digestión.

Reactivos

Ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, rojo metileno, sulfato de cobre, éter de petróleo, ácido clorhídrico.

3.4. Materiales, equipos e insumos de análisis microbiológico

3.4.1.1. *Materiales, equipos e insumos y reactivos los análisis microbiológicos*

Materiales

Placas Petrifilm, frascos transparentes, pipetas.

Insumos

Muestra – nachos, agua Peptonada

Equipos

Carama de flujo laminar, Esterilizador, licuadora.

3.5. Tratamientos y diseño experimental

Se evaluará en el snack la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo, para ser comparado con un tratamiento control el mismo que es 100% harina de maíz. Por lo que se contará con 4 tratamientos y cada uno de ellos con 4 repeticiones.

Tabla 10-3: Esquema del trabajo experimental

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	REPETICIONES	T.U.E (Kg)	Kg/Trat
Tratamiento testigo (100% harina de maíz)	T0	4	0.5	4
15% de harina de zapallo	T1	4	0.5	4
30% de harina de zapallo	T2	4	0.5	4
45% de harina de zapallo	T3	4	0.5	4
TOTAL		16	2	16

Realizado por: Córdor, J, 2022.

Las unidades experimentales se distribuirán bajo un diseño completamente al azar y para su análisis se ajustará al siguiente modelo lineal aditivo.

Utilizando la siguiente fórmula para el diseño.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

- Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.
- μ = Efecto de la media por observación.
- α_i = Efecto de los tratamientos.
- ϵ_{ij} = Efecto del error experimental.

3.6. Mediciones experimentales

3.6.1. *Análisis Físico –Químico*

Proteína

Grasa

Fibra

Ceniza

Humedad

ElnN

Beta-carotenos

3.6.2. *Análisis Microbiológicos*

Aerobios Mesófilos

Mohos y levaduras

E. coli

3.6.3. *Análisis Senso*

3.6.4. *rial*

Color

Sabor

Textura en boca

Olor

Aparecía

Aceptabilidad global

3.7. Análisis estadístico y pruebas de significancia

Las técnicas estadísticas utilizadas en la investigación fueron las siguientes:

- Para los resultados microbiológicos se utilizara una estadística descriptiva.
- Para las variables cuantitativas se utilizara el análisis de varianza para las diferencias (ADEVA) y la separación de medias mediante la prueba de DUNNETT.

- Para los resultados del análisis sensoriales se utilizara la prueba de Kruskal –Wallis (No paramétrica)

Tabla 11-3: Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	(n-1)=15	GL
TOTAL	(n-1)	15
TRATAMIENTO	(t-1)	3
ERROR	(n-1) - (t-1)	12

Realizado por: Córdor, J, 2022

3.8. Procedimiento tecnológico

El procedimiento técnico se basa en detallar la elaboración de harina de zapallo y en la elaboración del producto (nachos de harina de maíz con inclusión de harina de zapallo).

3.8.1. *Elaboración de la harina de Calabaza o Zapallo*

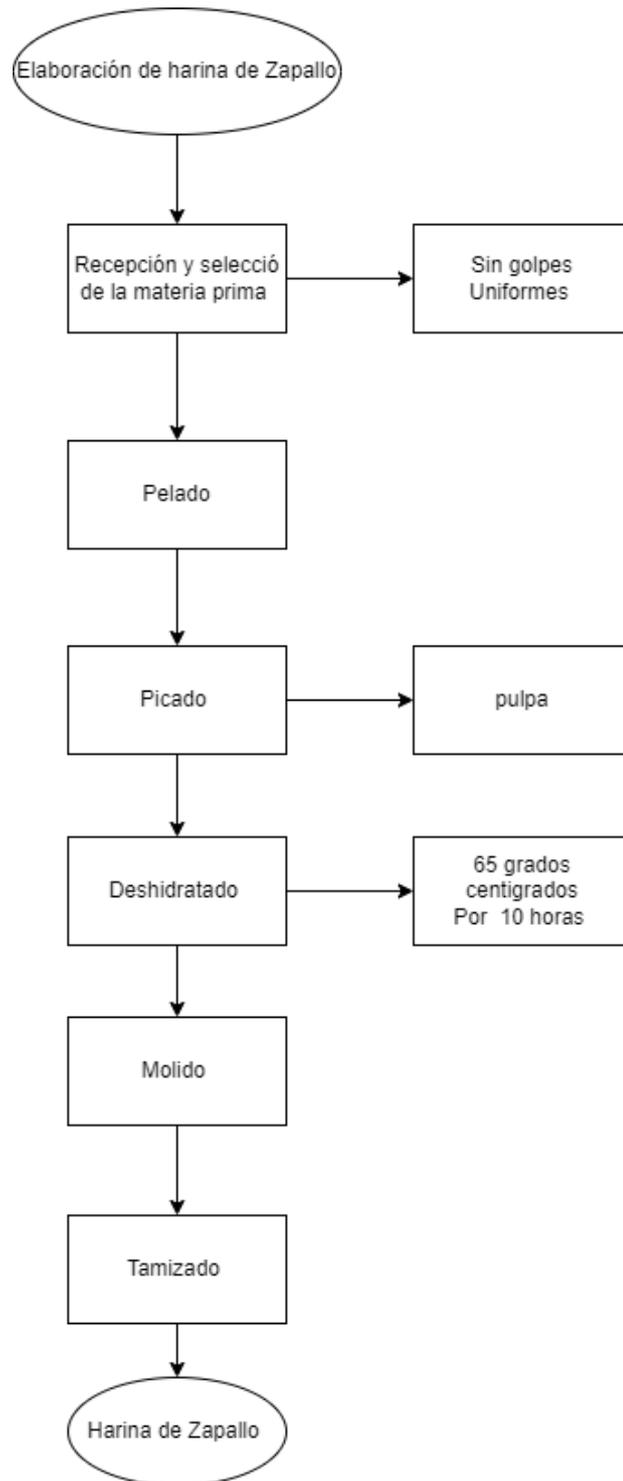


Ilustración 9-3. Elaboración de la harina de zapallo

Fuente: (Córdor, J, 2022).

3.8.1.1. Recepción y selección de la materia prima

La materia prima utilizada se recolectó y se le seccionó la de mejor calidad, los zapallos seleccionados fueron los más maduros, los mismos que no presentaban golpes ni daños visibles.

3.8.1.2. Pelado

Para el pelado del zapallo, se le procedió a quitar la cáscara con la ayuda de un cuchillo, limpio y esterilizado, para evitar cualquier tipo de contaminación.

3.8.1.3. Picado

Para el picado solo se le utilizó la pulpa, la misma que fue picada con la ayuda de la cortadora de chifles (limpio, desinfectado y esterilizado) y así tener un cortado homogéneo.

3.8.1.4. Deshidratado

La pulpa picada, se colocó en el deshidratador por un tiempo de 10 horas con una temperatura de 65 grados centígrados.

3.8.1.5. Molido

La molienda se realizó en un molino de casa de piedra, el mismo que fue lavado y desinfectado.

3.8.1.6. Tamizado

El tamizado de la molienda se realizó en un tamiz de mesh 40.

3.8.1.7. Harina

Una vez tamizada la harina se colocó en fundas de papel para que estas ayuden a absorber la humedad de la harina y esta no pierda su textura.

3.8.2. Rendimiento

$$\% \text{ rendimiento} = \frac{10}{54} * 100$$

$$\% \text{ rendimiento} = 18\%$$

3.8.3. Formulación para la elaboración de los nachos

La tabla 12-3 representa las diferentes formulaciones de los tres tratamientos y la fórmula del tratamiento control, como se observa en la tabla lo que varía entre el tratamiento control y los otros tratamientos es la inclusión de niveles de la harina de maíz entre los tratamientos.

Tabla 12-3: Formulación para la elaboración de los nachos

FORMULACIÓN PARA SNACKS CON SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE ZAPALLO								
CANTIDAD A PROCESAR EN g.	500		500		500		500	
INGREDIENTES	T 0		T 1		T 2		T 3	
	0%		15%		30%		45%	
	g	%	g	%	g	%	g	%
Harina de maíz	220.5	44.1	187.425	37.485	154.35	30.87	121.275	24.255
Harina de Zapallo	0		33.075	6.615	66.15	13.23	99.225	19.845
Huevos	30	6	30	6	30	6	30	6
Sal	6.5	1.3	6.5	1.3	6.5	1.3	6.5	1.3
Agua	214.6	42.92	214.6	42.92	214.6	42.92	214.6	42.92
Goma Guar	5	1	5	1	5	1	5	1
Pimienta	0.4	0.08	0.4	0.08	0.4	0.08	0.4	0.08
Queso en polvo	23	4.60	23	4.60	23	4.60	23	4.60
Suma	500.00	100.00	500.00	100.00	500.00	100.00	500.00	100.00

Realizado por: Córdor, J, 2022.

3.8.4. Elaboración de los nachos

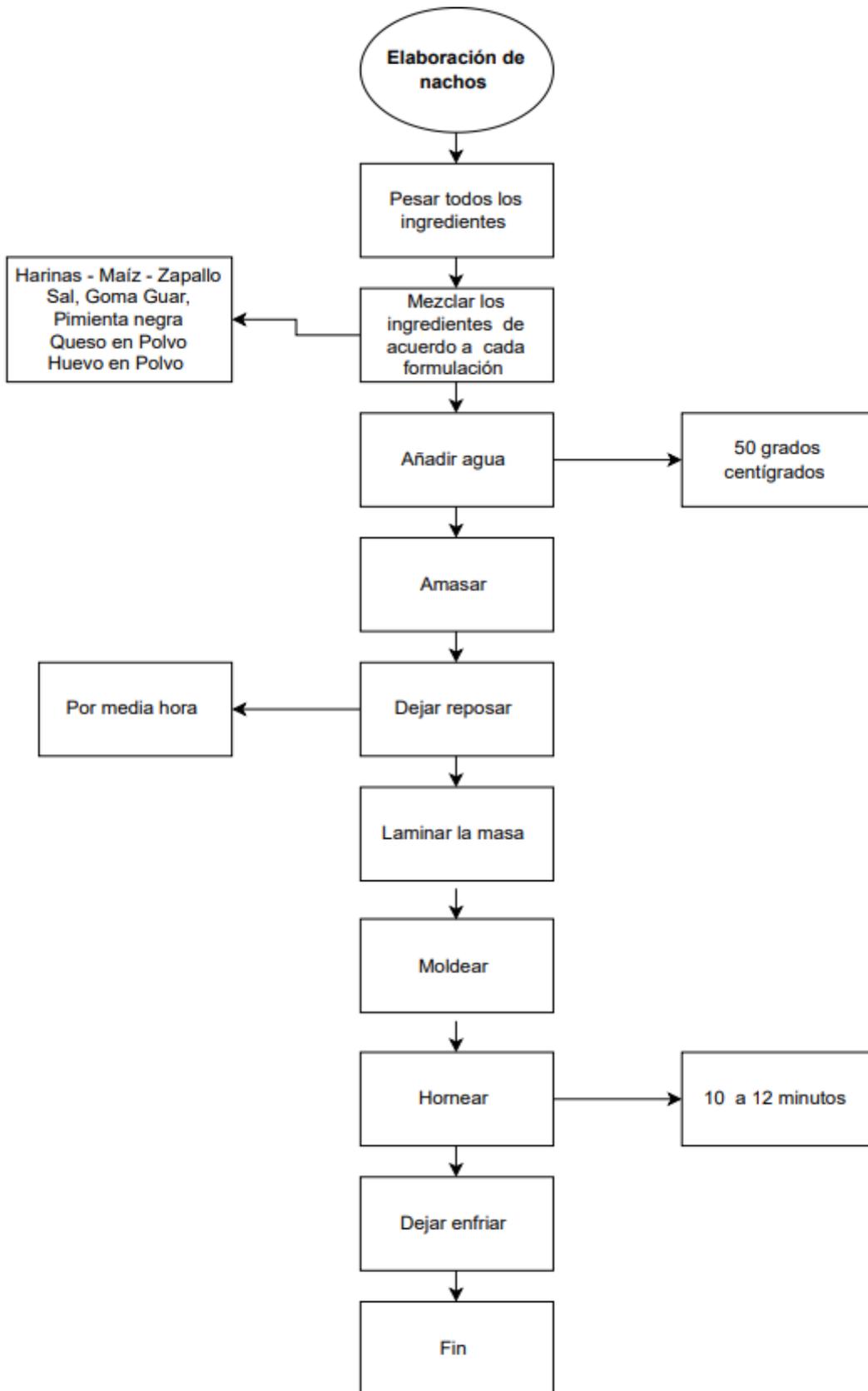


Ilustración 10-3. Elaboración de nachos

Fuente: (Córdor, J, 2022).

3.8.4.1. *Pesado de los ingredientes*

Los ingredientes se pesaron de acuerdo a la tabla 12-3 la misma que indica la cantidad de ingredientes que se debe pesar de acuerdo a cada tratamiento.

3.8.4.2. *Mezclado de ingredientes*

- Luego de pesar los ingredientes se procedió a mezclarlos de la siguiente manera;
- Se colocó la harina de maíz en un recipiente
- Para los tratamientos uno, dos y tres en el mismo recipiente que se colocó la harina de maíz se colocan la harina de zapallo
- Se mezcló la sal con la goma Guar
- Se mezcló el queso con la pimienta
- Y por una vez mezclado los ingredientes se los mezclo en un solo recipiente.

3.8.4.3. *Agua*

Luego que todos los ingredientes se colocaron en un solo recipiente se procedió a colocar el agua, el agua tiene que estar a una temperatura de 50 grados centígrados, se va colocando poco a poco mientras se va colocando el agua se va moliendo y así poder conseguir una especie de masa.

3.8.4.4. *Amasar*



Ilustración 11-3: Amasado

Fuente: (Cóndor, J, 2022).

Luego de tener la masa se procedió a realizar el amasado hasta conseguir una masa consistente

3.8.4.5. *Reposo*

Luego del amasado se le deja reposar por media hora, en un lugar limpio y desinfectado.

3.8.4.6. *Laminar la masa*



Ilustración 12-3: Laminado

Fuente: (Cóndor, J, 2022).

Luego del reposo de media hora, se realizó el laminado de las masas, con el fin de que todas tuvieran con mismo grosor y así conseguir una homogeneidad.

3.8.4.7. *Moldear*



Ilustración 13-3: Moldeado

Fuente: (Cóndor, J, 2022).

Al culminar el lamiando de la masa se realizó el moldeado con la ayuda de un cortador, se le dio por triangular a los mismos que se les dejó en reposo por 15 minutos.

3.8.4.8. *Hornear*



Ilustración 14-3: Horneado

Fuente: (Cóndor, J, 2022).

Luego de haber realizado el moldeado de la masa se colocó en el horno por 12 minutos a una temperatura de 180 grados centígrados.

3.8.4.9. *Dejar enfriar*

Luego de que pase los 12 minutos en el horno se sacó los nachos ya horneados y se colocó en una bandeja para dejarlos enfriar por un tiempo de 20 minutos.

3.8.4.10. *Producto Final – Nachos*



Ilustración 15-3: Nachos

Fuente: (Cóndor, J, 2022).

El producto final es el que se muestra en la ilustración 15-3, los cuales fueron crocantes, de un sabor dulces y color anaranjado resultado del color del queso en polvo, y de las dos harinas tanto a de maíz como la de zapallo.

3.9. Procedimiento experimental

3.9.1. Análisis Físico - Químico – Análisis proximal

3.9.1.1. Determinación de Proteína

Para la determinación de la proteína del producto terminado en este caso los nachos, se utilizó el método Kjeldahl el cual se basa en la preservación del contenido de nitrógeno orgánico e inorgánico, por consiguiente como referencia se utilizó la norma (INEN 1670, 1988, pp. 1-6) la cual indica el procedimiento a seguir.

3.9.1.2. Determinación de Humedad

Para la determinación de la humedad del producto terminado, se utilizó la norma (INEN 518,1980, pp. 1-2) la cual se basa en la determinación por pérdida de calor. Para la cual se utilizó la siguiente formula.

3.9.1.3. Determinación de Grasa

En el caso de la determinación del contenido de grasa en los nachos, se utilizó el método Soxhlet, para lo cual se basó en la (INEN 523,1980, p. 2) la misma que manifiesta su procedimiento y la fórmula de cálculo.

$$G = \frac{m_2 - m_1}{m(100 - H)} * 100$$

3.9.1.4. Determinación de Fibra

Para la determinación de fibra en los nachos se utilizó la norma (INEN 522,1980, pp. 2-4) la cual tiene como objetivo la determinación de fibra cruda por medio de un cálculo, la fórmula para la determinación y el procedimiento a seguir se encuentra en la misma.

3.9.1.5. Determinación de Ceniza

La determinación de ceniza en el producto (nachos) finalizado, se realizó de acuerdo a la norma (INEN 401,1985,pp. 1-2) la cual da a conocer el proceso y su fórmula de cálculo.

3.9.1.6. Determinación de Extracto libre de nitrógeno

Para la determinación del extracto libre de nitrógeno, se utilizó el siguiente cálculo matemático indicado por la FAO, 1993.

$$ElnN = 100 - (Humedad + \% Proteína + \% Grasa + \% Fibra + \% Ceniza)$$

3.10. Análisis de los Beta-carotenos

Para la determinación del β -carotenos presente en el tratamiento de mayor aceptación según los análisis sensoriales, se utilizó el método AMAYA Y KIMURA 2004.

3.10.1. Análisis microbiológicos

3.10.1.1. Presencia de Aerobios mesófilos

Para el recuento de los aerobio mesófilos se utilizó la norma (INEN 1529-5,2006, pp. 2-3) la misma que indica el procedimiento a seguir, y tiene como objetivo cuantificar la carga de microorganismo aerobios mesófilos en los nachos.

3.10.1.2. Presencia de Mohos y levadura

En el caso del recuento de los mohos y levaduras presentes en los nachos se utilizó la norma (INEN 1529-10,2013, pp. 2 -3) la misma que indica el proceso a seguir y la fórmula de cálculo.

3.10.1.3. Presencia de E.coli

Para el recuento de Escherichia coli se basó en la norma (INEN 1529-8,2016, pp. 6-7) la cual indica el procedimiento, la misma que tiene como objetivo la detección, recuento y confirmación de E coli en el producto analizado.

3.10.2. Análisis sensorial

Para el análisis sensorial se realizó por una prueba no paramétrica Kruskal – Wallis la misma que la cual es una prueba no paramétrica al test ANOVA de una vía para datos no pareados, esta prueba es adecuada cuando existen datos con un orden natural o también cuando las condiciones no se satisfacen para poder aplicar un ANOVA (Amat, 2016, p. 1.).

Esta prueba tendrá una valoración de 7 puntos los mismos que se encuentran detallados en el Anexo E (Lee et al., 2020: pp. 2-3).

Para el resultado de este análisis se aplicó a un grupo de 52 persona no entrenadas. A los mismos que se deberá de informar los ingredientes de producto para evitar algún infortunio, alergia o sensibilidad al consumir el snack.

Indicando algunas instrucciones generales que se debe realizar al momento de catar la muestra, y así evitar influencia en los resultados.

- No estar en estado etílico
- No realizar gestos, ni hablar
- Después de probar una muestra deberán tomar un sorbo de agua
- Si alguno de los sentidos no le funciona como por ejemplo el olfato por motivos de gripe no realizar la prueba.
- cada código representa un tratamiento diferente

CAPITULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Valoración físico – Químico del snack con diferentes niveles de harina de zapallo

Los resultados de la composición físico –química de los snacks elaborados con diferentes niveles de harina de zapallo se reporta en la tabla 13-4, los mismos que detallan a continuación.

Tabla 13-4: Composición bromatológica de los snacks- nachos, elaborados con diferentes niveles de zapallo

Parámetros	Niveles de harina de Zapallo									
	0%		15%		30%		45%		D.E.E	Prob.
Humedad, %	3.07	a	3.68	b	4.32	b	4.88	b	0.090	0.000
Proteína, %	11.38	a	10.88	b	10.27	b	9.48	b	0.128	0.000
Grasa, %	4.12	a	3.41	b	2.65	b	2.24	b	0.060	0.000
Fibra, %	1.34	a	1.63	b	2.35	b	5.41	b	0.060	0.000
Cenizas, %	9.11	a	9.27	a	11.58	b	11.82	b	0.073	0.000
ELN, %	70.99	a	71.14	a	68.84	b	66.18	b	0.211	0.000

D.E.E: Desviación estándar del error

ELN: Extracto libre de nitrógeno

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas

Medias con letras diferentes con relación al tratamiento control (0% H. Zapallo), difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Dunnett

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.1.1. Proteína

El contenido de proteína del snacks presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$), por efectos de los niveles de harina de zapallo utilizados en su elaboración, determinándose que el snack elaborado con el tratamiento control (0% de harina de zapallo) presenta un contenido de 11,38 %, valor que difiere estadísticamente con respecto a los contenidos de proteína de los snack elaborados con 15, 30 y 45 % de harina de zapallo con contenidos de 10,88 , 10.27, y 9.48 % respectivamente; estableciéndose numéricamente que al aumentar niveles de harina del zapallo se reduce el contenido de proteína (como se observa en la Ilustración 16-4), debido posiblemente a que según la (FAO, 2011, p. 40) indica que la harina de maíz contiene 8 % de proteína , a diferencia de (Mendoza, et al 2019: pp 4-8) que indica que la harina integral de zapallo contiene el 4,63% de proteína.

Los resultados obtenidos concuerdan con el reporte de (Rodas, 2017, p 12) quien al elaborar tortillas de maíz Guagal (*Zea mays*) nixtamalizado con la incorporación de Frijol Panamito (*Phaseolus Vulgaris*) y Haba Majar (*Vicia Faba*) encontró que el contenido de proteína se reduce de acuerdo a la cantidad del cereal o leguminosa que utiliza en reemplazo de harina de maíz.

De igual manera (Albán 2013, p. 87) al estudiar el reemplazo de la harina de trigo por la harina de zapallo en la elaboración de postres gourmet y su aceptación señaló que las galletas elaboradas con el 75 % de harina de zapallo presenta un contenido de 5,98 % de proteína por lo que se considera que el snack elaborado con el 45% de harina de zapallo en el presente trabajo presenta un mayor contenido proteico (9.48 %).

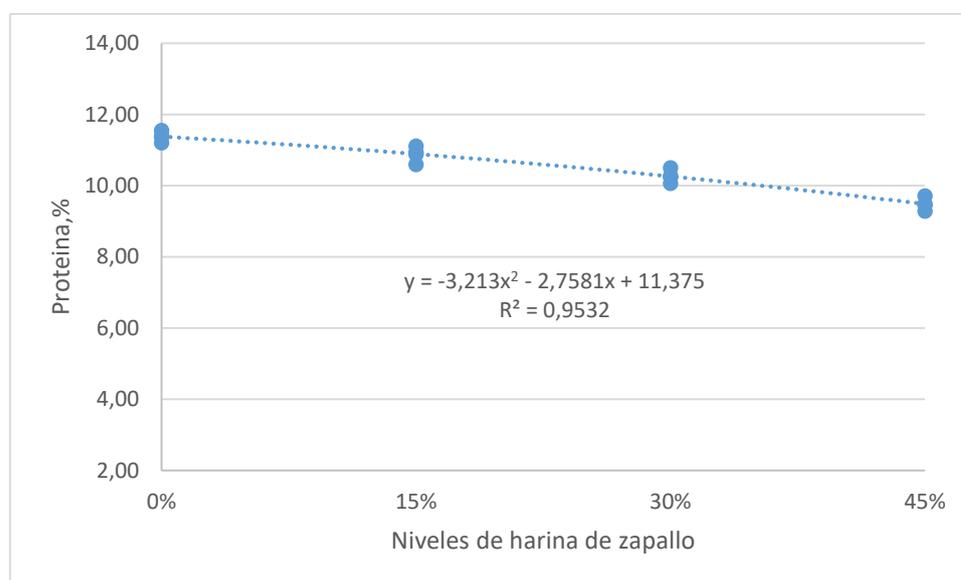


Ilustración 16-4: Resultados físico-químico de la determinación del contenido de proteína en los snacks-nachos elaborados a diferentes niveles de harina de zapallo

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.1.2. Grasa

Los diferentes niveles de harina de zapallo utilizados en la elaboración de snack – nachos influye estadísticamente ($P < 0,01$) en el contenido de grasa , por cuanto el snack con el 0% de harina de zapallo presenta un contenido de grasa de 4,12 % , que se reduce al 2,24 % al utilizarse el 45 % de la harina; por lo que mediante el análisis de la regresión se estableció una tendencia cuadrática altamente significativa, como se observa en el Ilustración 17-4 que determina que a medida que se incrementa los niveles de harina de zapallo en la elaboración el snack, el contenido de grasa se reduce pero no de una forma proporcional, lo que puede ser efecto de los contenidos de grasa de los ingredientes como es la harina de maíz y la harina de zapallo por cuanto (Navarro, 2016, p.

27), (Bravo et al: 2019: p. 9) y (Mendoza, et al., 2019: p. 4) señalan que la harina de maíz contiene 3 % de grasa y la harina de zapallo con 1,85 % de grasa.

El comportamiento indicado concuerda con el trabajo de la investigación (Tasiguano,2017, p. 36) quien al estudiar la sustitución parcial de harina de trigo por harina de zapallo en la elaboración de un pan, determino que al utilizar el 37 % harina de zapallo el contenido de grasa del pan fue de 2,21 % pero con el 100 % de harina de trigo fue de 2,27 % de grasa. Al ser comparado con los requisitos de la norma (INEN 2561, 2010, p. 3) revelan que el contenido de grasa no debe superar el 40 %, lo que indica que los resultados obtenidos se encuentran dentro del límite establecido por la norma ya indicada.

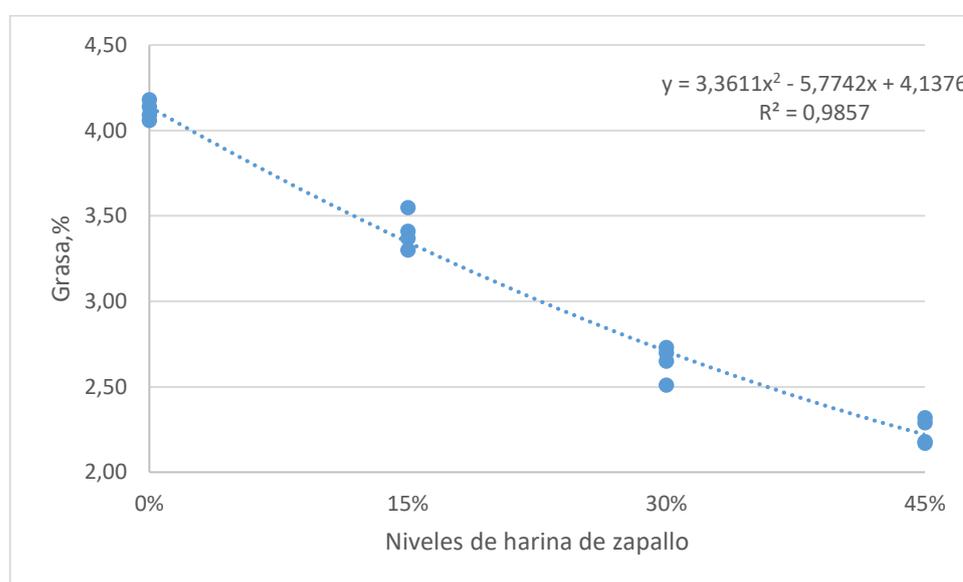


Ilustración 17-4: Comportamiento del contenido de grasa en los snacks-nachos por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.1.3. Fibra

La fibra presenta diferencias altamente significativa ($P < 0,01$) al utilizar diferentes niveles de harina de zapallo en la elaboración de los snack; estableciendo que el mejor tratamiento es el tratamiento con 45 % de inclusión de harina de zapallo valor estadísticamente diferente al resto de contenidos de fibra en los snacks, ya que al comprar con los niveles de 0%, 15% y al 30%, estos presentan valores de 1.34, 1.63 y 2.35 % respectivamente.

Explicándose así que al aumentar los niveles de harina de zapallo en la elaboración de los nachos aumenta el porcentaje de fibra como se puede observar en el Ilustración 18-4.

Los resultados obtenidos al elaborar los snacks con diferentes niveles de harina de zapallo concuerdan con (Tasiguano,2017, p. 36) quien reporta en la sustitución parcial de harina de trigo por harina de zapallo (*Cucurbita máxima*) en la elaboración de pan de molde con adición de la enzima Glucosa Oxidasa utilizando metodología de superficie de respuesta encontró un porcentaje del 5% en el pan con una sustitución del 37% de harina de zapallo, sustentando esto (Albán,2013,p. 87) manifiesta que en el reemplazo de harina de trigo por harina de zapallo en la elaboración de postres gourmet y su aceptabilidad reporta el 1.01% de contenido de fibra en la elaboración con un reemplazo del 25%.

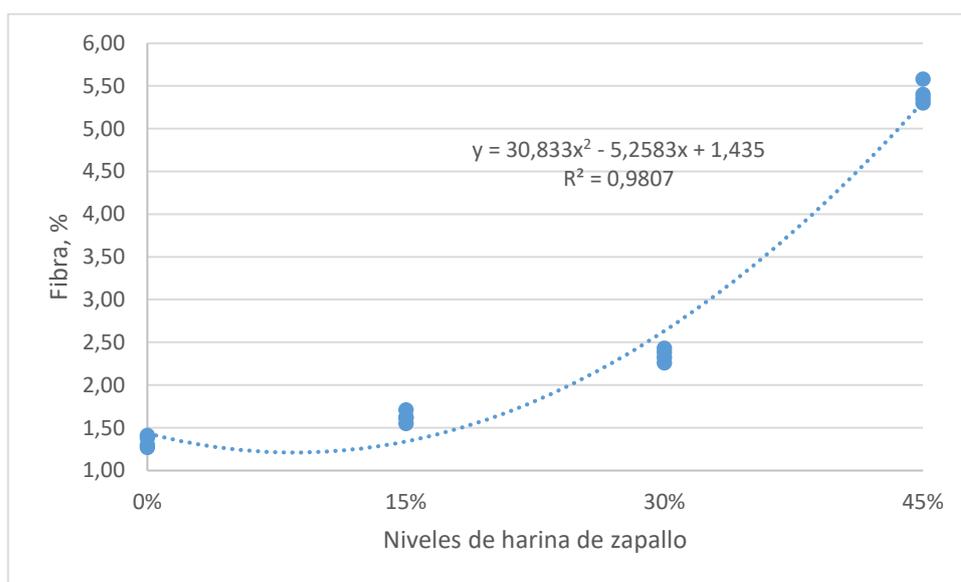


Ilustración 18-4: Comportamiento del contenido de fibra en los snacks-nachos por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.1.4. *Humedad*

Entre los tratamientos elaborados el contenido de humedad presentan diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) siendo resultado de utilizar diferentes niveles de harina de zapallo en la elaboración del snack – nachos, el nivel con 45% de harina de zapallo presenta un valor de 4.88 %, el mismo que difiere estadísticamente con el tratamiento con 0% harina de zapallo que presenta un valor de 3,07% , mientras que los tratamientos con niveles 15 y 30 % de harina de zapallo presentaron valores de 3.68 y 4.32% respectivamente. Revelando que al aumentar los niveles de harina de zapallo la humedad en el snack aumenta como se puede observar en el Ilustración 19-4.

Concordando con Bravo (, et al:2019: p. 9) quien revela que en el proceso de elaboración de harina de zapallo esta presenta un valor entre 9,32 y 10,59% acotando a bravo (Albán 2013, p. 87) revele en que al reemplazar la harina de trigo por harina de zapallo en la elaboración de una galleta la humedad de su producto es de 3,25%.

Por lo que se manifiesta que los resultados obtenidos están dentro del límite establecido por la norma (INEN 2561, 2010, p. 3) que revela que la humedad de los snack no debe superar al 5%.

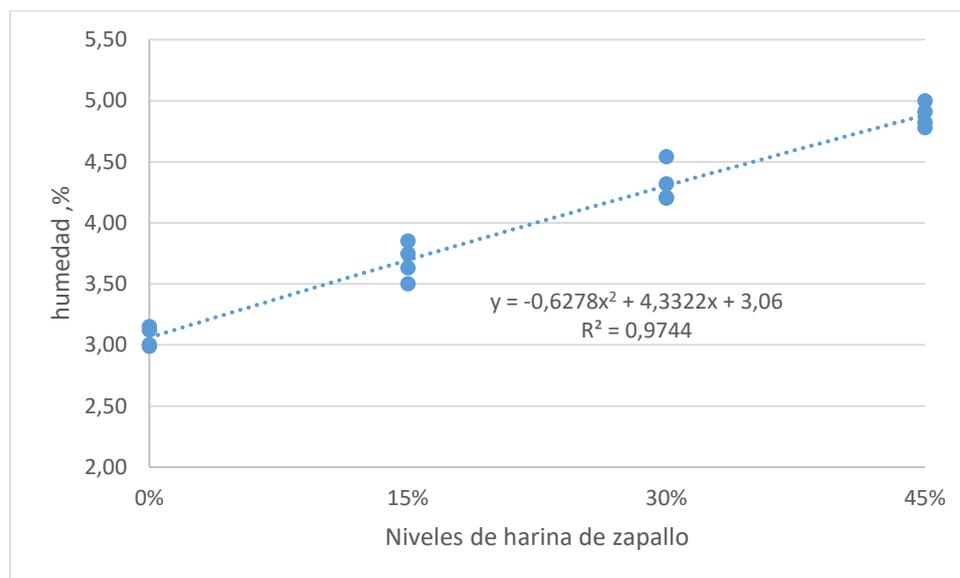


Ilustración 19-4: Comportamiento del contenido de humedad en los snacks-nachos por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo.

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.1.5. Ceniza

La ceniza en los snacks presenta diferencias altamente significativas ($P < 0,01$) resultado de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo, dando como resultado una diferencia significativa en el control tres con 45% de harina de zapallo el mismo que contiene el 11,82 % de ceniza, al contrario del tratamiento con 0% de harina de zapallo que solo presenta un valor de 9.11 %, relacionando que entre mayor nivel de harina de zapallo se utilice en la elaboración del snack más porcentaje de ceniza presentara.

Por lo que (Hernández, et al., 2011; p.33) indica que la harina de zapallo cuenta con un porcentaje de ceniza que oscila de 7,35 y 10,63% mientras que la harina de maíz presenta solo 1,3 % (USAID,1998,p.3).

Los resultados obtenidos en la investigación de la elaboración de snacks concuerdan con (Albán 2013, p. 87) revela en que en el reemplazo de la harina de trigo por la harina de zapallo en la elaboración de postres gourmet y su aceptación, las galletas elaboradas con el 25% de harina de zapallo cuentan con un 3.63% de ceniza.

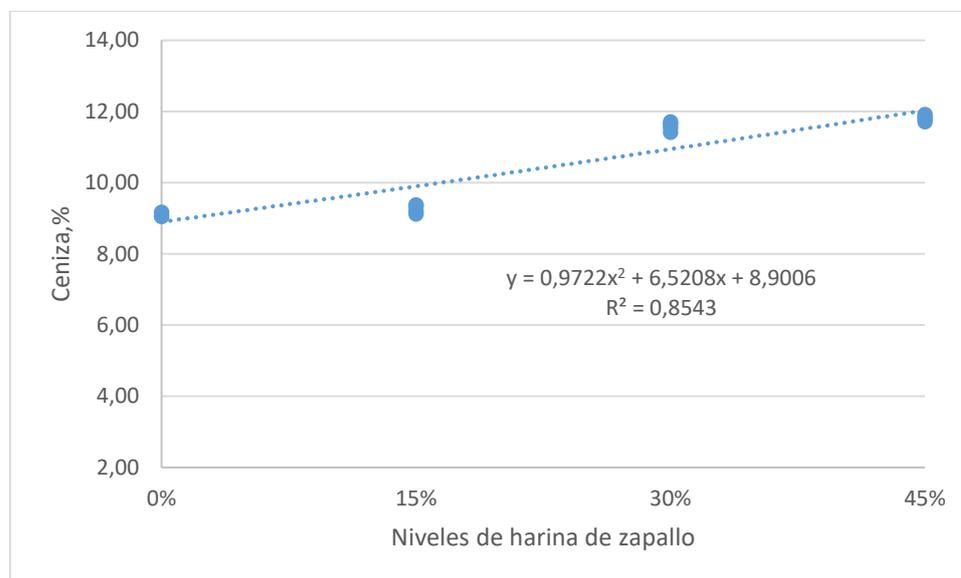


Ilustración 20-4: Comportamiento del contenido de ceniza en los snacks-nachos por efecto de la utilización de diferentes niveles de harina de zapallo.

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.2. Análisis Microbiológicos

La tabla 14-4 indica los resultados obtenidos al realizar el recuento para verificar si existe o no la presencia de aerobios mesófilos, mohos y levaduras y E.coli.

Tabla 14-4: Resultados microbiológicos

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO				
Determinación	Resultados			
	T0	T1	T2	T3
Aerobios mesófilos UFC/g	1 UFC	1 UFC	1 UFC	1 UFC
Mohos y Levaduras UFC/g	< 10 ¹ UFC / g			
E.coli UFC/g	Ausencia / g	Ausencia / g	Ausencia / g	Ausencia / g

UFC: Unidades Formadoras de colonias

Realizado por: Córdor, J, 2022.

Como se puede observar en la tabla 14-4 no existe presencia ni de Mohos y levaduras ni de *E. coli* en ninguno de los tratamientos, mientras que si existe la presencia de una unidad formadora de colonias de Aerobios mesófilos en todos los tratamientos.

De acuerdo con la norma NTE INEN 2561-2010, la cual habla sobre las referencias de las determinaciones microbiológicas de los bocaditos de productos vegetales, mostrando una referencia de las UFC (Unidades Formadoras de Colonias) que pueden estar presentes en un alimento la misma que se puede verificar en la tabla 4-2, se exterioriza que los resultados obtenidos están dentro de las referencias establecidas, resultado de haber trabajado con la inocuidad respectiva y aplicando las buenas prácticas de manufactura .

De acuerdo con (García 2012, p. 56) quien indica en su investigación basada en la Evaluación de Calidad Microbiológica de bocaditos fritos a base de Papa (*Solaum tuberosum*) que se elaboran y expenden en forma artesanal en la Urb. Ciudad del Pescador –Distrito Bellavista-Callao, en el cual manifiesta que los resultados de su investigación fueron negativos para la presencia de *E. coli* como Mohos y levaduras y Aerobios Mesófilos, sustentando esto está (Lañez 2005, p. 2) quien indica que todo producto o muestra al ser sometidas a temperaturas mayores de 120 °C por 10 minutos los microorganismos llegan al punto térmico mortal, por lo que los resultados de esta investigación concuerdan con los autores antes mencionados.

4.3. Análisis Sensorial

En lo que respecta al análisis sensorial se analizó ciertos parámetros como Olor, Color, Sabor, textura en la boca, apariencia y la aceptabilidad global, indicado por (INICAP, 2020, p. 1) el cual manifiesta que todos estos parámetros son de mucha importancia ya que el consumidor hoy en día toma estos atributos como sinónimos de calidad, para lo que se estableció un formato una rango de calificación que van desde el 1 hasta 7 por medio del método Kruskal – Wallis el cual se detalla en el **ANEXO E**.

Tabla 15-4: Valoración sensorial de los snacks - nachos, elaborados con diferentes niveles de harina de zapallo.

Parámetros	Niveles de harina de Zapallo				Hcal	Prob.
	0%	15%	30%	45%		
Apariencia. 7 puntos	5.77	5.70	5.73	5.35	4.91	0.173
	Me gusta mucho	Me gusta mucho	Me gusta mucho	Me gusta		
Color. 7 puntos	5.04	4.89	5.46	3.92	8.72	0.032
	Me gusta	Me gusta	Me gusta	Me es indiferente		
Olor. 7 puntos	5.85	5.77	6.19	5.73	5.51	0.136
	Me gusta mucho	Me gusta mucho	Me gusta mucho	Me gusta mucho		
Sabor. 7 puntos	5.85	5.77	5.81	5.19	5.71	0.124
	Me gusta mucho	Me gusta mucho	Me gusta mucho	Me gusta		
Textura en boca. 7 puntos	5.81	5.42	5.58	4.31	11.54	0.009
	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta mucho	Me es indiferente		
Aceptabilidad Global. 7 puntos	5.66	5.35	5.77	4.04	11.60	0.008
	Me gusta mucho	Me gusta	Me gusta mucho	Me es indiferente		

Hcal: Valor calculado de la prueba de Kruskal-Wallis

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0.05: Existen diferencias Significativas

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.3.1. Color

Los resultados de la valoración del color del snack – nachos elaborados con diferentes niveles de zapallo presenta diferencias significativas debido a que al emplear el 45% harina de zapallo se le asignó una valoración de 3.92 puntos sobre 7, correspondiéndole a un nivel de aceptación de “Me es indiferente” , a diferencia de los snacks de los otros grupos que fueron asignados en la categoría “Me gusta” por cuanto las calificaciones alcanzadas fueron entre 4.89 y 5.46 puntos sobre 7 cuando se utilizaron los niveles de 15 y 30 % de harina de zapallo en su orden (ver Ilustración 21-4), diferencias que posiblemente se deba a que entre más harina de zapallo el color snack se tomaba una color más oscuro no aceptada por los consumidores.

A pesar que (Albán 2013, p. 115) en su estudio señala que al utilizar el 75 % de harina de zapallo en reemplazo de harina de trigo la elaboración de panqueques reporta que presentaron de una consistencia esponjosa y de color dorado agradable al gusto.

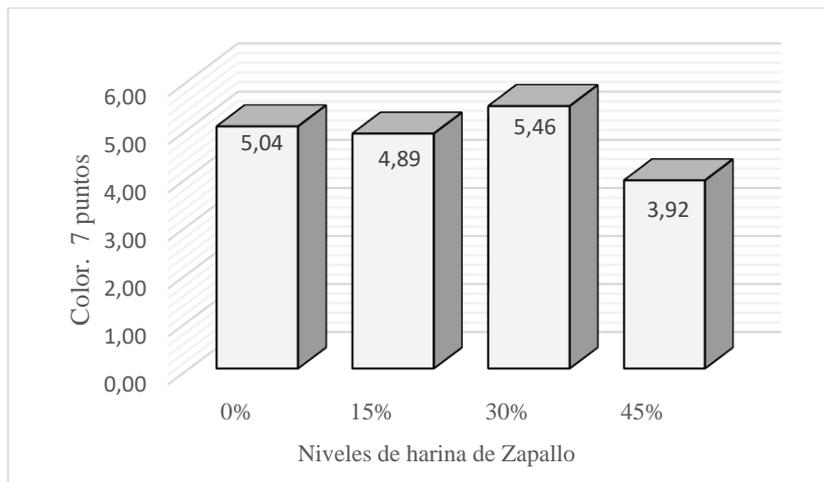


Ilustración 21-4: Valoración organoléptica del color (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.3.2. Sabor

El sabor de los snacks elaborados con distintos niveles de harina de zapallo revelan que no presentan diferencias estadísticas ($P > 0.05$), registrándose puntuaciones entre 5.19 y 5.85 puntos sobre 7 de referencia en los snacks con 45 % y 0% de harina de zapallo respectivamente, correspondiéndole una calificación de “Me gusta mucha” deduciendo posiblemente que la utilización de harina de zapallo no afectaría el sabor de los snacks como se observa en el Ilustración 22-4.

Debido posiblemente que en el tratamiento con 30 % de inclusión de harina de zapallo sea tenga la combinación perfecta entre la harina de maíz con la harina de zapallo, es decir que sus sabores se combinaron de una perfecta manera.

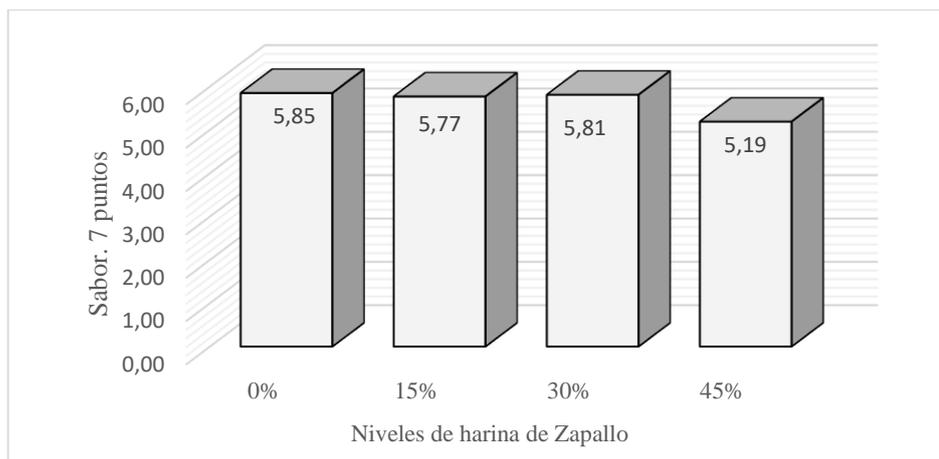


Ilustración 22-4: Valoración organoléptica del sabor (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo.

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.3.3. Olor

El Olor de los snacks elaborados con diferentes niveles de inclusión de harina de zapallo no presentan diferencias estadísticas ($P > 0.05$), aunque numéricamente presentan pequeñas diferencias por cuanto los valores determinados fluctuaron entre 5,73 y 6,19 puntos y que corresponden al empleo de los niveles 30 y 45 % de harina de zapallo, correspondiéndoles en ambos a la clasificación de “Me gusta mucho”. Por lo que se puede considerar que los niveles utilizados no afectan el olor, debido probablemente a que en el tratamiento 15 % se percibía más a maíz a diferencia del tratamiento con 45 % que este prevalecía el olor del zapallo, mientras tanto que en el tratamiento con 30 % tanto el olor de la harina de maíz como la del zapallo se combinaron y se obtuvo un olor agradable para los panelista siendo este un olor neutro ni mucho a maíz ni mucho a zapallo.

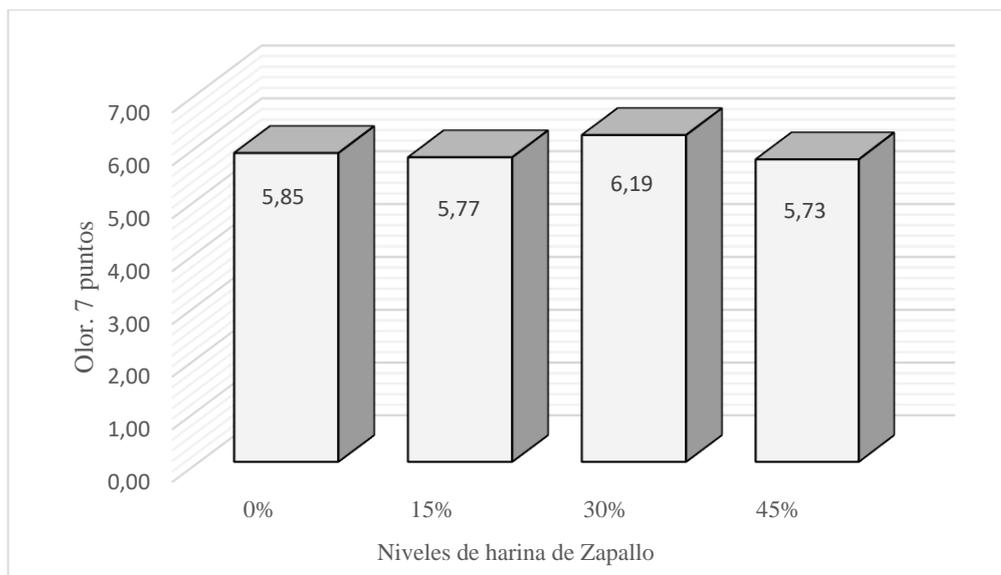


Ilustración 23-4: Valoración organoléptica del olor (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.3.4. *Textura en boca*

Con respecto al parámetro de la textura en boca existen diferencias altamente significativas en la elaboración de los snack – nachos cuando se utilizaron niveles de harina de zapallo, ya que se le asignaron puntuaciones de 5.81 puntos 0% de harina de zapallo y que se redujo a 4.31 puntos con el 45% de harina de zapallo, resultados que determinan mediante el análisis de regresión una tendencia cubica altamente significativa (Ilustración 24-4) por cuanto se observa.

Indicando que la valoración de la textura en boca tiende a reducirse cuando se utiliza el nivel 15 % mejorándose ligeramente con el nivel 30 % y reducirse con niveles superiores (45 %), cualificando los resultados se tendrían en el orden Me gusta mucho; Me gusta ; Me gusta mucho; Me es indiferente respectivamente.

Respuestas que se pueden deber a lo encontrado por (Albán 2013, p. 115) quien al elaborar galletas utilizando el 75% de harina de zapallo reporto que estas presentan una textura dura y gruesa.

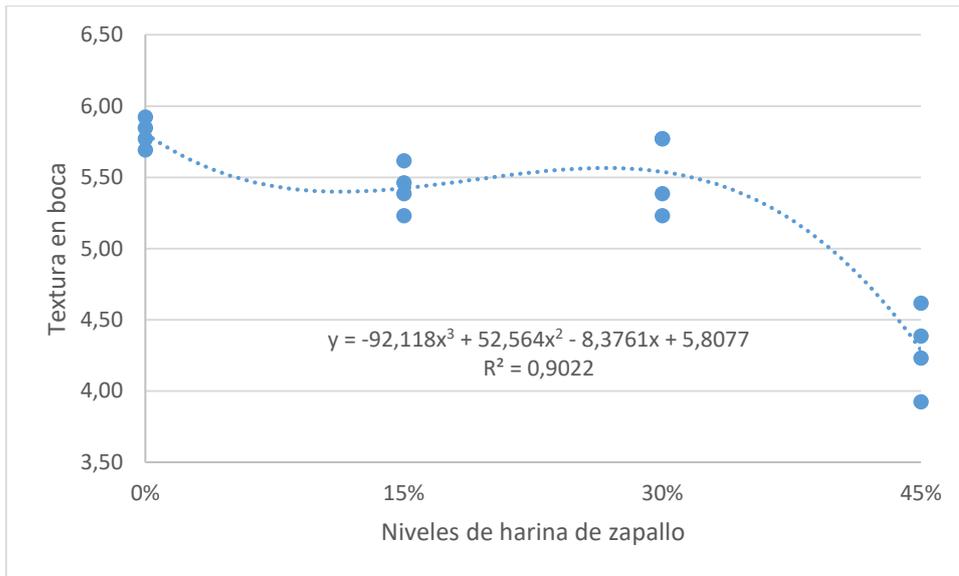


Ilustración 24-4: Valoración organoléptica de textura en boca (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.3.5. Apariencia

En la elaboración de los snacks – nachos elaborados con diferentes niveles de inclusión de harina de zapallo en la apariencia no existen diferencias estadísticas, ya que existen valores entre 5,35 y 5,77 con una calificación de “Me gusta”, entendiéndose que al aumentar los niveles de harina de zapallo el snack elaborado no influye en la apariencia como se puede observar el Ilustración 25 – 4.

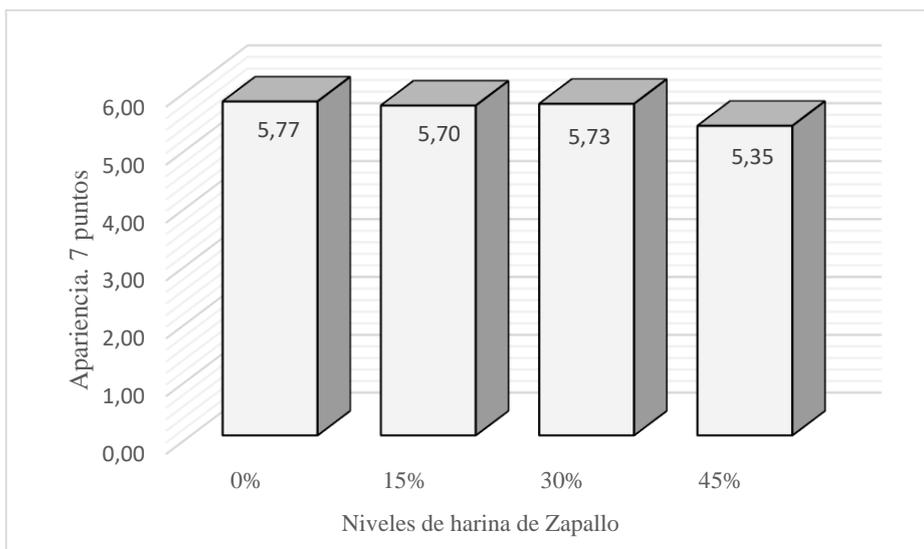


Ilustración 25-4: Valoración organoléptica de la apariencia (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.3.6. Aceptabilidad Global

En la aceptabilidad global de los snacks elaborados con diferentes niveles de harina de zapallo, presentaron diferencias altamente significativas, por cuanto los valores asignados fueron de 5.66, 5.35, 5.77, 4.04 sobre 7 puntos de referencia, al utilizarse los niveles 0%, 15 %, 30 % y 45 % de harina de zapallo respectivamente.

Resultados que determinan a través del análisis de regresión una tendencia cubica altamente significativa (Ilustración 26-4) por cuanto se observa que la valoración de la aceptación global tiende a reducirse cuando se utiliza el nivel 15 % mejorándose ligeramente con el nivel 30 % y decae con niveles superiores (45 %), siendo un resultado probable que en el tratamiento 15 % este fue de un color amarillo normal, prevaleciendo más el sabor y el olor de la harina de maíz, mientras que en el tratamiento con 30% presenta un olor, sabor y color combinados de las dos harinas siendo agradable para los evaluadores, por lo contrario el tratamiento con 45 % que no fue de agrado por que prevalecía el sabor y olor característico del zapallo y su color fue un amarillo oscuro.

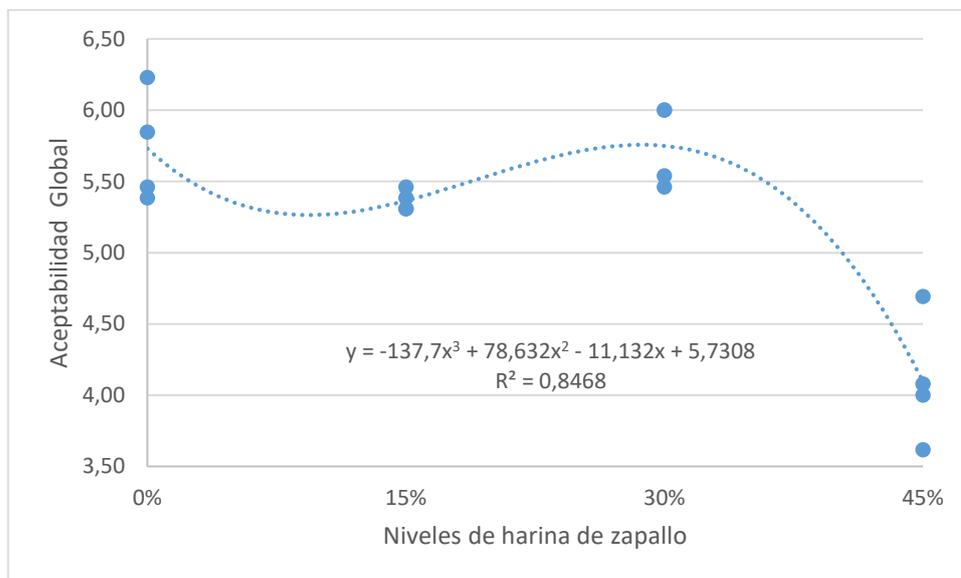


Ilustración 26-4: Comportamiento organoléptica de aceptabilidad global (sobre 7 puntos) del snack elaborado con diferentes niveles de harina de zapallo

Realizado por: Córdor, J, 2022.

4.4. Análisis de β - Carotenos

Tabla 16-4: Resultados la determinación de β -caroteno reportados en base seca.

ANÁLISIS DE CAROTENOS		
TRATAMIENTOS	Porcentaje de	
	humedad	$\mu\text{g}\beta$ -caroteno/g
0% de harina de zapallo	10.82%	45.42
30 % de harina de zapallo	7.56%	99.9

Realizado por: Córdor, J, 2022

De acuerdo la tabla 16-4 se puede observar la cantidad de β -caroteno en μg por gramo de producto, ensayo realizado por duplicado sobre la misma muestra.

El tratamiento con 30 % de harina de zapallo posee el 99,9 μg de β -caroteno por cada gramo, mientras que el tratamiento control con 0 % de harina de zapallo presentó 45,42 μg de β -caroteno (Daller, 2013,p. 339) publica en su investigación que el zapallo es rico en carotenos , con 820 μg beta-carotenos por cada 100 gramos , (Mendoza, et al.,2019: p. 2) acota que la harina integral de zapallo posee 76,4 $\mu\text{g/g}$ de carotenos, mientras que (Moreno et, al:2008,p. 4-5) revela que los carotenos presentes en el maíz están en un rango entre 30 a 35 $\mu\text{g/g}$, y en la harina seca se encuentra presente entre 14,4 a 25,4 $\mu\text{g/g}$.

De acuerdo a los autores mencionados los resultados obtenidos concuerdan con revelado en las investigaciones de dichos autores, el tratamiento con 30 % de harina de zapallo tiene el doble de β -caroteno comparado con el tratamiento con 0 % de harina de zapallo.

El snack elaborado aporta con un porcentaje considerable de β -caroteno el mismo que ayuda a prevenir cierto tipo de enfermedades como la pérdida de la vista, problemas cardiacos entre otras enfermedades, por lo que pudiera considerarse un como un alimento funcional (Gegan et al., 2019:pp 841-851).

Los carotenoides son colorantes naturales y antioxidantes ampliamente utilizados en el procesamiento de alimentos y en formulaciones terapéuticas debido a su capacidad para reaccionar con los radicales libres tóxicos para prevenir el daño a las células vivas. (Polyakov et al.,2016, p:1805) y (Odorissi et al.,2014: p.175).

4.5. Análisis de costos

Al realizar el análisis de económico tomando en consideración los gastos efectuados en la elaboración del snack en el cual se reemplazó la harina de maíz con el 30 % de harina de zapallo se determinó que el costo de producción de un kilogramo es de \$ 2.18 dólares y adicionalmente tomando en consideración los rendimientos obtenidos el beneficio costo que se alcanzó es de 1,37 que representa que por cada dólar que se invierta se obtendría una utilidad de 37 centavos de dólar que es similar a una rentabilidad de 37% .

Tabla 17-4: Costos de producción del tratamiento de mayor aceptación

Materia Prima	Referencia	Cantidad gramos	Precio Unitario /kg	Valor
Harina de Zapallo	30%	66.15	1.5 \$	0.10
Harina de Maíz	70%	154.55	2.3 \$	0.36
			TOTAL \$	0.45
Insumos		Cantidad gramos	Precio Unitario	
Sal		6.5	0.60 \$	0.004
Pimienta negra		0.4	3 \$	0.001
Polvo de huevo		30	27 \$	0.81
Queso en polvo		23	30 \$	0.69
Goma Guar		5	0.75 \$	0.004
Uso de Equipos			\$	0.20
			TOTAL \$	0.20
TOTAL			\$	0.65
Total de egresos			\$	0.65
Peso bruto del producto			\$	0.3
Costo de producción			\$	2.18
Precio de venta kg			\$	3.00
Total de ingresos			\$	0.90
Beneficio costo			\$	1.37

Realizado por: Cóndor, J, 2022.

CONCLUSIONES

- La inclusión de harina de zapallo en la formulación de snack presentó un efecto sobre la composición bromatológica del producto, a mayor inclusión mayor contenido de fibra y ceniza, disminuyendo el contenido de grasa y proteína.
- El análisis microbiológico determinó que los snacks se elaboraron bajo las normas higiénicas pertinentes, evidenciado por la ausencia de microorganismos en el producto.
- Al realizar el análisis sensorial (apariencia, color, sabor, olor, textura y aceptabilidad global) de todos los tratamientos de snacks elaborados con diferentes niveles de harina de zapallo, las valoraciones oscilaron entre “me gusta” y “me es indiferente”, siendo el de mayor aceptabilidad el tratamiento elaborado con el nivel de 30% de harina de zapallo.
- El tratamiento de mayor aceptabilidad sensorial (30 % de harina de zapallo), contiene el doble de β -caroteno (99,90 μ g/g), que el tratamiento testigo (45,42 μ g/g).
- El costo de producción utilizando 30% de harina de zapallo, es de \$2.18, con un beneficio costo de 1, 37%.

RECOMENDACIONES

- Elaborar nachos utilizando el 30 % de inclusión de harina de zapallo en reemplazo de la harina de maíz, porque presenta una mayor aceptabilidad y nutricionalmente cumple con los requisitos correspondientes.
- Continuar con la investigación del empleo del zapallo o se sus subproductos en la elaboración de nuevos productos alimenticios
- Incentivar el consumo de productos elaborados con harina de zapallo, debido a que al poseer un alto contenido de fibra puede beneficiar a la salud de los consumidores, especialmente de las personas que presentan signos de obesidad.

BIBLIOGRAFÍA

ALBÁN CRISTIAN Reemplazo de la harina de trigo por la harina de zapallo en la elaboración de postres gourmet y su aceptación [en línea] (Trabajo de Titulación). (Licenciatura) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. 2013 p 87. [Consulta: 2022-8-2]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9598/1/84T00195.pdf>

ANDREA DURÁN, Giovanni Galieta, VALENTINO GRATADOUX, & Fernanda Zaccari, “Cuantificación de β - Caroteno en zapallos (*Cucurbita sp.*) cultivados en Uruguay” [en línea]. (Trabajo de titulación), (Título de tercer nivel) Universidad de la República, Uruguay 2007. pp 2 [Consulta: 2022-03-16]. Disponible en: [file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Cuantificacion de b-Caroteno en zapallos Cucurbita.pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Cuantificacion%20de%20b-Caroteno%20en%20zapallos%20Cucurbita.pdf).

BELDUMA & BELDUMA, “Plan de negocio para la creación de una empresa comercializadora de harina de zapallo, en la ciudad de Machala” [en línea].Revista Metropolitana de ciencias aplicadas 2020 [16 de marzo 2022].Disponible en: https://redib.org/Record/oai_articulo2833612-plan-de-negocio-para-la-creaci%C3%B3n-de-una-empresa-comercializadora-de-harina-de-zapallo-en-la-ciudad-de-machala

BRAVO JORGE, García Mauricio, ULLOA JANETH, Matute Francisco; “Proceso tecnológico e impacto productivo de la harina de Zapallo (*Cucúrbita máxima*) de dos variedades Rosita y Burro”. *Revista aumednet* [en línea] 2017 (Ecuador). pp.2 – 29. [Consulta: 2022-8-2]. ISSN 1696-8352. Disponible en: [zapallo.pdf](#)

BRAVO, García M, ULLOA & Matute F.”Proceso tecnológico e impacto productivo de la harina de zapallo (*Cucúrbita máxima*) de dos variedades rosita y burro”. *Observatorio de la economía Latinoamérica*, nº 1 (2017), (Ecuador),p 2.

CASTRO LUIS. Utilización del Zapallo (*Cucurbita máxma* y *Cucurbita pepo*), en la elaboración de compotas. (Trabajo de titulación). (Ingeniería).Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Los Ríos, Quevedo Ecuador. 2013. p 7

CASTRO LUIS. Utilización del Zapallo (*Cucurbita máxma* y *Cucurbita pepo*), en la elaboración de compotas. (Trabajo de titulación). (Ingeniería).Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Los Ríos, Quevedo Ecuador. 2013. pp 7-8

CECIBEL ALAVA. Desarrollo del proceso y caracterización de harina de zapallo y formulación de subproductos. [En línea]. (Trabajo de titulación).(Titulo de tercer nivel). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil 2007 (consulta: 2022-3-19). Disponible en: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11932/3/ALAVA%20PINCA%20CECIBEL%20LISBETH.pdf>

CHACARILLA. “Sabias que el huevo es el alimento que tiene la proteína más completa y de mejor calidad”. Medicina Física y Rehabilitación [en línea], 2016, (Perú). 1(1).p2 [Consulta: 28 abril 2022]. Disponible en: <https://www.chacarilla.com.pe/sabias-que-el-huevo-es-el-alimento-que-tiene-la-proteina-mas-completa-y-de-mejor-calidad/#:~:text=Un%20huevo%20aporta%20alrededor%20de,una%20excelente%20fuente%20de%20prote%C3%ADnas.>

DELLA, P. *Manual del cultivo del Zapalo Anquito (Cucurbita moschata Duch)* [en línea]. Estación Experimental Agropecuaria la consulta central Mendoza – San Juan –Argentina, Copyright, 2013. [Consulta: 2 Agosto 2022]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_zapallo.pdf

DELLA, P. *Test Krushkal-Wallis* [en línea]. [Consulta: 2 Agosto 2022]. Disponible en: https://www.cienciadedatos.net/documentos/20_kruskal-wallis_test

ECOAGRICULTOR. *Calabaza o zapallo, 8 propiedades y beneficios de su consumo.* [blog]. [Consulta: 28 abril 2022].Disponible en: <https://www.ecoagricultor.com/calabaza-propiedades-beneficios/>

ERAZO CARAPAZ, Lourdes del Pilar. Elaboración de queso fudifo untable tipo cheddar en industria lechera carchi S.A. [En línea]. (Trabajo de Titulación).(Ingeniero). Universidad tecnica de Ambato. Ecuador. 2012. p 18. [Consula: 2022-08-05].Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3059/1/AL481.pdf>

ESCUADERO E.;& GONZÁLEZ P. “La fibra dietética” *Nutrición Hospitalaria* [en línea], 2006 (Madrid), p2 . [Consulta: 2 Agosto 2022].ISSN 0212-1611. Disponible en: <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v21s2/original6.pdf>

ETNER & JELEVA “*Preferencia de alimentos*” [en línea].2017 (Ecuador) 4 (2), p 2 [Consulta: 16 de marzo].Disponible en: <https://www.eufic.org/es/vida-sana/articulo/influencia-de-los-padres-en-las-preferencias-alimentarias-de-los-ninos-y-la-ingesta-de-energia/>

FAO “Análisis Proximal” [En línea]. 1993. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ab489s/ab489s03.htm>

FAO. *El maíz en la nutrición humana* [en línea]. Roma 1993. [Consulta: 1 Agosto 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/60577944-El-maiz-en-la-nutricion-humana.html>

GANÁN ADELA. Determinación del punto óptimo de cosecha de zapallo (Cucurbita máxima y Cucurbita pepo), para la elaboración de chips por fritura al vacío (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Pecuarias, Cevallos, Ecuador. 2021. P 6

GARCÍA A. Evaluación de Calidad Microbiológica de Fritos a base de papa (*Solanum tuberosum*) que se elaboran y expenden en forma artesanal en la Urb. Ciudad del Pescador – Distrito Bellavista – Callao (Trabajo de Titulación) (Ingeniería). Universidad Nacional del Callao, Distrito Bellavista, Perú, 2012, p 56.

GLORIA PÉREZ. Caracterización Química En Pulpa De Ahuyama (Cucurbita Moschata Duch.), Garbanzo (Cicer Arietinum L.), Frijol Caupí (Vigna Unguiculata L.) Y Grano De Habichuela (Phaseolus Vulgaris) Como Materias Primas Potenciales En Productos Deshidratados (Trabajo de titulación) (Tecnología) Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia 202. p 18.

IATA. “Los beneficios de los carotenoides en la salud”. [En línea]. Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos 2020. [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.iata.csic.es/es/noticias/los-beneficios-de-los-carotenoides-en-la-salud>

INEN 1529 – 8, “Control microbiológico de los alimentos. Detección y recuento de Escherichia coli presuntiva por la Técnica del número más probable” [En línea]. 2016. Norma Técnica del número más probable.

INEN 1529-10, “Control microbiológico de los alimentos Moho y levaduras viables. Recuentos en placas por siembra en profundidad” [En línea]. 2013. Norma Técnica Ecuatoriana. [16 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1529-10-1.pdf

INEN 1529-5 “Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos Aerobios mesófilos” [En línea]. 2006. Norma Técnica Ecuatoriana. [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1529-5.pdf>

INEN 1670 “Quinoa. Determinación de la proteína total (Proteína Cruda)” [En línea]. Norma Técnica Ecuatoriana 1988. [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/1670.pdf>

INEN 2561 “Bocaditos de productos vegetales”. [En línea]. 2010. Norma Técnica Ecuatoriana. [18 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2561.pdf

INEN 2587 “*Alimentos Funcionales*” [en línea]. Normativa Técnica Ecuatoriana, 2011. [Consulta: 16 de marzo 2022]. Disponible en: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2587.pdf

INEN 401 “Conservas vegetales. Determinación de ceniza ” [En línea]. 1985. Norma Técnica Ecuatoriana [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/401.pdf>

INEN 518 “Harinas de origen vegetal. Determinación del contenido de humedad, determinación por pérdida de calor” [En línea]. 1980. Norma Técnica Ecuatoriana. [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/518.pdf>

INEN 522 “Harinas de origen vegetal. Determinación de la fibra cruda” [En línea]. 1980. Norma Técnica Ecuatoriana. [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/522.pdf>

INEN 523 “Harinas de origen vegetal. Determinación del contenido de grasa” [En línea]. 1980. Norma Técnica Ecuatoriana. [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/523.pdf>

INEN 523 “Harinas de origen vegetal. Determinación del contenido de grasa” [En línea]. 1980. Norma Técnica Ecuatoriana. [16 de marzo 2022]. Disponible en: <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/523.pdf>

INFOSALUS. “La calabaza y su gran poder antioxidante” *Insosalus*. [en línea].2015.(Europa)1(1), p 2. [Consulta: 28 abril 2022].Disponible en: <https://www.infosalus.com/nutricion/noticia-calabaza-gran-poder-antioxidante-20151030071235.html>

INICAP. *Análisis sensorial de calidad de los alimentos* [blog]. [Consulta: 12 Junio 2022]. Disponible en: <http://www.incap.int/index.php/es/noticias/201-analisis-sensorial-para-control-de-calidad-de-los-alimentos>

LÁÑEZ ENRIQUE. *Microbiología General* [blog]. [Consulta: 12 Junio 2022]. Disponible en: <https://www.ugr.es/~eianez/Microbiologia/index.htm>

LEÓN Luma. *70 ideas de snacks para vender y comenzar a emprender* [blog]. [Consulta: 18 Septiembre 2022]. Disponible en: <https://www.tiendanube.com/blog/mx/snacks-para-vender/>

MADALLA M. “Cuáles son los beneficios del zapallo para la salud”. *SUAT.* . [En línea].2018. (Uruguay). P 1. . [Consulta: 20 Abril 2022]. Disponible en: <https://www.suat.com.uy/novedad/931-cuales-son-los-beneficios-del-zapallo-para-la-salud/>

MANUEL SANMARTÍN. Estudio de pre factibilidad para la producción de zapallo Cucúrbita máxima en el cantón arenillas y su comercialización al mercado externo. [En línea].(Trabajo de titulación).(Titulo de tercer nivel). Universidad Técnica de Machala. Ecuador 2014 p 15 (Consulta: 2022-3-18). Disponible en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1939/7/CD755_TESIS.pdf

MARTÍNEZ, R “*Los compuestos bioactivos de las frutas y sus efectos en la salud*”. Revista Española de Nutrición Humana y Dietética. [en línea],2019. España. 12. pp 2-3. [19 de marzo de 2022]. ISSN 1201. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-nutricion-humana-dietetica-283-articulo-los-compuestos-bioactivos-frutas-sus-13131455#:~:text=En%20el%20reino%20vegetal%2C%20se,ampliamente%20estudiadas%2C%20las%20fen%C3%B3licas9.>

MENDOZA.;Roy Barre.;VARGAS & ZAMBRANO, Limberg I. “Harina integral de Zapallo (cucúrbita moschata) para alimentos alternativos en la producción avícola”. *CIENCIAMATRIA* [en línea], 2019, (Venezuela).9.p 2 [Consulta: 12 de mayo 2022]. ISSN 2542-3029. Disponible en: <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/256/281>

MENDOZA.;Roy Barre.;VARGAS & ZAMBRANO, Limberg I. “Harina integral de Zapallo (cucúbita moschata) para alimentos alternativos en la producción avícola”. *CIENCIAMATRIA* [en línea], 2019, (Venezuela).9.pp 4- 8 [Consulta: 2 Agosto 2022]. ISSN 2542-3029. Disponible en: <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/256/281>

MENDOZA.;Roy Barre.;VARGAS & ZAMBRANO, Limberg I. “Harina integral de Zapallo (cucúbita moschata) para alimentos alternativos en la producción avícola”. *CIENCIAMATRIA* [en línea], 2019, (Venezuela).9.p.8 [Consulta: 2 Agosto 2022]. ISSN 2542-3029. Disponible en: <https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/256/281>

MEZA PABLO ANDRÉS, Ovalle Otto R,;& MACÍAS MAURO SIERRA”2 Aminoácidos contra la desnutrición”. *Ciencia y Luz*. 3E(2017),(Mexico) p. 1.

MOREU MARÍA DEL CARMEN. *Calabaza* [Blog]. [Consulta: 2 Agosto 2022].Disponible en: <https://www.lechepuleva.es/aprende-a-cuidarte/tu-alimentacion-de-la-a-z/c./calabaza#:~:text=Esta%20hortaliza%20es%20muy%20rica,muy%20buena%20para%20la%20salud.>

OBREGÓN PEDRO. Propuesta de la elaboración de una harina a base de semilla de calabaza (*Cucurbita maxima*) para su aplicación en panificación (Trabajo de titulación). (Licenciatura). Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, Ecuador. 2018. P 4

POSSEHL. *La demanda de goma guar va en aumento, volviendo a sus niveles de producción previos.* blog]. [Consulta: 28 abril 2022].Disponible en: <https://www.possehl.mx/aumento-produccion-goma-guar/>

QUINTERO ROSA. *Para qué se agrega huevos a tartas o pasteles- Qué función cumple.* [blog]. [Consulta: 25 abril 2022].Disponible en: <https://clubdereposteria.com/funcion-de-los-huevos-en-tortas-o-pasteles-y-para-que-se-agregan/#:~:text=Espec%20C3%ADficamente%20en%20reposter%20C3%ADa%20los%20Huevos,nutritivo%20el%20sabor%20y%20color.>

RAMOS CEDEÑO ,Martha Cecilia, & HERNÁNDEZ MACÍAS , Betty Margot. Proceso de elaboración de zapallo (Cucurbita máxima) [en línea] (Trabajo de titulación) (Ingeniería), Universidad Estatal de Quevedo, Ecuador. 2011. P 78. [Consulta: 2022-08-2]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4886/1/T-UTEQ-0015.pdf>

RODAS MAYRA. Elaboración de Tortillas de maíz Guagal (*Zea mays*) Nixtamalizado con la incorporación de Frijol Panamito (*Phaseolus Vulgaris*) y Haba Majar (*Vicia Faba*) (Trabajo de titulación) (Ingeniería) [en línea]. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2017. p12. [Consulta: 2022-08-2]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/26314/1/AL%20643.pdf>

RODRÍGUEZ R; Valdés R; ORTÍZ G, “Características agronómicas y calidad nutricional de los frutos y semilla de zapallo Cucurbita sp” *Revista Colombiana de Ciencia animal*. [En línea]. 2018. (Colombia). 10 (1). P 92. [Consulta: 20 Abril 2022]. ISSN on line 2027-4297. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/recia/v10n1/2027-4297-recia-10-01-00086.pdf>

ROMERO DIANA & TUIRAN LUZ. Caracterización fisicoquímica, funcional, reológica y composicional de la harina precocida de cubio (*Tropaeolum tuberosum R&P*) cultivado en diferentes fuentes de fertilización, para la elaboración de chips por fritura al vacío (Trabajo de titulación). (Ingeniería). Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería, Bogotá, Colombia. 2017. P 21.

SALAME, R “*Obesidad, sobrepeso e insatisfacción corporal*”. ESPACIOS [en línea], 2020. Ecuador, 1, p 2 [Consulta: 19 de marzo 2022]. ISSN 0798 1015. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a19v40n36/19403605.html#:~:text=En%20Ecuador%2C%206%20de%20cada,%2C%20y%20Schmidt%2C%202016>.

SANG-HYEOK LEE & YOUNGSEUNG LEE. ”Sensory profiles and hedonic perception of commercial potato chips under blind and informed consumer tests”. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, vol 32, nº 7 (2020), (Dankook university).

TASIGUANO BÁRBARA Sustitución de harina de trigo por harina de zapallo (Cucurbita máxima) en la elaboración de pan de molde con adición de la enzima Glucosa Oxidasa utilizando metodología de superficie de respuesta [en línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero) Universidad de San Francisco de Quito Ingeniero, Quito. 2017. p 36. [Consulta: 2022-08-2]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7045/1/135521.pdf>

TASIGUANO CANCHIGNIA, Bárbara Lizeth. Sustitución parcial de harina de trigo por harina de zapallo (Cucurbita máxima) en la elaboración de pan de molde con adición de la enzima Glucosa Oxidasa utilizando metodología de superficie de respuesta. [en línea] (Trabajo de Titulación). (Ingeniería) Universidad San Francisco de Quito USFQ, Quito. 2017 p 36. [Consulta: 2022-8-2]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/7045/1/135521.pdf>

YARABIS NAVARRO. Desarrollo de galletas a base de harina de maíz (*Zea mays*) y quínoa (*Chenopodium quinoa*) con adición de cáscara de huevo en polvo. [En línea].(Trabajo de titulación).(Titulo de tercer nivel). Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Honduras 2016 p 27 (Consulta: 2022-3-19). Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5775/1/AGI-2016-T030.pdf>



ANEXOS

ANEXO A: ELABORACIÓN DEL PRODUCTO



ANEXO B: ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS SNACK ELABORADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ZAPALLO.



ANEXO C: ANALISIS BROMATOLOGICOS DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS SNACK ELABORADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ZAPALLO.









ANEXO D: RESULTADOS DE LA COMPOSICIÓN FÍSICA - QUÍMICA DE LOS TRATAMIENTOS DE LOS SNACKS ELABORADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE ZAPALLO.

CONTENIDO DE HUMEDAD, %

Estadísticas descriptivas

Tratamientos	Nº obs.	Media	Desv. Est..	Mínimo	Máximo
0% H. de zapallo	4	3.0650	0.08185	2.99	3.15
15 % H. de zapallo	4	3.6825	0.15130	3.50	3.85
30 % H. de zapallo	4	4.3175	0.15798	4.20	4.54
45 % H. de zapallo	4	4.8775	0.09811	4.78	5.00
Total	16	3.9856	0.71052	2.99	5.00

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	CM	Fcal	Prob.
Tratamientos	7,380	3	2,460	153,332	,000
Error	,193	12	0,016		
Total	7,573	15			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

Letras iguales

Comparaciones múltiples con la prueba de Dunnett

(I) H Zapallo	(J) H Zapallo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Prob
15 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	0.61750*	0.08956	0,000
30 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	1.25250*	0.08956	0,000
45 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	1.81250*	0.08956	0,000

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

*. La diferencia de medias es Significativas en el nivel 0.05.

La prueba t de Dunnett trata un grupo como un control, y compara todos los demás grupos con este.

CONTENIDO DE PROTEÍNA, %

Estadísticas descriptivas

Tratamientos	Nº obs.	Media	Desv. Est..	Mínimo	Máximo
0% H. de zapallo	4	11.3775	0.14292	11.20	11.55
15 % H. de zapallo	4	10.8800	0.21649	10.59	11.11
30 % H. de zapallo	4	10.2675	0.18062	10.06	10.50
45 % H. de zapallo	4	9.4800	0.17682	9.28	9.71
Total	16	10.5013	0.74962	9.28	11.55

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	CM	Fcal	Prob.
Tratamientos	8,035	3	2,678	81,671	0,000
Error	0,394	12	0,033		
Total	8,429	15			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

Comparaciones múltiples con la prueba de Dunnett

(I) H Zapallo	(J) H Zapallo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Prob.
15 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	-0.49750*	0.12805	0,006
30 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	-1.11000*	0.12805	0,000
45 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	-1.89750*	0.12805	0,000

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

*. La diferencia de medias es Significativas en el nivel 0.05.

La prueba t de Dunnett trata un grupo como un control, y compara todos los demás grupos con este.

CONTENIDO DE GRASA, %

Estadísticas descriptivas

Tratamientos	Nº obs.	Media	Desv. Est..	Mínimo	Máximo
0% H. de zapallo	4	4.1175	.05315	4.06	4.18
15 % H. de zapallo	4	3.4075	.10532	3.30	3.55
30 % H. de zapallo	4	2.6475	.09743	2.51	2.73
45 % H. de zapallo	4	2.2400	.07616	2.17	2.32
Total	16	3.1031	.74763	2.17	4.18

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	CM	Fcal	Prob.
Tratamientos	8,297	3	2,766	378,738	0,000
Error	,088	12	0,007		
Total	8,384	15			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

Comparaciones múltiples con la prueba de Dunnett

(I) H Zapallo	(J) H Zapallo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Prob.
15 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	-.71000*	0.06042	,000
30 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	-1.47000*	.06042	,000
45 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	-1.87750*	.06042	,000

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

*. La diferencia de medias es Significativa en el nivel 0.05.

La prueba t de Dunnett trata un grupo como un control, y compara todos los demás grupos con este.

CONTENIDO DE FIBRA, %

Estadísticas descriptivas

Tratamientos	Nº obs.	Media	Desv. Est..	Mínimo	Máximo
0% H. de zapallo	4	1.3400	.06583	1.27	1.41
15 % H. de zapallo	4	1.6250	.06557	1.55	1.71
30 % H. de zapallo	4	2.3475	.07365	2.26	2.43
45 % H. de zapallo	4	5.4075	.12203	5.30	5.58
Total	16	2.6800	1.67174	1.27	5.58

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	CM	Fcal	Prob.
Tratamientos	41,834	3	13,945	1926,713	,000
Error	,087	12	,007		
Total	41,921	15			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

Comparaciones múltiples con la prueba de Dunnett

(I) H Zapallo	(J) H Zapallo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Prob.
15 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	0.28500*	0.06016	,001
30 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	1.00750*	.06016	,000
45 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	4.06750*	.06016	,000

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

*. La diferencia de medias es Significativa en el nivel 0.05.

La prueba t de Dunnett trata un grupo como un control, y compara todos los demás grupos con este.

CONTENIDO DE EXTRACTO LIBRE DE NITRÓGENO (ELN), %

Estadísticas descriptivas

Tratamientos	Nº obs.	Media	Desv. Est..	Mínimo	Máximo
0% H. de zapallo	4	70.9875	.31352	70.71	71.32
15 % H. de zapallo	4	71.1425	.42758	70.60	71.57
30 % H. de zapallo	4	68.8400	.25232	68.60	69.18
45 % H. de zapallo	4	66.1750	.10083	66.06	66.29
Total	16	69.2863	2.09667	66.06	71.57

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	CM	Fcal	Prob.
Tratamientos	64,876	3	21,625	243,699	,000
Error	1,065	12	,089		
Total	65,941	15			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

Comparaciones múltiples con la prueba de Dunnett

(I) H Zapallo	(J) H Zapallo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Prob.
15 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	.15500	0.21064	,805
30 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	-2.14750*	.21064	,000
45 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	-4.81250*	.21064	,000

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

*. La diferencia de medias es Significativa en el nivel 0.05.

La prueba t de Dunnett trata un grupo como un control, y compara todos los demás grupos con este.

CONTENIDO DE CENIZAS, %

Estadísticas descriptivas

Tratamientos	N° obs.	Media	Desv. Est..	Mínimo	Máximo
0% H. de zapallo	4	9.1125	.06238	9.05	9.18
15 % H. de zapallo	4	9.2650	.12179	9.12	9.38
30 % H. de zapallo	4	11.5800	.12517	11.42	11.71
45 % H. de zapallo	4	11.8200	.08832	11.71	11.92
Total	16	10.4444	1.30419	9.05	11.92

Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	CM	Fcal	Prob.
Tratamientos	25,387	3	8,462	802,282	0,000
Error	,127	12	,011		
Total	25,514	15			

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

Comparaciones múltiples con la prueba de Dunnett

(I) H Zapallo	(J) H Zapallo	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Prob.
15 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	.15250	0.07262	,137
30 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	2.46750*	0.07262	,000
45 % H. de zapallo	0% H. de zapallo	2.70750*	0.07262	,000

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente Significativas.

*. La diferencia de medias es Significativa en el nivel 0.05.

La prueba t de Dunnett trata un grupo como un control, y compara todos los demás grupos con este.

ANEXO E: FORMATO PARA EL ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS NACHOS.

PRUEBA SENSORIAL AFECTIVA CON ESCALA HEDÓNICA

Nombre:.....

Fecha:.....

Frente a usted hay cuatro muestras de snack de maíz-zapallo cada una de ellas tiene un código, por favor copiar el código en la parte superior de la tabla. Debe probar de izquierda a derecha, antes de iniciar tomar agua y entre cada muestra también. Por favor colocar su valoración (número) de acuerdo a su apreciación utilizando la escala hedónica que se indica a continuación:

Descriptor afectivo	Número
Me gusta extremadamente	7
Me gusta mucho	6
Me gusta	5
Me es indiferente	4
No me gusta	3
Me desagrada mucho	2
Me desagrada extremadamente	1

Observación

ATRIBUTOS	MUESTRAS			
Color				
Olor				
Sabor				
Textura en boca				
Apariencia (forma, tamaño, textura visual)				
Aceptabilidad global				

ANEXO F: EJECUCION DEL ANALISIS SENSORIAL.



ANEXO G: RESULTADO DE LOS ANALISIS SENSORIAL.

COLOR, 7 PUNTOS

H. de zapallo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
0%	4	5,14	0,52	5,04	8,72	0,0321
15%	4	4,92	0,41	4,89		
30%	4	5,35	0,29	5,46		
45%	4	4,10	0,46	3,92		

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas.

SABOR, 7 PUNTOS

H. de zapallo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
0%	4	5,85	0,20	5,85	5,71	0,1240
15%	4	5,79	0,23	5,77		
30%	4	5,87	0,30	5,81		
45%	4	5,27	0,30	5,19		

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas.

OLOR, 7 PUNTOS

H. de zapallo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
0%	4	5,91	0,17	5,85	5,51	0,1357
15%	4	5,77	0,40	5,77		
30%	4	6,17	0,13	6,19		
45%	4	5,77	0,27	5,73		

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas.

TEXTURA EN BOCA, 7 PUNTOS

H. de zapallo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
0%	4	5,81	0,10	5,81	11,54	0,0087
15%	4	5,42	0,16	5,42		
30%	4	5,54	0,28	5,58		
45%	4	4,29	0,29	4,31		

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas.

APARIENCIA, 7 PUNTOS

H. de zapallo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
0%	4	5,75	0,12	5,77	4,91	0,1733
15%	4	5,75	0,43	5,70		
30%	4	5,81	0,24	5,73		
45%	4	5,21	0,53	5,35		

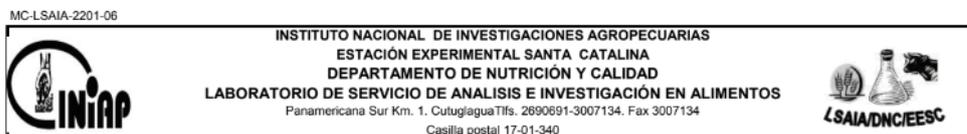
Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas.

ACEPTABILIDAD, 7 PUNTOS

H. de zapallo	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
0%	4	5,73	0,39	5,66	11,60	0,0084
15%	4	5,37	0,07	5,35		
30%	4	5,75	0,29	5,77		
45%	4	4,10	0,44	4,04		

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas.

ANEXO H: RESULTADO DEL CONTENIDO DE BETA- CAROTENOS DEL TRATAMIENTO DE MAYOR ACEPTABILIDAD.



INFORME DE ENSAYO No: 22-084

****NOMBRE PETICIONARIO:** Srta. Jennifer Córdor
****DIRECCIÓN:** Riobamba
FECHA DE EMISIÓN: 28/07/2022
FECHA DE ANÁLISIS: Del 20 al 28 de julio del 2022

****INSTITUCIÓN:** Particular
ATENCIÓN: Srta. Jennifer Córdor
FECHA DE RECEPCIÓN: 20/07/2022
HORA DE RECEPCIÓN: 9h00
ANÁLISIS SOLICITADO: Carotenoides

ANÁLISIS	HUMEDAD	CAROTENOIDES Ω	**IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-15	
METODO REF.	U.FLORIDA 1970	Leong y Oey 2012	
UNIDAD	%	μg beta caroteno/g	
22-0457	10,82	45,42	Nachos de maiz
22-0458	7,56	99,90	Nachos de zapallo con harina de maiz

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
 OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME



IVAN RODRIGO
SAMANIEGO
MAIGUA

Dr. MSc. Iván Samaniego
RESPONSABLE TECNICO



BLADIMIR
EFRAIN ORTIZ
RAMOS

Ing. Bladimir Ortiz
RESPONSABLE CALIDAD

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información. La información entregada por el cliente y generada durante las actividades de laboratorio es de carácter confidencial, esta dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo puede ser usada por este. Los datos marcados con ** son suministrados por el cliente. El laboratorio no se responsabiliza por esta información.



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 11 / 05 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Jenifer Gicela Cóndor Chiriboga
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Agroindustria
Título a optar: Ingeniera Agroindustrial
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz


Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0724-DBRA-UTP-2023