



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA

**UTILIZACIÓN DE HARINA DE MASHUA (*tropaeolum tuberosum*) Y SU
APLICACIÓN EN PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN, 2015.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a obtención del Título de:

LICENCIADO EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

DANILO JOSÉ CAIZA LLANGA

Riobamba – Ecuador

2016

CERTIFICADO

La presente investigación fue revisada y se autoriza su presentación.



.....
Lic. Juan Carlos Salazar
Director de Tesis

Declaración de autenticidad

CERTIFICACIÓN

Yo, Danilo José Caiza Llanga, autor de este trabajo de titulación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los

Certifico que la Tesis con el tema: UTILIZACIÓN DE HARINA DE MASHUA (*tropaeolum tuberosum*) Y SU APLICACIÓN EN PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN, 2015. Elaborada por Danilo José Caiza Llanga, fue revisada y se autoriza su publicación.

Como autor, asumo la responsabilidad de los contenidos de este trabajo de titulación.

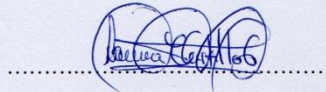
Por su gentil atención, anticipo mi agradecimiento.

Lic. Juan Carlos Salazar
Director de Tesis



Danilo José Caiza Llanga

Lic. Yesseña Castillo
Miembro del Tribunal



Declaración de autenticidad

Yo Danilo José Caiza Llanga, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Por su gentil atención, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente:



Danilo José Caiza Llanga

C.I: 0603988215

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida, el deseo y la fuerza por luchar y seguir mi camino en la profesión que decidí brindar mis servicios a la comunidad.

A mi noble Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por ser el templo que formó mi carrera profesional aportando con sus conocimientos y brindándome la oportunidad de compartir con mis profesores y compañeros durante la formación académica y humanística.

Al Lic. Juan Carlos Salazar y a la Lic. Yesseña Castillo por su apoyo con sus conocimientos, sus experiencias y sobretodo su paciencia para salir adelante y culminar con éxito este trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A mis queridos padres por ser el pilar fundamental y apoyo incondicional en la formación de mi carrera encaminándome con sus valores y enseñanzas, brindándome una educación integral, no solo en lo profesional sino también en lo humanístico.

A mis hermanas por ser quienes me ayudan día a día a superar cada obstáculo que se presentan en la vida estudiantil y personal a la vez ser mi inspiración para cumplir mis metas.

A mis amigos por compartir experiencias, locuras y consejos en la vida universitaria, haciendo muy especial cada instante que pasábamos juntos llegando a ser parte de mi vida como una familia más.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS	2
A.	OBJETIVO GENERAL.....	2
B.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
III.	MARCO TEÓRICO.....	3
	MARCO REFERENCIAL.....	3
1.	Harina de Mashua	3
1.1.	Mashua.....	3
1.1.1.	¿Qué es la mashua?.....	3
1.1.2.	Origen de la Mashua.....	3
1.1.3.	Descripción Botánica.....	4
1.1.4.	Composición Química.....	4
1.1.5.	Análisis nutricional.....	5
1.1.5.1.	Energía.....	6
1.1.5.2.	Humedad.....	6
1.1.5.3.	Proteína.....	6
1.1.5.4.	Grasa.....	6
1.1.5.5.	Carbohidratos.....	7
1.1.5.6.	Fibra.....	7
1.1.5.7.	Ceniza.....	7
1.1.6.	Usos.....	7
1.2.	Harina de trigo.....	8
1.2.1.	Definición de Harina.....	8
1.2.2.	Obtención de la Harina de trigo.....	9
1.2.3.	Clasificación de la Harina de trigo	10
1.2.3.1.	Fuerza.....	10
	• Harina de fuerza.....	10
	• Harina floja.....	11
	• Harina de media fuerza.....	11
1.2.3.2.	Tasa de extracción.....	12
	• Harina integral.....	12
	• Harina blanca o refinada.....	12

• Harina flor.....	12
1.2.4. Composición Nutricional de la Harina de trigo.....	12
1.2.5. Características de la calidad de la harina.....	13
1.3. Harina de Mashua	13
1.3.1. Procesos de obtención de la harina de mashua.	14
• Selección.	14
• Lavado.....	14
• Picado.	14
• Blanqueado.	14
• Deshidratado.....	14
• Molienda.	15
• Pesado y almacenado.	15
1.3.2. Obtención de la Harina de Mashua	15
1.3.3. Diagrama de flujo.	16
1.3.4. Composición Nutricional.....	17
2. Elaboración del Pan.....	18
2.1. Panificación	18
2.1.1. ¿Qué es la panificación?.....	19
2.1.2. Productos de panificación.	19
• Productos de Panadería Industrial.	19
• Productos de Panadería Tradicional.	19
2.2. El Pan.....	19
2.2.1. Concepto.....	20
2.2.2. Historia	20
2.2.2.1. El Pan en las Civilizaciones.....	21
• En Egipto.	21
• En Grecia.....	21
• En Roma.....	21
• El Pan en la Edad Media.....	21
• El Pan en la Época Moderna.....	22
• El Pan en la Religión.....	22
• El Pan en América.....	22
2.2.3. Valor Nutricional.	23
2.2.4. Importancia del Pan	24

2.2.5.	Materia Prima.....	24
2.2.5.1.	Harina.....	24
•	Definición.....	24
	Clase de harinas para pan.....	24
-	Harina integral.....	24
-	Harina completa.....	24
-	Harina patente.....	24
-	Harina clara.....	24
•	Componentes de la Harina.....	25
•	Características de la Harina.....	25
2.2.5.2.	Agua.....	26
•	Funciones:.....	26
2.2.5.3.	Leche.....	26
•	Funciones de la leche.....	26
2.2.5.4.	Levadura.....	26
•	Funciones:.....	27
2.2.5.5.	Grasa.....	27
2.2.5.6.	Azúcar.....	27
•	Funciones.....	27
2.2.5.7.	Sal.....	27
•	Funciones:.....	27
2.2.6.	Procesos de Elaboración del Pan.....	28
2.2.6.1.	Pesado de ingredientes.....	28
2.2.6.2.	Mezcla.....	28
2.2.6.3.	Amasado.....	28
2.2.6.4.	Reposo.....	28
2.2.6.5.	Fermentación.....	28
•	Fases de la fermentación.....	29
2.2.6.6.	Horneado.....	29
2.2.7.	Alteraciones del Pan.....	29
3.	Técnicas de investigación.....	30
3.1.	Test.....	30
3.1.1.	Test de Aceptabilidad.....	30
•	Prueba Hedónica.....	31

3.2. Análisis Sensorial.....	31
3.3. Análisis Bromatológicos.....	32
3.4. Análisis Microbiológicos.....	32
MARCO LEGAL.....	33
MARCO CONCEPTUAL.....	36
IV. HIPÓTESIS.....	37
V. METODOLOGÍA.....	38
A. Localización y Temporización.....	38
B. Variables.....	39
1. Identificación.....	39
2. Definición.....	39
3. Operacionalización.....	41
C. Tipo y Diseño.....	44
D. Grupo de estudio.....	46
E. Descripción de Procedimiento.....	47
PROPUESTA.....	48
Utilización de la harina de mashua en productos de panificación.....	48
I. Introducción.....	48
II. Antecedentes.....	48
III. Objetivo de la Propuesta.....	49
IV. Materia Prima para la Elaboración del Pan.....	49
V. Equipos y utensilios para le Elaboración del Pan.....	55
VI. Estudio de Proceso.....	60
a) Descripción del Proceso de la Elaboración del Pan de Mashua con Leche... 60	
b) Descripción del Proceso de la Elaboración del Pan de Mashua con Chocolate	
63	
VII. Diagrama de flujo de la elaboración del pan.....	66
VIII. Diagrama de equipos.....	68
IX. Recetas estandar.....	70
1) Formulación PDL-003.....	70
1) Formulación PDC-013.....	71
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	72
a) Análisis Sensorial.....	72
b) Test de aceptabilidad.....	72

c) Análisis de laboratorio	72
PAN DE MASHUA CON LECHE	73
a) Análisis Sensorial	73
1) Color	73
2) Olor	74
3) Textura	75
4) Sabor	76
a) Test de Aceptabilidad	77
PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE	78
a) Análisis Sensorial	78
1) Color	78
2) Olor	79
3) Textura	80
4) Sabor	81
b) Test de Aceptabilidad	82
c) Análisis Bromatológico del Pan de Mashua y Leche	83
d) Análisis Bromatológico del Pan de Mashua con Chocolate.	85
VII. CONCLUSIONES.....	87
VIII. RECOMENDACIONES.....	88
IX. BIBLIOGRAFÍA:.....	89
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:.....	89
X. ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA MASHUA.....	4
Tabla N° 02. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MASHUA.....	4
Tabla N° 03. VALOR NUTRICIONAL DE LA MASHUA.....	5
Tabla N° 04. PESO DE LA MASHUA Y HARINA.....	15
Tabla N° 05. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE MASHUA.....	17
Tabla N° 06. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA HARINA DE MASHUA.....	18
Tabla N° 07. VALOR NUTRICIONAL DE LOS PANES EN 100 GR.....	23
Tabla N° 08. CUADRO DE LA OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	41
Tabla N° 09. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	44
Tabla N° 10. (a) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN.....	50
Tabla N° 10. (b) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN.....	51
Tabla N° 10. (c) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN.....	52
Tabla N° 10. (d) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN.....	53
Tabla N° 10. (e) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN.....	54
Tabla N° 11. (a) EQUIPOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN.....	56
Tabla N° 11. (b) EQUIPOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN.....	57
Tabla N° 12. (a) UTENSILIOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN.....	57
Tabla N° 12. (b) UTENSILIOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN.....	58
Tabla N° 12. (c) UTENSILIOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN.....	59
Tabla N° 13. FORMULACIONES Y PORCENTAJES DEL PAN DE MASHUA CON LECHE.....	61
Tabla N° 14. FORMULACIONES Y PORCENTAJES DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	64
Tabla N° 15. COLOR DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	73
Tabla N° 16. OLOR DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	74
Tabla N° 17. TEXTURA DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	75
Tabla N° 18. SABOR DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	76
Tabla N° 19. ESCALA HEDÓNICA DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	77
Tabla N° 20. COLOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	78
Tabla N° 21. OLOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	79
Tabla N° 22. Textura del Pan de Mashua con Chocolate.....	80
Tabla N° 23. SABOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	81
Tabla N° 24. ESCALA HEDÓNICA DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	82
Tabla N° 25. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PAN DE MASHUA CON LECHE...	83

Tabla N° 26. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	85
--	----

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01. COMPOSICIÓN DE LA HARINA SEGÚN GRADOS DE EXTRACCIÓN.....	13
Cuadro N° 02. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE MASHUA.....	16
Figura N° 02. LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	38
Figura N° 03. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	47
Figura N° 04. ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	60
Figura N° 05. ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	63
Figura N° 06. ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	66
Figura N° 07. ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	67
Figura N° 08. EQUIPAMIENTO DE LA ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	68
Figura N° 09. EQUIPAMIENTO DE LA ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 01. EXTRACCIÓN DE LA HARINA DE TRIGO.....	10
Gráfico N° 02. ESCALA HEDÓNICA DE 9 PUNTOS.....	31
Gráfico N° 03. COLOR DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	73
Gráfico N° 04. OLOR DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	74
Gráfico N° 05. TEXTURA DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	75
Gráfico N° 06. SABOR DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	76
Gráfico N° 07. ESCALA HEDÓNICA DEL PAN DE MASHUA Y LECHE.....	77
Gráfico N° 08. COLOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	78
Gráfico N° 09. OLOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	79
Gráfico N° 10. TEXTURA DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	80

Gráfico N° 11. SABOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	81
Gráfico N° 12. ESCALA HEDÓNICA DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE MASHUA.....	92
Anexo N° 02. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA HARINA DE MASHUA.....	93
Anexo N° 03. ESCALA HEDÓNICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DEL PAN DE MASHUA CON LECHE.....	94
Anexo N° 03. ESCALA HEDÓNICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	95
Anexo N° 04. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LAS FORMULACIONES DEL PAN DE MASHUA CON LECHE Y PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.....	96
Anexo N° 05. LISTA DE ESTUDIANTES DE 7MO Y 8VO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE GASTRONOMÍA.....	97

RESUMEN

Esta investigación propone: Utilizar harina de mashua en productos de panificación: la elaboración de harina de mashua fue en base a proceso establecidos por las **NORMAS INEN 0616**: requisitos de la harina de trigo, como: recepción de materia prima, lavado, picado, blanqueado y molienda todo regido por normas de higiene. Obtenida la harina de mashua se realizó un análisis microbiológico para determinar la presencia de Coliformes, Escherichia coli, Salmonella, mohos y levaduras que estén dentro del rango, y que el producto no represente peligro para la salud y su utilización. Se aplicó esta harina en productos de panificación con dosificaciones de 50%, 60% y 70% y a la vez se le fortificó con la harina de trigo en porcentajes de 50%, 40% y 30% respectivamente, y se experimentó, que dosificación es la más aceptable. Elaborados los panes se realizó un análisis bromatológico para determinar: proteína, grasa, ceniza, humedad, fibra y azúcares sean los apropiados y nutritivos según lo permitido por las **NORMAS**, requisitos del pan común. Con los productos ya analizados se aplicó un test de aceptabilidad para medir el grado de aceptación que obtuvo cada dosificación y determinar cuál fue aprobada. al mismo tiempo se aplicó una evaluación sensorial para evaluar: aroma, color, sabor y textura de cada formulación verificando las **NORMAS INEN 0095**: requisitos del pan común. Se determina aplicación de los instrumentos y estos a su vez analizados la dosificación: 70% de harina de mashua - 30% harina de trigo es la más aceptada por los degustadores, y posee características similares de un pan.

Palabras Claves: harina de mashua, panificación, harina de trigo, análisis microbiológico, análisis bromatológico.



ABSTRACT

This research proposes: Use mashua flour in bakery products; the elaboration of flour mashua was based on procedures established by INEN STANDARD 0616: requirements of wheat flour, as: raw material reception, washing chopped, blanched and milling, all governed by standards of hygiene. Obtained Mashua flour It was performed a microbiological analysis to determine the presence of coliforms, Escherichia coli, Salmonella, molds and yeasts that are within range, and that the product does not endanger health and utilization. This was applied the flour in bakery products with dosages of 50%, 60% and 70% and also was fortified with wheat flour in percentages of 50%, 40% and 30% respectively, and experimented, which dosing is the most acceptable. Producted Breads, It was performed a bromatological analysis to determine: protein, fat, ash, moisture, fiber and sugars are appropriate and nutritious as permitted by the rules, requirements of the common bread. With the already analyzed products a test of acceptability was applied to measure the degree of acceptance that received each dosage and determine which was approved, at the same time It was applied a sensory evaluation to assess: aroma, color, flavor, and texture of each formulation to verify INEN STANDARD 0095: requirements of the common bread. It is determined implementation of the instruments and analyzed these in turn dosing: 70% of mashua flour - 30% wheat flour is the most accepted by the tasters, and has similar characteristics of a loaf.

Keywords: mashua flour, bakery, wheat flour. Microbiological analysis, Bromatological analysis



I. INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país rico en productos andinos y autóctonos que fueron consumidos y cosechados por nuestros ancestros desde épocas antiguas e incluso antes de la colonización. Uno de esos alimentos es la mashua que fue consumida y producida en abundancia en tiempos prehispánicos donde su alimentación era sana, nutritiva y natural.

La mashua es un alimento saludable y nutritivo que nos aporta una gran cantidad de carbohidratos y gracias a ello nos brinda energía para nuestro organismo; entre otros nutrientes tenemos proteína, grasa, fibra y cenizas igual de importantes. Su poca aplicación dentro de la cocina ha limitado en sus preparaciones ya que solo se los consume en sopas, como uso medicinal en la desinflamación de la próstata e incluso utilizado como alimento de animales sin saber que estamos desaprovechando sus beneficios y otras posibles elaboraciones dentro de la gastronomía.

Por tal motivo se ve la necesidad de incentivar el consumo de la mashua, ahí nace la innovación de convertir un tubérculo en harina donde ya la creatividad comienza a dispersarse para una gama de preparaciones.

Los productos de panificación son una alternativa donde se podrá utilizar la harina de mashua creando formulaciones estándar que combinen adecuadamente con otras harinas primarias y estas que puedan ser útiles para futuras investigaciones, se buscó que sean productos de calidad y que lleguen hacer aceptados por la colectividad una opción de consumo más saludable y económica.

II. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Utilizar harina de mashua en productos de panificación.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Obtener harina de mashua según las NORMAS INEN, con fines de panificación.
2. Realizar un análisis microbiológico de la harina de mashua.
3. Formular 2 tipos de pan dulce y realizar un análisis bromatológico.
4. Determinar el nivel de aceptabilidad de las formulaciones a través de una escala hedónica y aplicar un análisis sensorial.

III. MARCO TEÓRICO

MARCO REFERENCIAL.

1. Harina de Mashua

1.1. Mashua.

1.1.1. ¿Qué es la mashua?

Son brotes subterráneos engrosados que contienen las sustancias de reserva necesarias para que germine una nueva planta.

Su tiempo de almacenamiento es prolongado, sólo es posible en algunas variedades determinadas, mientras que la mayoría tiene una fecha determinada de recolección y consumo; y sólo se puede variar, bajo condiciones especiales.(Fronteras, 2011)

1.1.2. Origen de la Mashua

Mashua o maswa, palabra quichua, es el nombre común usado para designar a esta planta y el tubérculo especialmente en el sur de Colombia, Ecuador, y la parte central de Perú. Formas silvestres han sido encontradas en los Andes desde Colombia hasta el noroeste de Argentina. Cárdenas, (1989) y Hawkes, (1989) asumen que la domesticación del tubérculo ocurrió en la región comprendida entre Ecuador y Bolivia. Sin embargo, con la ausencia de un estudio integral acerca de los cultivos y formas silvestres de mashua, es difícil establecer un área como centro de origen del cultivo. (Quelal, 2012, pág. 4)

La mashua un cultivo de alta sierra, aparentemente originaria de los Andes centrales y se la encuentra en Ecuador, Perú y Bolivia. Es una planta cultivada desde la época prehispánica de los Andes y está representada en la cerámica de esos tiempos.(Urresta, 2010, pág. 4)

La clasificación taxonómica se muestra en la Tabla N° 01.

Tabla N° 01. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA MASHUA

Nombre Científico	<i>Tropaeolum tuberosum</i>
Nombres Comunes	Mashua, cubio, isaño, aña.
Reino	Vegetal
Clase	Angiospermas
Subclase	Dicotiledóneas
Orden	Geraniales
Familia	Tropeolaceae
Genero	Tropaeolum
Especie	Tuberosum R. y P.

Fuente:(Urresta, 2010)

Elaborado: Caiza, D (2015)

1.1.3. Descripción Botánica.

La mashua es una planta rustica, que puede crecer bien a temperaturas bajas y en suelos pobres, sin necesidad de fertilizantes. Su ciclo de cultivo varía de 6 a 9 meses, llegando a producir rendimientos superiores a los de otros tubérculos. (Manrique, 2013, pág. 1)

Es una planta anual, herbácea y trepadora, las hojas son alternas brillantes en el haz y más claras en el revés. Las flores de la mashua son solitarias zigomorfas, que nacen en las axilas de las hojas. El fruto es un esquizocarpo.(Urresta, 2010, pág. 4)

1.1.4. Composición Química

La mashua presenta un elevado contenido de carbohidratos particularmente almidón y azucares, además de un moderado contenido de proteínas y ácido ascórbico. (Quelal, 2012, pág. 10)

La composición química de la mashua se presenta en la Tabla N° 02.

Tabla N° 02. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA MASHUA

Nutriente	Cantidad(100g)
Agua	83,4
Carbohidratos	13,1
Proteína	1,6

Fibra	0,9
Cenizas	0,9
Grasa	0,1
Otros Componentes (mg)	
Ácido ascórbico	120
Calorías	58
Fósforo	49
Calcio	7
Hierro	0,70
Niacina	0,60
Tiamina	0,05
Rivoflamina	0,04

Fuente:(Urresta, 2010)

Elaborado: Caiza, D (2015)

1.1.5. Análisis nutricional.

La mashua tiene un elevado contenido de proteínas, carbohidratos, fibras, ácido ascórbico (vitamina C) y calorías. También contiene una elevada concentración de glucosinolatos aromáticos que al ser hidrolizados se transforman en isotiocianatos, compuesto químicos responsables de otorgar el sabor picante a los tubérculos. (Manrique, 2013, pág. 1)

El valor nutricional del mashua por porcentajes se muestra en la Tabla N° 03.

Tabla N° 03. VALOR NUTRICIONAL DE LA MASHUA

Nutriente	Porcentaje (%)
Agua	88,70
Carbohidratos	75,40
Proteína	9,17
Fibra	5,86
Cenizas	4,81
Grasa	4.61

Fuente:(Urresta, 2010, pág. 8)

Elaborado: Caiza, D (2015)

1.1.5.1. Energía.

La energía es proporcionada por los alimentos y es necesaria para mantener la actividad diaria. Puede calcularse a través del calor producido por el cuerpo, que es consecuente de la oxidación de los nutrientes y se mide en calorías. Las calorías corresponden a la necesidad de mantener la temperatura corporal constante.

1.1.5.2. Humedad.

Todos los alimentos contienen agua en mayor o menor proporción. Las cifras de contenido de agua varían entre un 60 a 95% en los alimentos naturales.

1.1.5.3. Proteína.

Está constituida por aminoácidos, siendo uno de los componentes más abundantes del cuerpo.

Funciones principales que cumplen las proteínas con el cuerpo

- Formación y reestructuración de tejidos como músculos, pelos, uñas, huesos, dientes, piel
- Formación de enzimas y hormonas (insulina, tiroxina, etc.)
- Suministra energía(Sarmiento, 2013, pág. 27)

1.1.5.4. Grasa.

Constituidas por moléculas esenciales llamadas ácidos grasos

Clasificación por el grado de saturación

- Ácidos grasos saturados: se encuentra principalmente en la grasas de tipo animal (carne, huevos, leche etc.)
- Ácidos grasos poliinsaturados: se encuentran principalmente en la grasa de tipo vegetal (aceites, vegetales, margarina etc.)

La función principal de la grasa es proporcionar energía al organismo. Un gramo de grasa suministra nueve Kilocalorías.(Sarmiento, 2013, pág. 27)

1.1.5.5. Carbohidratos.

Existen dos grupos de carbohidratos.

Simple y Complejos:

Carbohidratos simples.- glucosa, fructosa y galactosa.

Disacáridos.- maltosa, lactosa y sacarosa. Se hallan en el azúcar, miel, frutas y leche entre otros.

Carbohidratos complejos.- son almidones que se encuentran en los tubérculos, las semillas el arroz, las leguminosas (frijol, lenteja, etc.)

La función primordial y específica de los carbohidratos es proporcionar energía al organismo. (Sarmiento, 2013, pág. 28)

1.1.5.6. Fibra.

La fibra es la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono análogos que son resistentes a la digestión y a la absorción en el intestino delgado, o completa o parcial fermentación en el intestino grueso. (Gil, 2010, pág. 255)

1.1.5.7. Ceniza.

Es la materia inorgánica que forma parte constituyente de los alimentos. Las cenizas pertenecen como residuos luego de la calcinación de la materia orgánica del alimento.

1.1.6. Usos.

El consumo de la mashua se debe principalmente a la provisión de carbohidratos, como fuente de energía. En Ecuador la mashua se cultivaba con fines de autoconsumo o para alimentación animal, por el que el área de cultivo es muy variable, generalmente muy reducida.

A pesar de su sabor amargo, su utilización es variada en la alimentación, como medicina y planta ornamental.

En la alimentación humana se la utiliza para sopas, mermeladas, etc.; en la industria para producir antibióticos, se la atribuyen propiedades curativas del hígado y riñones entre otros. A los tubérculos se le atribuyen propiedades

afrodisíacas, se narra que los incas, la incluían en la alimentación de sus soldados.

Ancestralmente se la consumía en cocida, sola o en para locros. También se hacía chicha que era utilizada como alimento y medicina.

En Cebadas – Chimborazo, les agrada más consumirla como colada dulce; en la comunidad de Maca, cerca de Saquisilí, se utiliza para fortalecer y hacer engordar a los niños que se veían desnutridos; en Pilahuín, la colada de mashua es muy apreciada: la mashua se endulza un día, se cocina, se licua, se pone leche y canela; en Salcedo se hace colada, dejando asolar 4 días, se cocina en varias aguas y se mezcla con panela, harina de cebada y canela.(Urresta, 2010, pág. 10)

1.2. Harina de trigo

1.2.1. Definición de Harina.

La harina es uno de los principales ingredientes en pastelería y panadería, por no decir el primordial.

Entendemos como harina el producto finamente triturado obtención de la molturación del grano de trigo blanco o mezcla de este con trigo duro.

También se pueden extraer harinas de otros cereales (arroz, cebada, etc.), legumbres (soja, alubias, habas, etc.), frutos secos (castaña, chufas, cacahuete, etc.), tubérculos, etc.

El olor de la harina debe ser agradable y neutro, al igual que el sabor, sin gusto ácido, amargo ni sabores extraños de rancidez, moho o endulzar. La harina de trigo en blanca (trigo blanco) o algo amarillenta (trigo duro). Debe ser suave al tacto y presentar una apariencia uniforme, sin puntos negros, libre de cualquier deporte, de insectos, cuerpos extraños y olores anormales. (Artacho, 2011, pág. 17)

Solamente, el trigo y el centeno producen harinas directamente panificables, para lo que es preciso la capacidad de retener los gases

producidos durante la fermentación, que ocasiona el volumen de la masa.(Sanchez, 2003, pág. 106)

1.2.2. Obtención de la Harina de trigo.

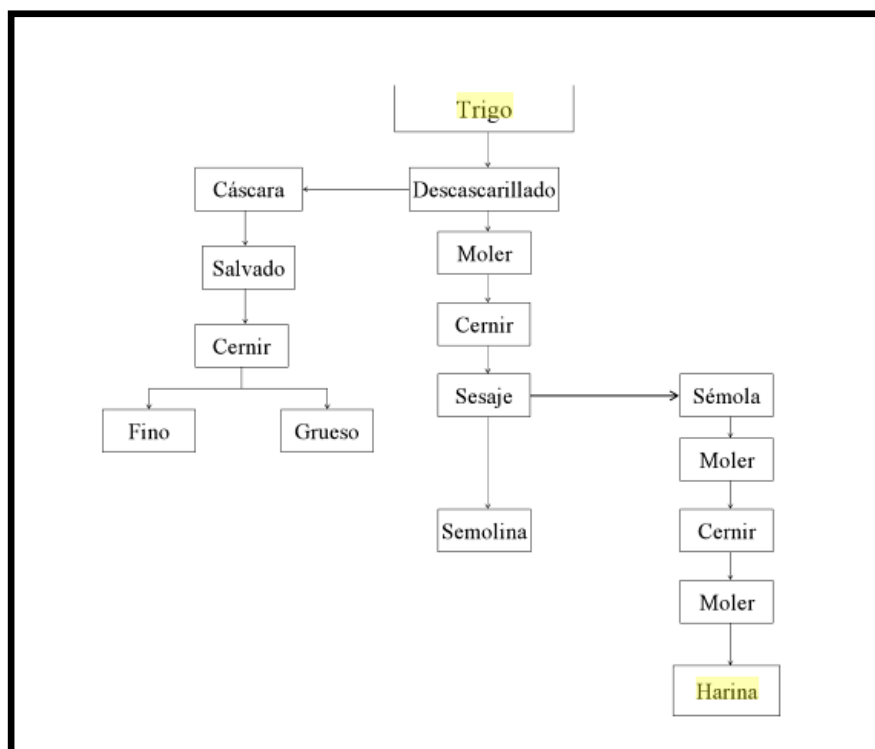
Desde la espiga, hasta el producto final, la harina, el trigo pasa por distintas fases de manipulación: limpieza, acondicionamiento..., siendo la molturación quizás una de las fases más relevantes.

En esta, el grano comprende varias pasadas por una serie de cilindros. Cada pasada es tamizada para obtener diferentes calibres de granos rotos, los cuales volverán a molerse hasta la obtención de la harina. De cada pasada de molienda se extraer harinas de diferente calidad y pureza, tanto en lo referente a su blancura como a su contenido en gluten.

De la molienda obtenemos por lo tanto:

- **Salvado.-** producto formado por las distintas cubiertas del grano. Según su tamaño. Se dividen en finos y gruesos.
- **Sémola.-** producto más grasero, de mayor tamaño. Se emplea en la elaboración de pastas alimenticias, alimentos dietéticos e infantiles.
- **Semolina.-** partículas de tamaño medio, más finas y puras, procedentes de la reducción de la sémola. Se emplea en la elaboración platos como el cuscús.
- **Harina.-** es el producto de mayor grado de molturación, empleada en la elaboración de productos de pastelería, panadería, repostería y pastas alimenticias.

Gráfico N° 01. EXTRACCIÓN DE LA HARINA DE TRIGO



Fuente: (Artacho, 2011, pág. 19)

Elaboración: Caiza, D (2015)

1.2.3. Clasificación de la Harina de trigo

La clasificación de las harinas se realiza en base al contenido de gluten que posee, teniendo así:

1.2.3.1. Fuerza.

Define la energía necesaria para deformar una cantidad determinada de masa así como su capacidad para almacenar aire. Se expresa principalmente por el contenido de proteínas glutámicas, causantes de la formación del gluten tras su hidratación. Cuanto mayor sea el contenido de proteína de una harina, mayor será el grado de retención de líquidos y por tanto, mayor formación de gluten. (Artacho, 2011, pág. 20)

- **Harina de fuerza.**

Es la harina con un alto contenido de gluten, por lo que facilita que una elaboración realizada con dicha harina pueda fermentar y retener

el gas generado en la fermentación. Se obtiene de trigos especiales y duros y necesita un tipo especial de molienda, en la que solo se utiliza la parte central del grano.

La harina de fuerza se representa con un valor W 200 - 300. Este tipo de harina está indicada para masas fermentadas como pan, bollería, etc.(Moran, 2010)

- **Harina floja.**

Ha diferencia de la harina de fuerza esta contiene un bajo contenido de gluten, teniendo un máximo de un 8% - 9% en su composición. Son las indicadas para la elaboración de repostería que no requieren de mucho trabajo como pueden ser galletas, pasta brisa, tulipas, panqueques, etc.(Moran, 2010)

La harina de fuerza se representa con un valor W 100 - 200.

- **Harina de media fuerza.**

Atendiendo al contenido de gluten, se puede nombrar la harina de media fuerza, que tiene como valor $W = 200$, cuyo uso es ideal para masas de hojaldre. Se puede obtener mezclando al 50% de harina de fuerza y harina floja. (Moran, 2010)

Factor W

Es uno de los parámetros para la panificación de la masa, conocido como Fuerza de Masa. Otros parámetros son:

- Tasa de absorción de agua.
- Resistencia (P).
- Extensibilidad (L).
- Relación entre Resistencia y Extensibilidad (P/L).(Moran, 2010)

1.2.3.2. Tasa de extracción

Designa de la cantidad de harina obtenida a partir de 100kg de cereal; así, a medida que aumenta el grado de extracción, aumenta el contenido de componentes de las envolturas del cereal (cenizas).

Diferenciamos principalmente:

- **Harina integral.**

Se emplea el grano completo sin cascara. Tiene una tasa de extracción superior al 85%.

- **Harina blanca o refinada.**

Es la de uso común. Solo se muele el endospermo, sin salvado ni germen. Tasa 60 % - 70%.

- **Harina flor.**

Es la harina as fina de todas con una tasa de extracción del 40%. Es la más pura, posee mejores propiedades panaderas.(Artacho, 2011, pág. 20)

1.2.4. Composición Nutricional de la Harina de trigo.

El valor nutritivo de la harina depende en gran medida en función del grado de extracción ya que el mayor contenido en proteínas, minerales y vitaminas se encuentran en el salvado, germen y endospermo externo.

Siendo el valor nutritivo de las harinas integrales superior al de la blanca.

Como medida podemos establecer que la harina está compuesta mayormente por almidón 70%, entre 9% - 12% de proteínas, un 1.5% de grasa y hasta un 15% de agua en el momento de su envasado y distintos minerales como potasio y fosforo. El contenido de vitaminas es irrelevante. (Artacho, 2011, págs. 17, 18)

Cuadro N° 01. COMPOSICIÓN DE LA HARINA SEGÚN GRADOS DE EXTRACCIÓN.

	Extracción de la harina (%)			
	70	80	90	100
Composición aproximada (%)				
- Proteínas (N x 5,7)	12,9	13,4	13,7	13,8
- Grasa	1,17	1,45	1,72	2,52
- Cenizas	0,41	0,60	0,76	1,55
- Fibra (cruda)	Trazas	0,13	0,33	2,17
- Carbohidratos (como almidón)	70,9	69,6	68,0	63,7
Micronutrientes (mg/100 g):				
- Tiamina	0,07	0,21	0,29	0,37
- Riboflavina	0,07	0,08	0,10	0,17
- Niacina	0,85	1,11	1,35	5,56
- Hierro	1,42	1,67	2,24	3,08
- Sodio	2,1	2,1	2,9	3,4
- Potasio	83	113	148	316
- Calcio	13	16	19	28
- Magnesio	27	45	63	143
- Cobre	0,22	0,27	0,36	0,65
- Zinc	1,17	1,65	2,18	3,77
- Fósforo	98	141	190	350
- Fósforo fitínico	30	64	97	345

Fuente: (Hernandez M. , 1999, pág. 405)

Elaborado: Caiza, D (2015)

1.2.5. Características de la calidad de la harina.

La calidad de la harina vendrá determinada por la cantidad de ceniza (materiales minerales, presentes en mayor medida en la corteza y no en la almendra). Cuantas menos cenizas contenga una harina, mayor su pureza. (Artacho, 2011, pág. 18)

Además las harinas se caracterizan por presentar un contenido de humedad y proteínas altos, y un valor de sedimentación en relación a las harinas de las variedades. Estas variaciones en la composición química de las harinas se derivan de que el producto de mezclas de trigo de diferentes calidades físicas y tipo de gluten. (Valderrama, 1997, pág. 43)

1.3. Harina de Mashua

Los cultivos del mundo andino son estacionales, es decir que durante un periodo el año se acumulan su producción. En estos casos es necesario,

el almacenamiento y la transformación de los tubérculos son una necesidad (Urresta, 2010, pág. 14). Es por este motivo se vio la necesidad de producir harina de mashua para tenerla en conservación y aplicarlas en diferentes preparaciones.

A continuación se resume las operaciones básicas para la obtención de la harina de mashua. Se recomienda mantener los cuidados de higiene y limpieza necesarios.

1.3.1. Procesos de obtención de la harina de mashua.

- **Selección.**

Se escoge la materia prima seca, sana y no debe presentar daño mecánico, ni principios de descomposición por efectos microbianos.

- **Lavado.**

Proceso en el que se elimina las impurezas de la materia prima como es la tierra y raíces crecientes.

- **Picado.**

Es conveniente corta en pequeños pedazos o rodajas a la mashua para que la deshidratación sea más rápido y la molienda se facilite.

- **Blanqueado.**

A la mashua se le somete un blanqueado para eliminar el sabor y olor desagradable que posee, para una mejor limpieza, para conservar el color y desechar efectos microbianos. Este proceso se lo realiza por un tiempo de 4 a 6 min a una temperatura 92°C.

- **Deshidratado.**

Una vez que la mashua este seca se lo somete al deshidratado. Durante un periodo adecuado, y por las noches protegiéndolas de la húmedas evitando que se descompongan.

- **Molienda.**

Cuando haya pasado todo ese tiempo del deshidratado tenemos una mashua totalmente seca donde su humedad se redujo llegando a un bajo nivel del 10%. Le limpiamos y sacamos todas las impurezas que existan y llevamos al molino que lo tritura hasta obtener la harina.

- **Pesado y almacenado.**

Cuando ya hemos obtenido la harina de mashua se procede a pesar para determinar la cantidad que se redujo con la deshidratación. Luego se procede almacenar en fundas bien selladas para que se conserve en mejores condiciones. La cantidad harina total que se obtuvo al final del proceso de muestra en la Tabla N° 04.

Tabla N° 04. PESO DE LA MASHUA Y HARINA DE MASHUA

Componente	Peso (lb)
Mashua fresca	100 lb
Mashua deshidratada	12 lb
Harina de mashua	10 lb

Fuente y Elaborado: Caiza, D (2015)

1.3.2. Obtención de la Harina de Mashua

Los procesos se detallan de cómo se obtuvo la harina de mashua a continuación:

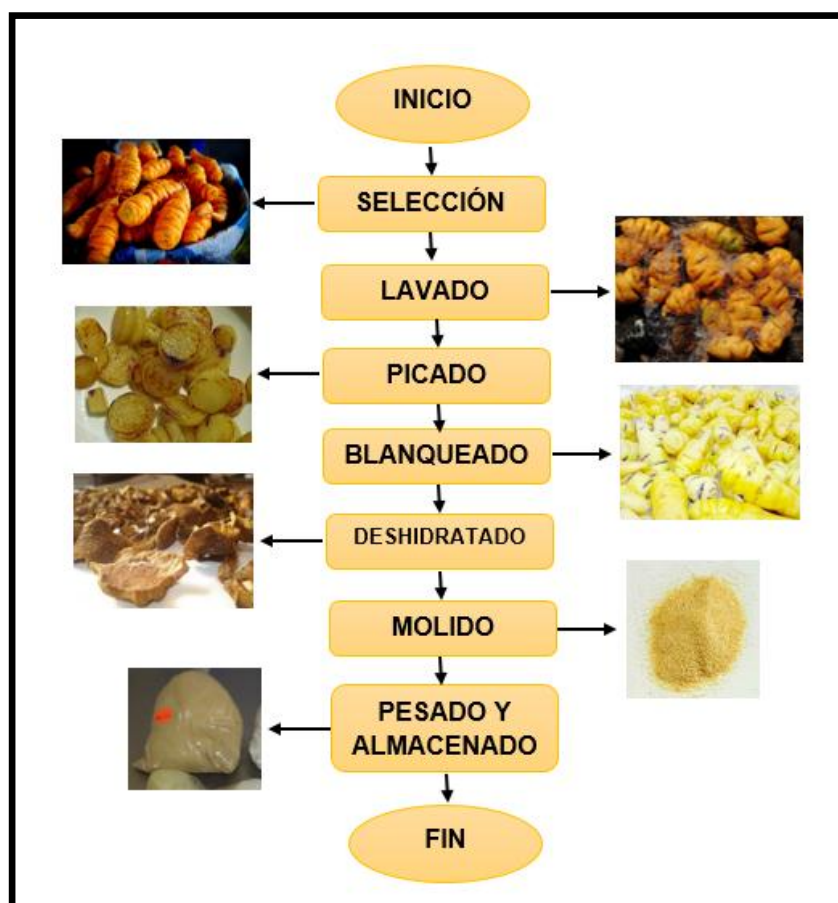
- Se adquirió la materia prima y se procedió a pesarla.
- Se procedió a lavar la mashua con cambiando de agua por 3 ocasiones eliminando por complejo las impurezas.
- Se procede a cortar en rodajas con un diámetro de 2cm uniformes para que la deshidratación sea más rápido.
- Se blanqueó a la mashua para que eliminar su sabor y olor ácido que poseen por un tiempo de 3 a 5 min.

- Se la introduce en un horno a una temperatura de 40°C por un tiempo de 4 horas evitando que se quemé el producto.
- Ya deshidratado se la lleva al molido la mashua libre de impurezas o quemados, así adquiriendo una harina.
- Con la ayuda de un tamiz separamos las partículas gruesas que sobraron, las volvemos a moler y almacenamos la harina en fundas herméticas.

1.3.3. Diagrama de flujo.

En el siguiente diagrama de flujo se muestra los procesos que se siguieron para obtener la harina de mashua, y se muestran a continuación:

Figura N° 01. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OBTENCIÓN DE LA HARINA DE MASHUA



Fuente y Elaborado: (Caiza, D. 2015)

1.3.4. Composición Nutricional

El análisis bromatológico realizado a la harina de mashua muestra valores muy diferenciados con la harina de trigo que muestra muy pobre en proteína y humedad pero alta en ceniza, a continuación se analizara la harina y se la comparará (*Ver anexo 1: Análisis Bromatológico de la Harina de Mashua*).

Tabla N° 05. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE MASHUA

DETERMINACIÓN	UNIDAD	METODO DE ANÁLISIS		RESULTADOS	
		H. de Mashua	H. de Trigo	H. de Mashua	H. de Trigo
Proteína	%	INEN 1670	INEN 20483	6.12	10
Grasa	%	INEN 523	INEN 11085	8.8	2
Fibra	%	INEN 522	--	2.41	--
Humedad	%	INEN 1235	INEN 712	12.96	14.5
Cenizas	%	INEN 401	INEN 2171	4.59	1
Azúcares totales	%	INEN 398	--	29.43	--

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos en Aguas y Alimentos; NORMAS INEN. 616.4

Elaborado: Caiza, D (2015)

En la tabla expresada muestra que la harina de mashua es pobre en proteína con 6.12% en comparación al 10% que debe contener una harina de panificación para que sea de alto valor nutritivo; en cuanto a grasa es un valor muy alto que casi cuadruplica su valor que es de 2% a un 8.8% siendo no muy beneficio para el consumo; en lo que se refiere la fibra es un valor que va a la par con la harina de trigo lo que expresa es muy útil para la digestión; en la humedad no es mucha la diferencia que se logra encontrar ya que varía por dos unidades y esto es muy favorable para las funciones que cumple en el pan; en lo que se refiere a cenizas muestra un valor muy alto 4.59% que indica que no es tan pura la harina esto tal vez dependa por la forma de obtención o su almacenamiento; y azúcares totales tiene un alto porcentaje que puede ser perjudicial para la preparación de alimentos.

1.3.5. Análisis Microbiológico

El análisis microbiológico que se lo realizo a la harina de mashua nos indicara si es libre de agentes patógenos siendo apto para el consumo humano sin ser perjudicial para la salud y dándonos productos de calidad con buenas normas de higiene en su elaboración, manipulación y almacenamiento. *(Ver anexo 2: Análisis Microbiológico de la Harina de Mashua).*

Tabla N° 06. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA HARINA DE MASHUA.

PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIA
Coliformes totales	NORMA INEN 1529-7	Ausencia	100
Eschericha coli	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras	NORMA INEN 1529-10	450	500
Salmonella	MÉTODO BETA STAR	Ausencia	Ausencia

* **NORMAS INEN 0616.**

Según las NORMAS INEN 0616 indican que debe estar libre de Eschericha coli y salmonella así como un nivel bajo de Coliformes totales y mohos y levaduras para ser consideras apto para el consumo humano sin que estos representen riesgos para la salud y alteren el producto en sus características organolépticas y que esto afecte la propuesta de utilizar harina de mashua en la panificación.

2. Elaboración del Pan

2.1. Panificación

La panificación es uno de los oficios más antiguos y más fuertemente ligado a aspectos económicos y socioculturales de los pueblos. Si bien la mayor evolución, como en tantas otras actividades, se ha producido en el transcurso del último siglo, la preocupación de obtener cada vez mejores calidades de cereales y de harinas ha sido una constante en el tiempo. Los cambios en los hábitos de la vida de las personas han generado una mayor exigencia en el

consumidor hacia la calidad de los productos, y esto obliga a artesanos e industriales a adecuarse en lo tecnológico para satisfacer esta demanda. (Díaz, 2001, pág. 189)

2.1.1. ¿Qué es la panificación?

Se refieren a los obtenidos de las mezclas de harinas de cereales o harinas integrales o leguminosas, agua potable, fermentados o no, pueden contener: sal comestible, mantequilla, margarina, aceites comestibles hidrogenados o no, leudante, polvo de hornear, especias y otros ingredientes opcionales tales como, azúcares, mieles, frutas, jugos u otros productos comestibles similares, pueden emplear o no aditivos para alimentos; sometidos a proceso de horneado, cocción o fritura; con o sin relleno o con cobertura, pueden ser mantenidos a temperatura ambiente, en refrigeración o en congelación según el caso.(Hernandez G. , 2014)

2.1.2. Productos de panificación.

- **Productos de Panadería Industrial.**

Los obtenidos por procesos continuos de fabricación, estandarizados, con alto grado de automatización y en lotes de mayor escala. Pueden utilizar aditivos para alimentos y comercializarse tanto a granel como preenvasados.

- **Productos de Panadería Tradicional.**

Los obtenidos por un proceso artesanal, básicamente manual, de formas variadas y nombres de uso común con una vida útil corta. Utilizan ocasionalmente aditivos para alimentos de acuerdo al producto y se venden a granel o preenvasados.(Levapan, 2014)

2.2. El Pan.

El pan es un alimento básico que forma parte de nuestra tradición y contribuye a hacer la dieta más apetecible y saludable, a cubrir las ingestas recomendadas y cumplir con objetivos nutricionales. (Hernandez G. , 2010, pág. 81)

El pan es uno de los alimentos más antiguos de la humanidad, no hay pueblo en la tierra que no lo haya incorporado dentro de sus costumbres alimentarias. Su elaboración requiere una tecnología muy sencilla. Sin embargo, aquellos que lo realizan deben poseer una habilidad y un arte muy especial, por eso se los llama “panaderos.” (Latinos, 2012, pág. 434)

2.2.1. Concepto.

El pan es un alimento básico y nutricional que aporta de energía y diversos macro y micronutrientes que se prepara mediante el horneado de una masa elaborada fundamentalmente con una harina de cereal y puede ser elaborado con levaduras.(Ordóñez, 2010, pág. 3)

2.2.2. Historia

El pan ha estado unido a la evolución del hombre, ha estado presente en conquistas, revoluciones, civilizaciones, descubrimientos, es decir, ha formado parte de la cultura universal del hombre. (Latinos, 2012, pág. 442)

Los egipcios inventaron el pan como producto procesado. Un muro del sepulcro del faraón Ramsés II los muestra amasando una pasta de harina con los pies. No se sabe a ciencia cierta cuál, cuando ni como fue el origen de la levadura.

Ellos molieron granos de trigo, agregaron agua, formaron una papilla y luego la cocinaron al calor con piedras colocadas sobre fuego. Obtenían unas tortillas duras e insípidas, pero, como sugiere el investigador Anselmo García Curado, probablemente gracias a alguien descuido, hace más de 4 millones de años dejó la masa sin cocer y esta fermentó accidentalmente. Y al cocerla aumentó su volumen y logró ser blanda, esponjosa, ligera y más sabrosa.

En Grecia se diseñó el llamado “horno de bóveda”, importantísimo para la elaboración de los panes y aún vigente en nuestros tiempos. Los griegos fueron panificadores por excelencia. Ateneo (siglo II a.C.) menciona que existía 72 especies de panes. (Trujillo, 2011, pág. 11)

2.2.2.1. El Pan en las Civilizaciones

- **En Egipto.**

Se han hallado datos de que en el año 2700 a.C. se elaboraban pan y galletas. El alimento de los egipcios pobres se componía principalmente de pan y cebolla. La evolución en la panificación se produjo de forma importante durante esta civilización, ya que fueron los egipcios los que descubrieron la fermentación y con ella el verdadero pan puede decirse que el pueblo egipcio consolidó las técnicas de panificación y creó los primeros hornos. (Latinos, 2012, pág. 442)

- **En Grecia.**

Cuando Grecia adoptó el invento del pan, a través de las relaciones comerciales con los egipcios, lo perfeccionó. En el siglo III a.C., los griegos hicieron un arte de la panadería, creando más de setenta panes diferentes. Los panaderos griegos inventaron formas variadas a los panes utilizados para fiestas religiosas, probaban diferentes masas panaderas: trigo, cebada, avena, salvado, centeno e incluso masa de arroz; añadiendo a estas, especias, miel, aceite, frutos secos, etc. Y seguramente fueron los precursores de la pastelería. (Latinos, 2012, pág. 442)

- **En Roma.**

Los romanos mejoraron los molinos, las máquinas de amasar, y los hornos de tal manera, que, hoy en día se denomina “horno romano” al horno de calentamiento directo. El pan en Roma cobró gran importancia. Los panaderos distinguían los panes en función de su composición, forma y función. Roma propagó la cultura del pan por todas las colonias, excepto en Hispania, donde la existencia del pan era anterior a la colonización romana; los celtiberos ya conocían las técnicas de amasar y panificar el trigo. (Latinos, 2012, pág. 443)

- **El Pan en la Edad Media.**

Durante la Edad Media no se produjeron progresos notables en la panificación. En las épocas de más hambre, la escasez del alimento base, la escasez del pan. En muchos lugares de Europa los monasterios se convirtieron en principales productores de pan. En el siglo XII surgen los

primeros gremios de artesanos de todo tipo de profesionales. Así, el gremio panadero se asocia y se constituye como profesionales del pan. (Latinos, 2012, pág. 443)

- **El Pan en la Época Moderna.**

A finales del siglo XIII, progresa la agricultura, las investigaciones sobre la harina y se consigue la mejora de la técnica del molino. En el siglo XIX se inventa el molino de vapor; así fueron evolucionando los sistemas de panificación. Con estas mejoras la industria del pan va creciendo de manera rápida. (Latinos, 2012, pág. 443)

- **El Pan en la Religión.**

El cristianismo también ha utilizado el pan como símbolo. En muchos pasajes bíblicos, se nombra el pan. Con Jesús de Nazaret se sigue la tradición judía de la bendición del pan y el vino. Él fue el alimento de la última cena, y en torno a él se celebra el sacramento de la Eucaristía. (Latinos, 2012, pág. 444)

- **El Pan en América.**

Siglos después, el encuentro de Europa y América supuso un encuentro sin igual y una experiencia de mutuo asombro. Europa trajo sus costumbres y América aportó su cultura.

En el nuevo continente, el maíz era la base de la cultura y de la alimentación de los imperios maya e inca. En el norte, el pan era sinónimo de tortilla de maíz, de arepa; en la región andina, se preparaba el t'anta, una suerte de pan a base de salvado de maíz. De España llegaron la harina, el pan de trigo, el cultivo, la molienda y la cocción horneada. Los panes de trigo y maíz transitaron cada uno su propio camino, en el mismo tiempo y en la misma geografía. Pero pronto las cocinas americanas acunaron al pan y lo hicieron parte suya, y este se reinventó con sus propias formas, sabores, fragancias, historia, creencias y festividades. (Trujillo, 2011, pág. 13)

2.2.3. Valor Nutricional.

El pan suministra una cantidad moderada de energía, cantidades apreciables de diversos macro y micronutrientes. Es destacable como fuente de hidratos de carbono, proteínas, fibra, hierro, zinc y vitamina B1, ácido fólico y vitamina B6, siendo. (Hernandez G. , 2010, pág. 81)

El pan es un alimento esencial en la dieta, porque constituye una gran fuente de energía por lo hidratos de carbono, los cuales se asimilan muy fácilmente permitiendo cubrir con rapidez las necesidades diarias del organismo. (Latinos, 2012, pág. 434)

El valor nutricional de los diferentes panes se expone en la Tabla N° 07.

Tabla N° 07. VALOR NUTRICIONAL DE LOS PANES EN 100 G

Pan	Blanco	Baguette	Integral	Molde
Nutrientes				
Energía (kcal)	261	258	221	272
Proteínas	8,5	9,7	7	7,8
Hidratos de carbono	51,5	50,6	38	49,9
Fibra	3,5	3,5	7,5	3,6
Lípidos	1,6	1,1	2,9	3,8
Vitamina B1 (mg)	0,086	0,09	0,34	0,2
Vitamina B2 (mg)	0,06	0,05	0,09	0,05
Vitamina B6 (mg)	0,06	0,05	0,09	0,05
Vitamina E (mg)	Trazas	0,18	0,18	Trazas
Vitamina K (ug)	1,9	1,9	3,4	3
Calcio (mg)	56	23	54	91
Fósforo (mg)	91	110	200	79
Hierro (mg)	1,6	1,5	2,7	2,3
Zinc (mg)	0,61	0,7	1,8	0,5
Magnesio (mg)	25,1	28	76	21,9
Sodio (mg)	540	570	550	530
Potasio (mg)	110	130	230	129

Fuente: (Hernandez G. , 2010, pág. 83)

Elaborado: Caiza, D (2015)

2.2.4. Importancia del Pan

El pan constituye, o debe constituir, una parte cuantitativamente destacable de la dieta del día. El pan deberá estar presente en prácticamente todas, o gran parte, de las comidas del día, desde el desayuno a la cena, su aporte hidrogenocarbonato, proteico, vitamínico, mineral y de fibra, va obligatoriamente a representar una fracción muy importante de las necesarias diarias.

Un aumento en el consumo de pan puede suponer otros beneficios nutricionales con incremento en la ingesta de fibra y de diversas vitaminas y minerales. (Hernandez G. , 2010, pág. 90)

2.2.5. Materia Prima.

El pan se elabora principalmente con productos de la molienda del trigo y centeno, debido a que estas dos variables son los cereales panificables por excelencia y sin limitaciones.

2.2.5.1. Harina.

- **Definición.**

Se obtiene de la molienda del trigo. La harina de trigo blanca para pan se extrae únicamente del trigo, por ser este cereal el único conocido por el hombre que contiene una proporción dos proteína principales que la unirse en presencia del agua forman la estructura del pan.(Latinos, 2012, pág. 435)

Clase de harinas para pan.

- **Harina integral.**

Es aquella que contiene todas las partes del trigo.

- **Harina completa.**

Solo se utiliza el endospermo.

- **Harina patente.**

Es la mejor harina que se obtiene hacia el centro del endospermo.

- **Harina clara.**

Es la harina que queda después de separar el patente. (Latinos, 2012, pág. 435)

- **Componentes de la Harina.**

- **Carbohidratos.**

Formado por compuestos químicos como el C_2H_2O . Constituye la mayor parte del endospermo.

- **Proteínas.**

Se clasifican en solubles: existe poco en el grano de trigo; e insolubles: son la que forman el gluten.

- **Gluten.**

Es la sustancia tenaz, gomosa y elástica que se forma en la masa mediante la adición del agua. El gluten se forma por la unión entre otros de las proteínas gliadina y glutenina. (Latinos, 2012, págs. 436, 437)

- **Características de la Harina.**

- **Color.**

El trigo blando produce harinas blancas y blanco cremoso.

- **Extracción.**

Se obtiene después del proceso de moliendo. Por cada 100kg de trigo se obtiene 72 a 76 kg de harina.

- **Fuerza.**

Es el poder de la harina para hacer panes de calidad.

- **Tolerancia.**

Se le denomina al tiempo transcurrido después de la fermentación ideal sin que la masa sufra deterioro notable.

- **Absorción.**

Es la propiedad de absorción de la mayor cantidad de agua. Las harinas, hechas de trigo con muchas proteínas son los que tienen mayor absorción.

- **Maduración.**

Las harinas deben ser maduras o reposar cierto tiempo.

- **Blanqueo.**

Las harinas pueden ser blanqueadas por procedimientos químicos.

- **Enriquecimiento.**

Con vitaminas y minerales. (Latinos, 2012, pág. 436)

2.2.5.2. Agua.

El tipo de agua que debe utilizarse es alcalina, es aquella agua que usualmente utilizamos para beber.

- **Funciones:**

- **Formación de la masa.**

El agua es el vehículo de transporte para que los ingredientes al mezclarse se formen la masa.

- **Fermentación.**

Para que las enzimas puedan actuar hace falta el agua para que puedan difundirse a través de la pared o la membrana que la rodea a la levadura.

- **Efecto en el sabor y la frescura.**

El agua hace posible la porosidad y el buen sabor del pan. (Latinos, 2012, pág. 436)

2.2.5.3. Leche.

- **Funciones de la leche.**

- Da color a la corteza.

- La textura del pan con la leche es más suave.

- Mejora el sabor del pan.

- Eleva el valor nutritivo del pan.

- Aumenta la absorción del agua. (Latinos, 2012, pág. 438)

2.2.5.4. Levadura.

La levadura es un grupo particular de hongos unicelulares caracterizados por su capacidad de transformar los azúcares mediante la fermentación.

La levadura fresca tiene una vida útil de 30 días. Su presentación es en forma de cubos, se almacena en cámaras de refrigeración con temperaturas de 2 a 7 °C, no debe guardarse cerca de cualquier producto que desprenda olores y se puede contaminar la levadura. (Ordóñez, 2010, pág. 28)

- **Funciones:**

- Hace posible la fermentación, la cual de alcohol y gas carbónico.
- Aumenta el valor nutritivo al suministrar el pan proteína suplementaria.
- Convierte a la harina cruda en un producto ligera.
- Da el sabor característico al pan.

2.2.5.5. Grasa.

La adición de grasa confiere a la masa una estructura fina y homogénea en lo que se refiere al gluten, existiendo la posibilidad de estirla sin romperse, retiene las burbujas de gas evitando la fusión de la misma con formación de una burbuja más grande.

Además, mejora el aspecto y consistencia de la masa, un mejor esponjamiento y por consiguiente un aumento la suavidad de la miga. (Ordóñez, 2010, pág. 28)

2.2.5.6. Azúcar.

Compuesto químico formado por carbono, hidrogeno y oxígeno. En panificación se utiliza la sacarosa o azúcar de caña.

- **Funciones.**

- Ayuda a una rápida formación de la corteza del pan debido a la caramelización del azúcar permitiendo que la temperatura del horno no ingrese directamente dentro del pan.
- Sirve de alimento para la levadura.
- El azúcar absorbe humedad y trata de guardarse con el agua. Le da suavidad el producto. (Latinos, 2012, pág. 438)

2.2.5.7. Sal.

- **Funciones:**

- Fortalecen el gluten.
- Aumenta la absorción del agua.
- Frena la actividad de la levadura.

- Inhibe la acción de las bacterias ácidas.
- Produce la corteza más fina y crujiente.
- Da gusto y sabor al pan. (Reyes, 2009)

2.2.6. Procesos de Elaboración del Pan.

2.2.6.1. Pesado de ingredientes.

Se pesa los ingredientes secos como la harina, sal, azúcar, levadura, los líquidos como el agua, huevo y grasa.

2.2.6.2. Mezcla.

Se colocaron los ingredientes secos y a continuación los líquidos. Cabe recalcar que el agua se debe encontrar a una temperatura de 5 a 7 °C debido a que con el trabajo mecánico de la maquina se calienta la masa y de esto se obtendrán una masa pegajosa y una fermentación acelerada, la manteca o margarina se le agrega en el amasado.

2.2.6.3. Amasado.

En este paso, empieza el desarrollo de la masa. Dependiendo del tipo de amasado y los tiempos, la masa adquiere diferentes características, lo que va a concluir con un pan de aspecto físico y estructura interna diferentes debido al desarrollo de la red del gluten.

2.2.6.4. Reposo.

Se deja reposar la masa para ayudar a que se termine de fortalecer de red de gluten y evitar la evaporación del agua, cubrir la masa con una funda plástica para impedir la formación de costra.

2.2.6.5. Fermentación.

Se produce debido a la presencia de levadura la cual favorece a la maduración y la de producir gas para airear la masa además de todas las características a cuanto a sabor, aroma y estructura interna de la masa debido a la transformación de los azúcares en gas de carbónico y alcoholes. (Ordóñez, 2010, pág. 32)

- **Fases de la fermentación.**

- **Primera fase.**

Consiste en que las levaduras actúen fermentando parte de los componentes del pan. Para ello se somete a una temperatura 24 a 29°C y humedad de 75% óptima.

- **Segunda fase.**

Después de que se haya fermentado se corta y se le da forma de pan para que resulte una superficie lisa que pueda ser capaz de sujetar las bolsas CO₂. (Latinos, 2012, pág. 440)

2.2.6.6. Horneado.

El objetivo es cocer la masa transformándola en un producto apetitoso y digerible. Se somete a la masa a unas temperaturas determinadas y durante unos tiempos de cocción característicos del pan. (Latinos, 2012, pág. 440)

2.2.7. Alteraciones del Pan.

En la fase de horneado, la masa se somete a una temperatura de 200 – 220 °C que acaba con todas las formas de vida. Pero en el interior del pan, se alcanza una temperatura aproximadamente a 100°C, que mata solo a las formas vegetativas. Las formas de resistencia, surgen cuando las condiciones de temperatura han envuelto a la normativa, por lo general, a las 24-36 horas, aparecen organismos fúngicos, alterando el pan.

En la actualidad, se le añade al pan componentes que disminuyen esa alteración, como el propionato de cálcico al 0,2 %, método bastante eficaz. Para disminuir el pH del pan se le echan ácidos como acéticos. (Latinos, 2012, pág. 451)

3. Técnicas de investigación.

La técnica es indispensable en el proceso de la investigación científica, ya que integra la estructura por medio de la cual se organiza la investigación, La técnica pretende los siguientes objetivos:

- Ordenar las etapas de la investigación.
- Aportar instrumentos para manejar la información.
- Llevar un control de los datos.
- Orientar la obtención de conocimientos.

En cuanto a las técnicas de investigación, se estudiarán dos formas generales: técnica documental y técnica de campo.

- La técnica documental permite la recopilación de información para enunciar las teorías que sustentan el estudio de los fenómenos y procesos. Incluye el uso de instrumentos definidos según la fuente documental a que hacen referencia.
- La técnica de campo permite la observación en contacto directo con el objeto de estudio, y el acopio de testimonios que permitan confrontar la teoría con la práctica en la búsqueda de la verdad objetiva. (Ramos, 2008).

3.1. Test.

Es una técnica derivada de la entrevista y la encuesta tiene como objeto lograr información sobre rasgos definidos de la personalidad, la conducta o determinados comportamientos y características individuales o colectivas de la persona (inteligencia, interés, actitudes, aptitudes, rendimiento, memoria, manipulación, etc.). A través de preguntas, actividades, manipulaciones, etc., que son observadas y evaluadas por el investigador. (Brito, 2012)

3.1.1. Test de Aceptabilidad.

Las pruebas de aceptación también conocidas como el nivel de agrado (hedónicas). Son un componente valioso y necesario de todos los programas sensoriales. Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuando agrada o desagrada dicho producto. Para determinar la aceptabilidad de un

producto se pueden ser usadas de ordenamiento, escalas categorizadas y pruebas de comparación pareada. (Ramírez, 2012, pág. 90)

- **Prueba Hedónica.**

La escala más utilizada es la escala hedónica de 9 puntos, aunque también existen variantes de esta, como son la de 7, 5 y 3 puntos o escala grafica de cara sonriente que se utiliza generalmente con niños. La escala de 9 puntos es una escala bipolar. Desde su invento en la década de 1940 se ha utilizado extensamente en una amplia variedad de productos y con un éxito considerable. Es la prueba recomendada para para la mayoría de los estudios, o en un producto de investigación estándar, donde el objetivo es simplemente determinar si existen diferentes entre los productos en la aceptación del consumidor. (Ramírez, 2012, pág. 91)

Gráfico N° 02. ESCALA HEDÓNICA DE 9 PUNTOS

Nombre: _____
Fecha: _____

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan cuatro muestras de leche chocolatada. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra.

Puntaje	Categoría	Puntaje	Categoría
1	me disgusta extremadamente	6	me gusta levemente
2	me disgusta mucho	7	me gusta moderadamente
3	me disgusta moderadamente	8	me gusta mucho
4	me disgusta levemente	9	me gusta extremadamente
5	no me gusta ni me disgusta		

CÓDIGO	Calificación para cada atributo			
	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA

Fuente: (Ramírez, 2012, pág. 92)

Elaborado: Caiza, D (2015)

3.2. Análisis Sensorial.

La evaluación sensorial se define como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”

3.3. Análisis Bromatológicos.

El análisis bromatológico de los alimentos sería la técnica más precisa para determinar la ingesta real del individuo, aun así, este método es de elevado coste, precisa de una instrumentación sofisticada y requiere para su realización un largo periodo de tiempo, por todo ello, solo es empleado en casos muy concretos y bien justificados. El pasó a energía y nutrientes se suele realizar con la ayuda de tablas de composición de los alimentos, que deben ser las propias de cada país y preferentemente con una aplicación informática adecuada. (Pérez, 2012, pág. 281)

3.4. Análisis Microbiológicos.

Un criterio microbiológico es un parámetro de gestión de riesgos que indica la aceptabilidad del alimento o el funcionamiento ya sea del proceso o del sistema de control de inocuidad de los alimentos, después de conocer los resultados del muestreo y análisis para la detección de microorganismos, sus toxinas / metabolitos o marcadores asociados con su patogenicidad, u otras características en un punto específico de la cadena alimentaria.

Un criterio microbiológico consta de:

- Una descripción de los microorganismos que suscitan preocupación y/o de sus toxinas/metabolitos y el motivo de dicha preocupación.
- Métodos analíticos para su detección y/o cuantificación.
- Un plan que defina el número de muestras de campo que hay que tomar y la magnitud de la unidad analítica.
- Los límites microbiológicos que se consideran apropiados para el alimento en el punto o puntos especificados de la cadena alimentaria.
- El número de unidades analíticas que deben ajustarse a esos límites.(Fao, 2013, pág. 2)

MARCO LEGAL.

Plan Nacional del Buen Vivir.

La investigación se basó acorde al Plan Nacional del Buen Vivir de la República del Ecuador, basado en el objetivo 3. “Mejorar la calidad de vida de la población”; y la política 6. “Promover entre la población y en la sociedad hábitos de alimentación nutritiva y saludable que permitan gozar de un nivel de desarrollo físico, emocional e intelectual acorde con su edad y condiciones físicas.”

La visión de obtener y realizar producto con la harina de es mejorar la calidad de vida de la población dando productos sanos, nutritivos y propios de la nación, y esto permite que los habitantes disfruten de un desarrollo para un buen vivir así cumpliendo con el objetivo 3 de manera oportuna y precisa.

Normas INEN.

La elaboración de la harina de mashua se basó según las NORMAS INEN 0616: Harina de Trigo: Requisitos

5. Requisitos.

5.1. Generales.

5.1.1. La harina de trigo debe presentar un color uniforme, variando del blanco al blanco-amarillento.

5.1.2. La harina de trigo debe tener el olor y sabor característico del grano de trigo molido, sin indicios de rancidez o enmohecimiento.

5.1.3. La harina de trigo presentara ausencia total de otro tipo de harina.

5.1.4. No deberá contener insectos vivos ni sus formas intermedias de desarrollo.

5.1.5. Debe estar libre de excretan de animales.

Al igual que la harina de trigo la harina de mashua debe presentar un color uniforme y propio de la mashua como es el amarillento, libre de cualquier otro cuerpo o sustancia extraña que contamine el producto para su utilización debiendo ser apto para el consumo humano sin daños a la salud.

5.4. Requisitos Microbiológicos.

La harina de trigo debe cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la Cuadro N° 02.

Cuadro N° 02. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS

REQUISITOS	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Coliformes	ufc/g	100	NTE INEN 1 529-7
E. coli	ufc/g	0	NTE INEN 1 529-8
Solmanella	ufc/25g	0	NTE INEN 1 529-15
Mohos y levaduras	ufc/g	500	NTE INEN 1 529-10

Para que la harina de mashua pueda ser considerada apto para su consumo debe presentar los valores expuesto con anterioridad libre de cualquier bacteria que afecte o sea perjudicial para la salud de los consumidores por lo cual es recomendable elaborar harina de mashua con toda la higiene y manipulación de equipo adecuados para evitar un producto defectuoso.

En la elaboración del pan utilizando la harina de mashua se basó en la NORMAS INEN 0095: Pan común. Requisitos.

4. Requisitos del Producto.

4.1. Componentes. La masa para la cocción del pan común debe presentarse con los siguientes componentes:

- a) Harina de trigo: blanca, semi-integral o integral,
- b) Agua potable,
- c) Levadura activa, fresca o seca,
- d) Sal comestible,
- e) Azúcar en cantidad suficiente para ayudar al desarrollo de la levadura,
- f) Grasa comestible (animal o vegetal),
- g) Aditivos autorizados.

Para obtener un buen producto debemos seleccionar la mejor materia prima con las mejores estándares de calidad para evitar malos resultados que afecten a la investigación y sea perjudicial para la salud. En el caso con la harina de

mashua se debe manipular con precaución la combinación para conservar su sabor y presentar una propuesta aceptable.

4.2 Características organolépticas.

4.2.1. El pan común debe presentar el sabor y olor característicos del producto fresco y bien cocido. Su sabor no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez.

4.2.2. Corteza. El pan común debe presentar una corteza de color uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.

4.2.3. Miga. La miga del pan común debe ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable.

4.2.4. Tamaños. El pan común debe fabricarse en forma de panes, palanquetas o moldes, de acuerdo con las formas establecidas en la NTE INEN 94.

4.2.5. Sólidos totales. El contenido de sólidos totales, determinado de acuerdo con el método descrito en el Anexo A, no debe ser menor del 65% para el pan blanco, del 65% para el pan semi-integral y del 60% para el pan integral.

4.2.6. Acidez. La acidez determinada de acuerdo con el método descrito en el Anexo B debe estar entre 5,5 y 6,0 para los tres tipos de panes.

4.2.7. Humedad. La humedad determinada de acuerdo con el Anexo A no debe ser mayor del 35% para el pan blanco, del 35% para el pan semi-integral y del 40% para el pan integral.

4.2.8. Para efectos de comercialización, el pan debe venderse al peso, de acuerdo a la siguiente escala de números preferidos: 20g, 30g, 50g, 100g, 200g, 300g, 500g, y 1 000g.

4.2.9. Las tolerancias permitidas en el peso, de acuerdo con el numeral 4.2.8, serán del 10% para panes de hasta 50g de peso y del 5% para los demás.

Un pan adecuado no debe para su consumo debe presentar un sabor y olor característicos que no debe ser amargo, ácido o rancidez; la corteza como la miga debe deben ser uniformes en tu tono sin materias extrañas en su interior ni exterior solo así un pan es considerado apto para su venta y con un buen almacenamiento se podrá conservar más tiempo.

MARCO CONCEPTUAL.

1. **Tubérculo.**-Parte de un tallo subterráneo o de una raíz que se desarrolla considerablemente al acumularse en sus células una gran cantidad de sustancias de reserva.
2. **Proceso.**-describe la acción de avanzar o ir para adelante, al paso del tiempo y al conjunto de etapas sucesivas advertidas en un fenómeno natural o necesario para concretar una operación artificial.
3. **Diagrama de flujo.**- Es una forma esquemática de representar ideas y conceptos en relación. A menudo, se utiliza para especificar algoritmos de manera gráfica.
4. **Valor nutritivo.**- No es más que el potencial nutritivo o la cantidad de nutrientes que el alimento aporta al organismo.
5. **Aceptabilidad.**- representa la capacidad para que “algo” sea aceptado, el nivel, la probabilidad. En determinados contextos puede funcionar como sinónimo de “favorabilidad”.
6. **Pruebas Hedónicas.**- son pruebas desarrolladas con la intención de conocer la magnitud del agrado o desagrado hacia algún producto alimenticio.
7. **Análisis sensorial.**- La evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos.
8. **Análisis bromatológico.**- Es una disciplina científica que estudia de íntegramente los alimentos. Con esta se pretende hacer el análisis químico, físico, higiénico (microorganismos y toxinas), y ayudar a la conservación y el tratamiento de los alimentos.
9. **Análisis microbiológico.**- se pretende es determinar el peligro para la salud animal, y conocer cuáles son los puntos de riesgo para su contaminación y así evitarlos.
10. **Extracción.**- Obtención de una sustancia que estaba contenida en un cuerpo.

IV. HIPÓTESIS.

Utilizando la harina de mashua se podrá elaborar pan dulce en diferentes formulaciones dosificado con harina de trigo consiguiendo productos nutritivos y a la vez alcanzar un nivel de aceptabilidad favorable para el gusto de los clientes que sean aptos para el consumo humano en forma saludable e innovadora.

V. METODOLOGÍA.

A. Localización y Temporización.

La elaboración de productos de panificación utilizando la harina de mashua se lo realizó en la ciudad de Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Laboratorios Experimentales de la Escuela de Gastronomía.

La propuesta tendrá un tiempo de duración de 7 meses, empezando el 15 de diciembre del 2014 eligiendo el tema que vaya con las líneas de investigación que requiere la Facultad y la ESPOCH, planteando la problemática del porque surgió, justificando cómo será el proceso de la elaboración del pan; seguido se efectuaron los análisis de laboratorio correspondientes para verificar si son óptimos para el consumo humano; se aplicaron los instrumentos que nos ayuden a determinar la aceptabilidad y características organolépticas; se recolectó, analizó, interpretó y se discutió los resultados llegando al final la presentación de los resultados el 31 de julio del 2015.

Figura N° 02. LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN



Fuente: Google.maps

Elaborado: Caiza, D (2015)

B. Variables.

1. Identificación.

En la presente investigación se estudiaron 3 tipos de variables:

Variable Independiente: Harina de mashua.

Variable Dependiente: Productos de Panificación.

Variables Intervinientes: Análisis microbiológico, análisis bromatológicos, test de aceptabilidad, evaluación sensorial.

2. Definición.

Harina de mashua.

La harina de mashua es el resultado de la molienda o trituración hasta obtener una textura muy fina de la mashua que ha sido previamente deshidratada de forma artesanal, para luego ser empleada en productos de panificación.

Panificación.

Se refieren a los obtenidos de las mezclas de harinas de cereales o harinas integrales o leguminosas, agua potable, fermentados o no, pueden contener: sal comestible, mantequilla, margarina, aceites comestibles hidrogenados o no, leudante, polvo de hornear, especias y otros ingredientes opcionales tales como, azúcares, mieles, frutas, jugos u otros productos comestibles similares, pueden emplear o no aditivos para alimentos; sometidos a proceso de horneado, cocción o fritura; con o sin relleno o con cobertura, pueden ser mantenidos a temperatura ambiente, en refrigeración o en congelación.

Análisis Microbiológicos.

Un criterio microbiológico es un parámetro de gestión de riesgos que indica la aceptabilidad del alimento o el funcionamiento ya sea del proceso o del sistema de control de inocuidad de los alimentos.

Análisis bromatológico.

Es una disciplina científica que estudia de íntegramente los alimentos. Con esta se pretende hacer el análisis químico, físico, higiénico (microorganismos y toxinas), y ayudar a la conservación y el tratamiento de los alimentos.

Test de aceptabilidad.

El test de aceptabilidad está destinado a determinar las expectativas de aceptación de un producto por el mercado consumidor.

Evaluación sensorial.

La evaluación sensorial es una técnica muy útil para conocer las propiedades organolépticas de los alimentos por medio de los sentidos ya que describe y reconoce sus características de sabor, olor, textura etc.

3. Operacionalización.

Tabla N° 08. CUADRO DE LA OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	CATEGORÍA	INDICADORES	
Harina de mashua Elaboración de la harina Análisis de laboratorio	Procesos Picado Blanqueado Deshidratado Molido Filtrado	Diámetro Tiempo Temperatura Diámetro Diámetro	
	Análisis microbiológico Aerobios mesófilos Coliformes E. Coli Salmonella Mohos y levaduras	Ufc/g Ufc/g Ufc/g Ufc25/g Ufc/g	
	Productos de Panificación	Pan de Mashua y Leche Harina de trigo Harina de mashua Azúcar Manteca Leche en polvo Agua Esencia de vainilla Levadura Pan de Mashua con Chocolate Harina de trigo Harina de mashua Leche Azúcar	50% - 60% - 70% 50% - 40% - 30% 25% 20% 3% 15% 0.5% 4% 50% - 60% - 70% 50% - 40% - 30% 46% 20%

Test de aceptabilidad	Manteca vegetal	12%
	Huevo	12%
Análisis sensorial	Levadura seca	1.4%
	Cobertura	
	Chocolate amargo	24%
	Mantequilla	20%
	Azúcar impalpable	30%
	Escala Hedónica Simplificada	Puntaje del 1 al 5
	Me gusta mucho.	
	Me gusta levemente.	
	No me gusta ni me disgusta.	
	Me disgusta levemente.	
Me disgusta mucho.		
Evaluación Sensorial		
Color	Blanco	
	Amarillenta	
	Dorada	
	Café	
Sabor	Dulce	
	Amargo	
	Acido	
	Salado	
Olor	Agradable	
	Propio	
	Desagradable	
Textura	Esponjoso	
	Crujiente	

Análisis laboratorio	de	Análisis Bromatológicos	Duro
			Pastoso
		Proteínas	% de proteínas
		Grasas	% de grasas
		Fibra	% de fibra
		Ceniza	% de cenizas
		Humedad	% de humedad
	Azucres	% de azucres	

Fuente y Elaborado: Caiza, D (2015)

C. Tipo y Diseño.

Tabla N° 09. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

TIPO	DISEÑO	MÉTODOS Y TÉCNICAS	ELEMENTOS
<p>Exploratoria. Se realizó una investigación de un tema con muy poca información o poco estudiado.</p> <p>Descriptiva. Se desarrolló, detalle y análisis todos los procesos y resultados que se presenten en la investigación.</p> <p>Prospectiva. Determino la relación entre las variables de hechos que posiblemente ocurrirán en un futuro.</p> <p>Transversal. Los resultados se mostraran en un solo periodo</p>	<p>Experimental. Es de diseño experimental porque una de sus variables sufrirá un cambio a futuro que le dará sentido a la investigación.</p>	<p>Teórico. Se recopiló toda la información necesaria y oportuna para una investigación llevo procesos que nos lleve a obtener resultados satisfactorios.</p> <p>Empírico. Se utilizó instrumentos que sean propicios para levantar la información y analizar los resultados como son: test de aceptabilidad, análisis sensorial y análisis de laboratorio</p> <p>Estadístico. Se aplicó el cálculo porcentual para el procesamiento de la información recogida con los instrumentos aplicados.</p> <p>Técnicas.</p>	<p>Cualitativo. Los elementos nos determinó los datos que se vieron en el receta estándar, los análisis sensoriales y test de aceptabilidad</p> <p>Cuantitativo. Nos mostró el porcentaje de cada uno de los parámetros en los análisis de laboratorio</p>

determinado.		Las técnicas a utilizarse para recolectar información tenemos: escala hedónica simplificada de 5 puntos, evaluación sensorial y análisis bromatológicos.	
--------------	--	--	--

Elaborado: Caiza, D (2015)

D. Grupo de estudio.

Para levantar la información y determinar la aceptabilidad y sus característica organoléptica de los productos se determinó una muestra no probabilística con los Estudiantes de 7mo semestre de la Escuela de Gastronomía del periodo Abril – Agosto 2015, quienes con sus conocimientos básicos adquiridos en la cátedra de Panadería nos dieron una opinión verídica sobre el pan, degustaron y respondieron de una manera más técnica lo que dio más confiabilidad y validez a la investigación y los resultados obtenidos.

El listado del grupo de estudio se lo da a conocer en el desarrollo del proyecto.
(Ver anexo 6.)

E. Descripción de Procedimiento.

En la figura N° 03. Se muestra el procedimiento que se siguió para poder elaborar los panes utilizando la harina de mashua.

Figura N° 03. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.



Elaborado: Caiza, D (2015)

1. Se seleccionó la materia prima de calidad y cantidad necesaria para la elaboración de los productos.
2. Se procedió a realizar el mise place, es decir, ya tener todo pesado y separado los ingredientes.
3. Se realizó las formulaciones necesarias para mezclar adecuadamente la harina de mashua y harina.
4. Se elaboró los productos con las formulaciones más idóneas.
5. Se aplicó hacer los análisis microbiológicos para determinar si es apto para el consumo humano.
6. Realizaremos un test de aceptabilidad y análisis sensorial para determinar su aprobación y aceptación por los consumidores.
7. Recolectaremos la información en lugares y personas adecuados.
8. Se analizara e interpretara la información levantada por medio de los instrumentos requeridos.
9. Se presentaran os resultados ya discutidos y analizados oportunamente.

PROPUESTA

Utilización de la harina de mashua en productos de panificación

I. Introducción

Al darle una innovación a la mashua utilizándolo en harina para la elaboración productos de panificación se pretende dar nuevas alternativas y usos de este alimento que llegue ser factible para el consumo humano, de fácil adquisición y menores costos en materia prima como es la harina de la mashua.

Para la elaboración de los panes se adquirir materia prima de calidad para obtener resultados exitosos en las degustaciones; se plantearan formulaciones que sean propias para conseguir mejorías en su sabor, color, olor y textura y que llegue a satisfacer a los degustadores; por último se aplicarán los instrumentos donde ayudara a recopilar información de las degustaciones si fueron o no aceptadas, se lo tabulara y se analizara formulación para saber qué grado de aceptación tuvieron y cuál de todos es la más que gusto.

Con esta propuesta se propone dar nuevas alternativas gastronómicas elaboradas a partir de la harina de mashua en la panificación llegando a ser un producto muy consumido y de fácil adquisición a menor costo.

II. Antecedentes

La idea en la elaboración de productos de panificación utilizando la harina de mashua surgió para dar una nueva alternativa de usar otras materia primas como en este caso harina de mashua que no es muy común utilizarla peor aún que casi ni se la conoce que de este tubérculo se puedo llegar a obtener esta textura.

La mashua es un tubérculo muy poco conocido que ha ido perdiendo su consumo, pero si este alimento podemos transformar en una nueva presentación como es en harina donde sea original e innovador y utilizarlo en

productos de consumo diario y masivo como es el pan se podrá potencializar su comercialización y poco a poco ir ampliando sus preparaciones en otras ramas de la gastronomía.

Creando formulaciones con recetas estándar para cada tipo de pan se podrá reafirmar la propuesta para que todas las industrias harineras y panaderías comiencen a producir y utilizar ampliando así el mercado llegando.

III. Objetivo de la Propuesta

Elaborar productos de panificación utilizando como principal ingrediente la harina de mashua da una nueva alternativa mejorando las características organolépticas de pan de dulce, dando una mayor aceptabilidad para el mercado y que sea apto para su consumo humano por medio de análisis de laboratorio.

IV. Materia Prima para la Elaboración del Pan

La materia prima en la panificación puede ser muy sencilla si se requiere elaborar panes básicos y fáciles o muy complejos si ya se preparan panes con más ingredientes y técnicas sean estos de sal y de dulce.

El querer innovar o introducir nuevos ingredientes total o parcialmente desconocidos en la rama de la panadería como es el caso de la harina de Mashua que es algo que llamara la atención y en ciertos casos la duda sobre si esta lograra obtener un mejor en lo referente al sabor, su aroma y la textura del pan a elaborarse con esta materia prima; y sobretodo generar una aceptabilidad muy favorable para este tipo de productor a innovarse y pretender sacar al mercado mejorando su características organolépticas y nutritivas.

Entre la materia prima que se utilizara para la elaboración de dos tipos pan dulce tenemos: la harina de Mashua que dará un nuevo sabor, olor y textura al producto que se la ira combinando en porcentajes con la otra harina común; la

harina de trigo que nos ayuda a formar la masa y aportando un valor nutricional adecuado; el huevo que nos ayuda para dar una elasticidad y brillo deseado; la leche mejorando el sabor y dando una suavidad; la manteca y mantequilla que ayuda a realzar el sabor de cada preparación; el azúcar para dar un color caramelizado apetecible y que ayuda activar la levadura; la levadura que ayuda a elevar y aumentar el volumen de la masa; etc.

A continuación presentamos más detalles de cada materia prima con una pequeña descripción y las funciones que cumple cada uno en el pan y porque se los añade en el proceso.

Tabla N° 10. (a) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN

MATERIA PRIMA	DESCRIPCIÓN	FUNCIONES
Harina de mashua	Polvo fino de color café o amarillento, resultante de la molienda de la mashua mediante el proceso de la deshidratación natural por un tiempo de 3 semanas.	<ul style="list-style-type: none"> - Da textura y consistencia. - Aporta valor nutricional. - Actúa como agente absorbente. - Contribuye al sabor.
Harina de trigo	Polvo fino de color blanco o crema, resultante de la molienda de las semillas. (Arístazabal, 2003, pág. 7)	<ul style="list-style-type: none"> - Da textura y consistencia. - Aporta valor nutricional. - Actúa como agente absorbente. - Contribuye al sabor. (Quinteros, 2013)

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Tabla N° 10. (b) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN

<p>Agua</p>	<p>Sustancia elemental y humectante universal, disolvente y dispersante de las materias sólidas. (Vega, 2010)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Hace posible la fermentación de la masa. - Disuelve los ingredientes secos y la levadura fresca. - Hidrata los almidones y los torna digestivos. - Ayuda al crecimiento final en el horno y posibilita la conservación del pan. <p>(Padilla, 2011, pág. 12)</p>
<p>Leche</p>	<p>Sustancia líquida de color blanco que se extrae de las hembras mamíferas que está compuesta por agua, materias grasas, lactosa, materias nitrogenadas, materias minerales y acidez. (Padilla, 2011, pág. 14)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Hidrata los ingredientes secos. -Disuelve el azúcar y la sal. -Da suavidad. -Mejora el sabor. -Hace más ligera la masa. - Proporciona vapor para el crecimiento y -Permite que los leudantes reaccionen y produzcan dióxido de carbono. <p>(Quinteros, 2013)</p>
<p>Azúcar</p>	<p>Extraída de la caña de azúcar o de la remolacha azucarera, es la que generalmente se emplea en panadería para la elaboración de masas dulces. (Padilla, 2011, pág. 13)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - De aroma del pastel y el color dorado de la superficie. - Volumen. - Suavidad. - Color. - Edulcorante. - Forma corteza <p>(Quinteros, 2013)</p>

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Tabla N° 10. (c) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN

<p>Sal</p>	<p>La sal es una sustancia cristalina y ordinariamente blanca, soluble en agua. (Padilla, 2011, pág. 12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Resalta el sabor de la harina. - Refuerza la calidad del gluten aumentando su tenacidad y plasticidad. - Controla el desarrollo de las levaduras. - Ayuda a la absorción del agua, mejora el color y espesa la corteza. <p>(Padilla, 2011, pág. 12)</p>
<p>Manteca</p>	<p>Se obtiene por el batido de la crema de leche sin ningún otro agregado. Funde a los 33°C. (Padilla, 2011, pág. 14)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suavizan la masa y dan volumen. - Añaden aire a la masa cuando se baten con el azúcar. <p>(Quinteros, 2013)</p>
<p>Huevo</p>	<p>Son un alimento muy nutritivo. El huevo está conformado por cáscara (10%), clara (58%) y yema (32%). (Quinteros, 2013)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dan estructura y esponjosidad a las tortas/pasteles. - Son agente de crecimiento y aumentan el volumen. - Suavizan la masa y la miga. - Mejoran el valor nutritivo. - Dan sabor y color. <p>(Quinteros, 2013)</p>

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Tabla N°10. (d) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN

<p>Levadura fresca</p>	<p>Es el producto obtenido de la proliferación del <i>Saccharomyces cerevisiae</i> de fermentación alta, en medios azucarados adecuados. Tiene la facultad de fermentar los azúcares presentes en la harina y producir anhídrido carbónico. (Carrero & Armendariz, 2013, págs. 23, 25)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Generar gas carbónico para ir formando las masas. - Esponjar y dar volumen. <p>(Carrero & Armendariz, 2013, pág. 23)</p>
<p>Levadura seca</p>	<p>Es el producto obtenido de la proliferación del <i>Saccharomyces cerevisiae</i> de fermentación alta, en medios azucarados adecuados. Se somete a un proceso de desecado presentando gránulos con una humedad inferior al 8%. (Carrero & Armendariz, 2013, págs. 23, 25)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Generar gas carbónico para ir formando las masas. - Esponjar y dar volumen. <p>(Carrero & Armendariz, 2013, pág. 23)</p>
<p>Polvo de hornear</p>	<p>También se conoce como polvo leudante o levadura química. Es una mezcla de bicarbonato de sodio más un ácido con el que reacciona. (Quinteros, 2013)</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Ampliar las burbujas creadas en la grasa durante el cremado con el azúcar. -Hacer que la torta suba -Evita el apelmazamiento <p>(Quinteros, 2013)</p>

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Tabla N°10. (e) MATERIA PRIMA PARA LA ELABORACIÓN DEL PAN

<p>Mantequilla</p>	<p>Es la grasa de mejor calidad, tiene un sabor característico y de mejor digestibilidad. Se obtiene del batido de la nata, esta se desprende del suero y solo queda la materia grasa. (Carrero & Armendariz, 2013, pág. 22)</p>	<p>-Proporciona un sabor exquisito. - Da sabor, suavizan la masa y dan volumen. - Adquieran consistencia y leven mejor. (Quinteros, 2013)</p>
<p>Cacao en polvo</p>	<p>Es el cacao parcialmente desgrasado y molido. (Carrero & Armendariz, 2013)</p>	<p>- Dar sabor al pan. - Utilizarse como cobertura.</p>
<p>Esencia de vainilla</p>	<p>De baja concentración y son elaboradas químicamente. (Quinteros, 2013)</p>	<p>- Ayudan a transportar los aromas en todo el pastel -Forman enlaces de gluten -Accionan el almidón de la proteína -Actúan como vapor durante la cocción = crecimiento y suavidad. (Quinteros, 2013)</p>
<p>Azúcar impalpable</p>	<p>También llamada azúcar glass, es azúcar molida hasta convertirla en polvo, a la que se le agrega un 0,5% de fécula de maíz.</p>	<p>- Realzar el sabor de las preparaciones. - Decoraciones.</p>

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

V. Equipos y utensilios para la Elaboración del Pan

Los equipos y utensilios en la panificación abarca una gran gama de variedad y muy específicos en sus funciones para lo que fueron diseñados a su medida, forma y material pensando en cada proceso e ingredientes en los que se les va a utilizar.

Para la elaboración de los dos tipos de panes dulces que se presenta en la propuesta se utilizará equipos y utensilios muy básicos que se les irá utilizando a su tiempo, en su proceso adecuado y con el ingrediente que se lo corresponda para evitar daños a los bienes como al producto.

Serán grandes equipos a utilizarse como desde un horno pieza fundamental para la panadería ya que sin ello no podríamos cocer la masa, también tenemos la balanza que nos ayuda a pesar con exactitud gramo por gramo, podemos también mencionar a la batidora eléctrica que nos ayudará a un mejor amasado homogéneo y sin grumos; entre los utensilios más importantes está el rodillo que nos ayudará aplanar la masa del grosor que deseamos, el tamiz que nos ayuda a eliminar cualquier impureza que tenga la harina y otros ingredientes secos, la espátula de goma que nos ayuda a limpiar todo la masa de un recipiente sin dejar sobras o desperdicios, etc.

A continuación mostraremos una definición precisa y corta de cada uno de los equipos y utensilios; así como las funciones que cumplen cada uno de estos en la panificación.

Tabla N° 11. (a) EQUIPOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN

EQUIPOS	DESCRIPCIÓN	FUNCIONES
Mesa de trabajo	Mueble metálico de acero inoxidable o porcelanato. (Proaño, 2011, pág. 102)	- Sirve de apoyo para la recepción de la materia prima y a su vez para la elaboración de las preparaciones.
Horno	Estructura hueca, que recibe calor de una forma u otra. (Proaño, 2011, pág. 94)	- Asar o cocción de los alimentos.
Cocina	Aparato que permite cocinar la comida. Funciona a gas o electricidad.	- Cocción de los alimentos.
Batidora eléctrica	Consta de una varilla que gira batiendo, al tiempo que efectúa un movimiento de traslación que va mezclando. (Proaño, 2011, pág. 125)	- Montar o batir y mezclar géneros, principalmente bizcochos, merengues y pastas ligeras.
Rejillas de enfriamiento	Conjunto de rejillas en columna con diferentes niveles para colocar las latas.	- Sirve de apoyo de emplatado y para que se enfríen las preparaciones. (Campos, 2010)

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Tabla N° 11. (b) EQUIPOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN

Leudadora	Cámara donde se deja reposar las masas para que fermenten. (Campos, 2010)	- Elevar el volumen de las masas.
Balanza	Equipo que se basa en el descenso calibrado de un platillo que impulsa una aguja situado en un cuadro graduado. Pueden ser analógicos o digitales.	-Pesar los ingredientes.

Tabla N° 12. (a) UTENSILIOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN

UTENSILIOS	DESCRIPCIÓN	FUNCIONES
Cacerolas	Recipientes que pueden abarcar hasta 23 litros y de material aluminio. (Proaño, 2011, pág. 166)	- Para la cocción de los alimentos.
Bandejas de plástico	Superficies rectangulares de plástico de diferentes colores.	- Colocar los productos. - Transportar alimentos ya cocidos.

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Tabla N° 12. (b) UTENSILIOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN

Bowls	Son recipientes herméticos (Muñoz, 2010, pág. 10)	- Guardar los alimentos. - Colocar las preparaciones. - Reposar masas.
Tamiz	Utensilio formado por un aro de madera con una tela metálica con pequeños agujeros.	- Tamizar géneros como harina, huevos y escurrir.
Rodillo	De forma alargada puede tener diferentes tamaños y de diferentes materiales como de madera o acero inoxidable. (Proaño, 2011, pág. 157)	- Estirar masas duras.
Cuchara medidoras	Juego de cucharas de diferentes medidas pueden ser de plástico o acero inoxidable.	- Sirve para medir géneros sólidos como la harina, azúcar, sal, etc.
Brocha	De mango de madera con pelo vegetal o piel de animal, existen diferentes tamaños. (Proaño, 2011, pág. 199)	- Pintar las superficies de ciertos preparados.

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Tabla N° 12. (c) UTENSILIOS PARA LE ELABORACIÓN DEL PAN

Manga pastelera	De forma alargada con una tela tupida o lona, tejido plástico. Puede variar el tamaño. (Proaño, 2011, pág. 171)	- Para rellenar, marcar y decorar pasteles y géneros salados.
Boquillas	Formas cónicas de diferentes figuras hechos de hojalata. (Proaño, 2011, pág. 170)	- Se usan para decorar tortas marcar y decorar pastelillos.
Cuchillo cebollero	Hecho de acero inoxidable con un mango de poliuterano o madera. (Proaño, 2011, pág. 188)	- Para cortar las masas sobrantes.
Rasqueta	Hecho de material plástico resistente al calor de forma rectangular.	- Sirve para recoger toda la masa que queda pegada en la mesa de trabajo.
Espátula de goma	Hechos de material de plástico resistente al calor.	- Recoger perfectamente residuos de los recipientes.
Jarra medidora	Vaso hondo que puede ser de plástico o acero inoxidable. La capacidad puede llegar hasta los decilitros. (Proaño, 2011, pág. 152)	- Sirve para medir líquidos.

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

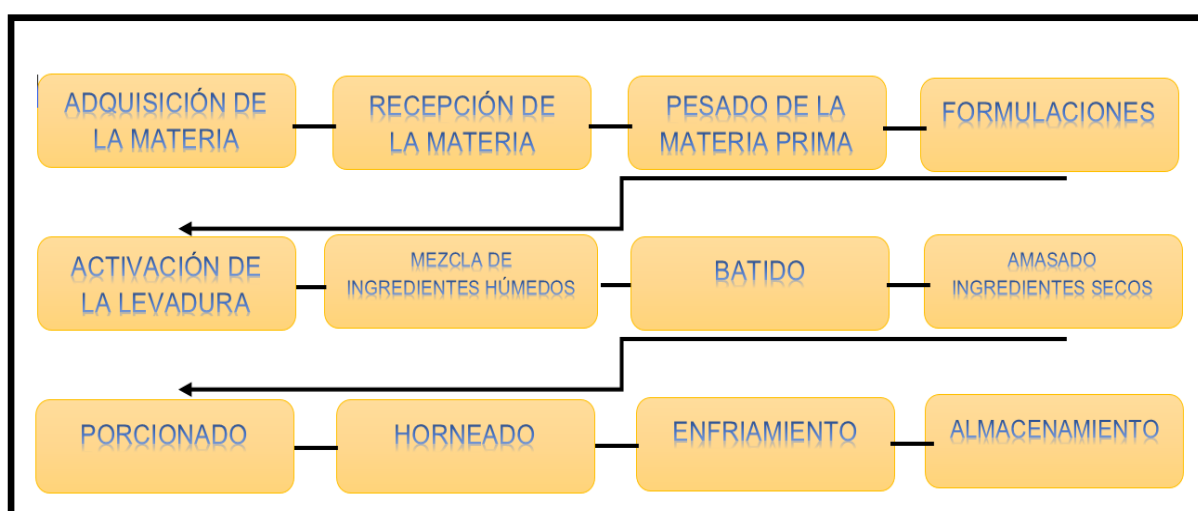
VI. Estudio de Proceso

La descripción de cada proceso, técnica y del porqué de cada formulación es un aspecto importante que debemos detallar para que sea más explícito su elaboración de lo que se pretende alcanzar con esta propuesta planteada al elaborar dos tipos de panes dulces utilizando como ingrediente fundamental la harina de mashua en combinación con la harina de trigo para posteriormente analizar si sus características organolépticas mejoraron, si tuvo un aceptabilidad positiva entre los degustadores y determinar si es apto para el consumo humano mediante los análisis bromatológicos para ir a la par comparando con las normas que lo establezcan como positivo su aprobación.

A continuación presentamos un informe detallado de la elaboración de los tipos de panes presentados que se ira detallando paso a paso desde la adquisición de la materia prima hasta su almacenamiento o distribución.

a) Descripción del Proceso de la Elaboración del Pan de Mashua con Leche

Figura N° 04. ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA CON LECHE






Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

- **Adquisición de la materia prima.-** La materia prima se adquirirá en un lugar que cumpla con todas las normas de higiene y distribución autorizadas con el fin de obtener la mejor calidad, con los precios justos y marcas reconocidas.
- **Recepción de la materia prima.-** Se procurará que el transporte de la materia prima sea en las mejores condiciones para evitar pérdidas, golpes o lleguen en malas condiciones donde no me asegure conseguir los resultados deseados.
- **Pesado de la materia prima.-** Se pesará con exactitud cada ingrediente evitan pérdida o fuga de cantidad y precio, se marcará cada peso y formulación para evitar confusiones.
- **Formulaciones.-** Se definirá las formulaciones de cada pan, en que porcentajes se la combinara la harina de mashua con la harina de trigo así como sus códigos para la identificación.

Tabla N° 13. FORMULACIONES Y PORCENTAJES DEL PAN DE MASHUA Y LECHE:

INGREDIENTES	MUESTRA 1 	MUESTRA 2 	MUESTRA 3 
Harina de mashua	50%	60%	70%
Harina de trigo	50%	40%	30%
Azúcar	25%	25%	25%
Manteca	20%	20%	20%
Leche en polvo	3%	3%	3%
Agua	15%	15%	15%
Esencia de vainilla	0.5%	0.5%	0.5%
Levadura	4%	4%	4%

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

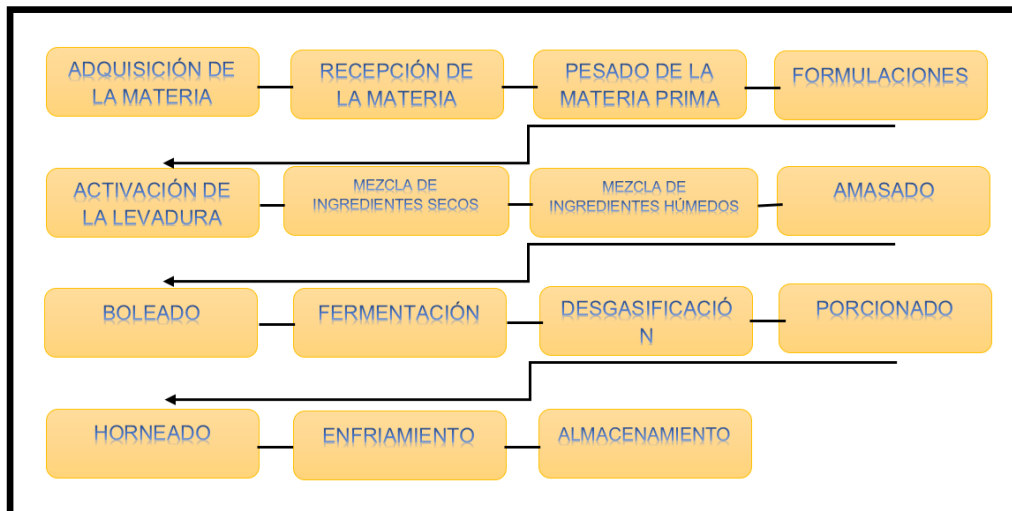
Elaborado: Caiza, D (2015)

Una vez formulado para cada pan combinando la harina de trigo con la harina de mashua se demostró que la Formulación PDL-003 es la tuvo mayor aceptación y características organolépticas cumpliendo en el sabor, color, textura y olor, mientras que las demás no cumplieron con los parámetros que debe tener un buen pan para su consumo y venta al público.

- **Activación de la levadura.-** Activamos la levadura con unos 50 cc de agua, 5 gr de azúcar y la cantidad de la levadura que nos pide, todo esto le diluimos evitando que se hagan grumos y para el final dejamos en reposo por una media hora para que comienza a crecer.
- **Mezcla de ingredientes húmedos.-** En la batidora eléctrica añadimos los ingredientes húmedos como la leche, el huevo, la manteca y la levadura fresca ya activada además de eso agregamos el azúcar para que se mezcle con todo uniformemente.
- **Batido.-** Batimos todos los ingredientes hasta que el azúcar se haya perdido o diluido a una velocidad media.
- **Amasado.-** Luego agregamos los ingredientes secos para amasar en la batidora como la harina de trigo, harina de mashua, el polvo de hornear, la sal y para darle un aroma más apetecible le agregamos un chorrillo de esencia de vainilla y dejamos que todos los ingredientes se compacten entre sí.
- **Porcionado.-** Con la ayuda de una manga pastelera vamos porcionando los panes con peso aproximado de 60 gr cada uno sobre las latas ya engrasadas.
- **Horneado.-** Con el horno ya previamente calentado a 210°C, metemos las latas con los panes y dejamos que se cocinen por un tiempo de 20 min pero sin perderlos de vista de vez en cuando.
- **Enfriamiento.-** Una vez listo los panes sacamos del horno y colocamos las latas sobre las rejillas hasta que el pan se enfié y poder desprenderlo con cuidado de las latas.
- **Almacenamiento.-** Sacamos cuidadosamente los panes de las latas y las reservamos en un lugar fresco y seco lejos de animales y desperdicios hasta su posterior consumo o distribución.

b) Descripción del Proceso de la Elaboración del Pan de Mashua con Chocolate

Figura N° 05. ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE






Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado por: Caiza, D (2015)

- **Adquisición de la materia prima.-** La materia prima se adquirirá en un lugar que cumpla con todas las normas de higiene y distribución autorizadas con el fin de obtener la mejor calidad, con los precios justos y marcas reconocidas.
- **Recepción de la materia prima.-** Se procurará que el transporte de la materia prima sea en las mejores condiciones para evitar pérdidas, golpes o lleguen en malas condiciones donde no me asegure conseguir los resultados deseados.
- **Pesado de la materia prima.-** Se pesará con exactitud cada ingrediente evitan pérdida o fuga de cantidad y precio, se marcará cada peso y formulación para evitar confusiones.
- **Formulaciones.-** Se definirá las formulaciones de cada pan, en que porcentajes se la combinara la harina de mashua con la harina de trigo así como sus códigos para la identificación.

Tabla N° 14. FORMULACIONES Y PORCENTAJES DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE:

INGREDIENTES	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
			
Harina de mashua	50%	60%	70%
Harina de trigo	50%	40%	30%
Leche	46%	46%	46%
Azúcar	20%	20%	20%
Manteca vegetal	12%	12%	12%
Huevo	12%	12%	12%
Levadura seca	1.4%	1.4%	1.4%
Chocolate amargo	24%	24%	24%
Mantequilla	20%	20%	20%
Azúcar impalpable	30%	30%	30%

Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS – ESPOCH

Elaborado: Caiza, D (2015)

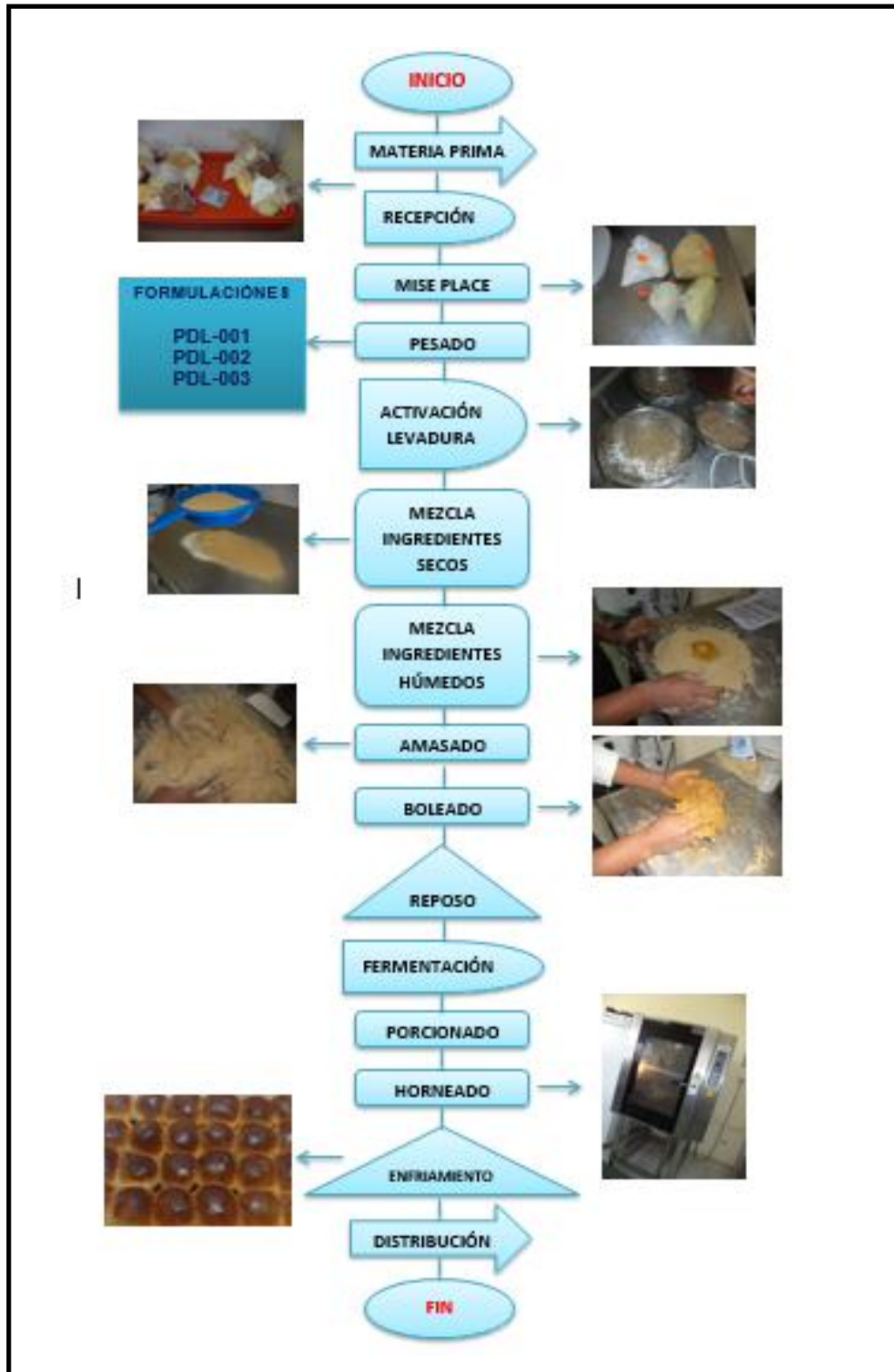
Una vez ya establecidas y elaborado el pan según las formulaciones elaboradas el pan que obtuvo una buena aceptabilidad y características organolépticas fue la Formulación PDC-003 que cumple con los requisitos de un buen pan, a diferencia de las otras dos que no satisficieron a los degustadores.

- **Activación de la levadura.-** Activamos la levadura con unos 50 cc de agua, 5 gr de azúcar y la cantidad de la levadura que nos pide, todo esto le diluimos evitando que se hagan grumos y para el final dejamos en reposo por una media hora para que comienza a crecer.

- **Mezcla de ingredientes secos.-** Tamizamos la harina de trigo y la harina de mashua luego añadimos la sal, el azúcar y la manteca y le vamos mezclando muy bien estos ingredientes.
- **Mezcla de ingredientes húmedos.-** Agregamos los huevos, la leche temperada poco a poco observando que la masa no quede muy seca y tampoco excederse para evitar echar a perder la preparación.
- **Amasado.-** Ya cuando estén todos los ingredientes unidos comenzamos amasar para conseguir una masa homogénea, compacta y elástica por tu tiempo 10 min aproximadamente.
- **Boleado.-**Ya una vez listo la masa le vamos dando forma a una bola lisa y firme.
- **Fermentación.-**La cubrimos con papel film y dejamos reposar, esto puede ser en la leudadora o tapado con un paño seco hasta que crezca su volumen.
- **Desgasificación.-**Cuando ya la masa haya crecido la presionamos para que salga el gas carbónico que se genera por la fermentación y estamos listo para aplanarla.
- **Porcionado.-**Con la ayuda de un bolillo la vamos aplanando hasta conseguir un grosor de 0.5 cm, luego embarramos el chocolate sobre esta y la enrollamos, pesado porciones de 60 gr cada pan.
- **Horneado.-**Una vez porcionado el pan y colocado sobre las latas ya engrasadas metemos el horno ya previamente calentado a 210° y le dejamos por un tiempo de 20 min, pero sin dejar de revisar cierto periodo.
- **Enfriamiento.-**Sacamos el pan una vez ya cocido y colocamos las latas en la rejilla para que se enfríe y poder desprender sin dañar el producto.
- **Almacenamiento.-**Sacamos cuidadosamente los panes de las latas y las reservamos en un lugar fresco y seco lejos de animales y desperdicios hasta su posterior consumo o distribución.

VII. Diagrama de flujo de la elaboración del pan

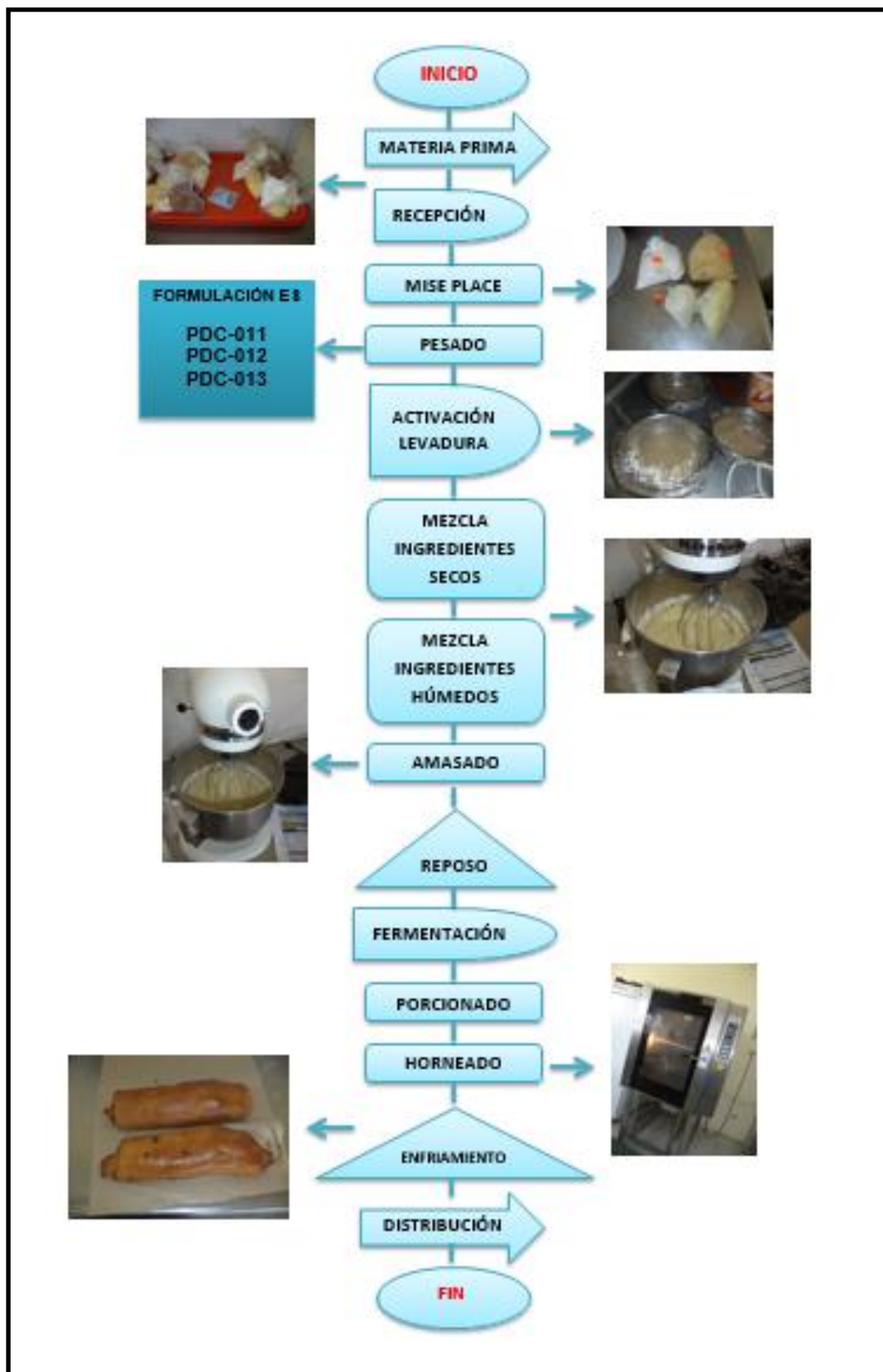
Figura N° 06. ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA Y LECHE



Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS - ESPOCH.

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Figura N° 07. ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

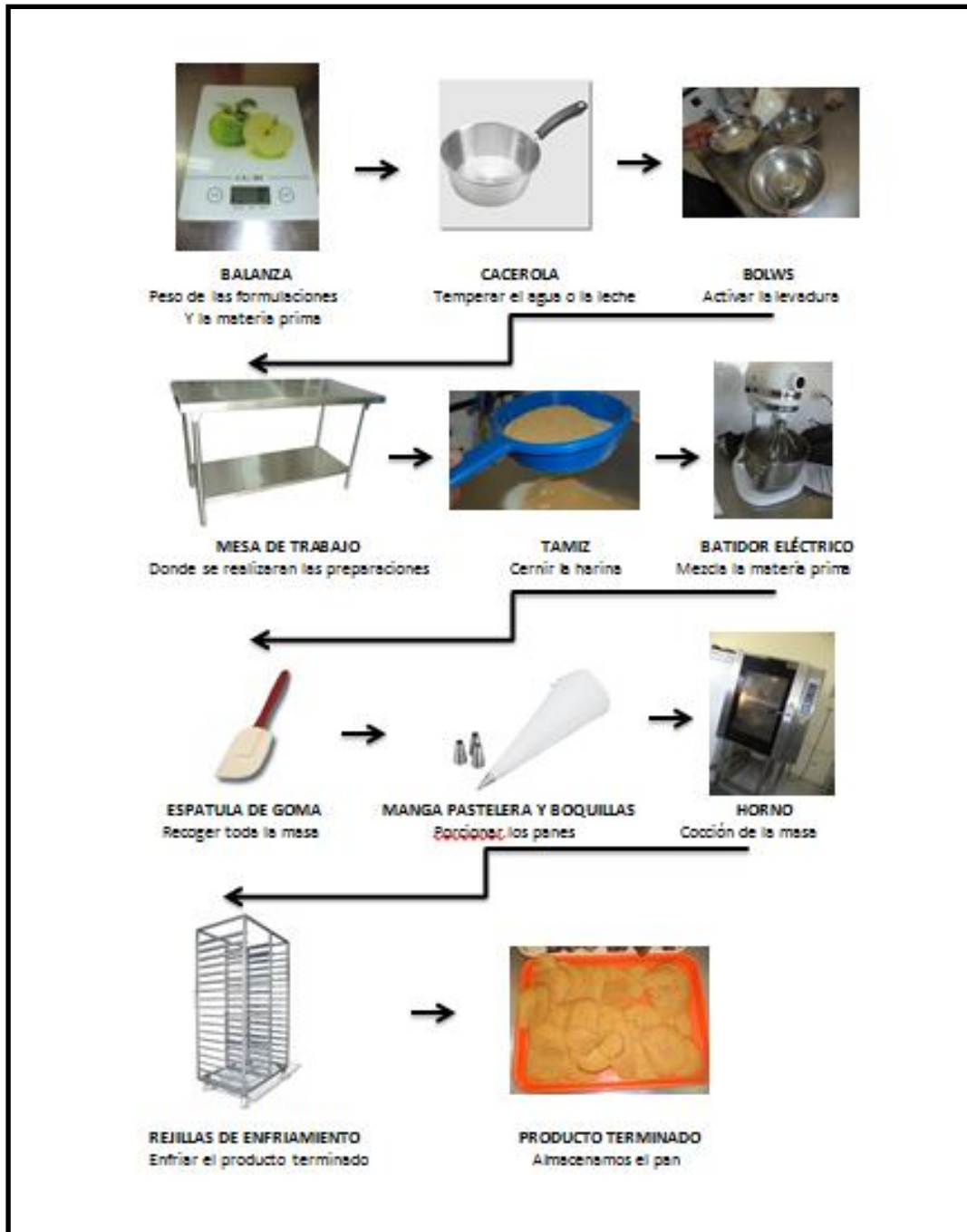


Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS - ESPOCH.

Elaborado por: Caiza, D (2015)

VIII. Diagrama de equipos

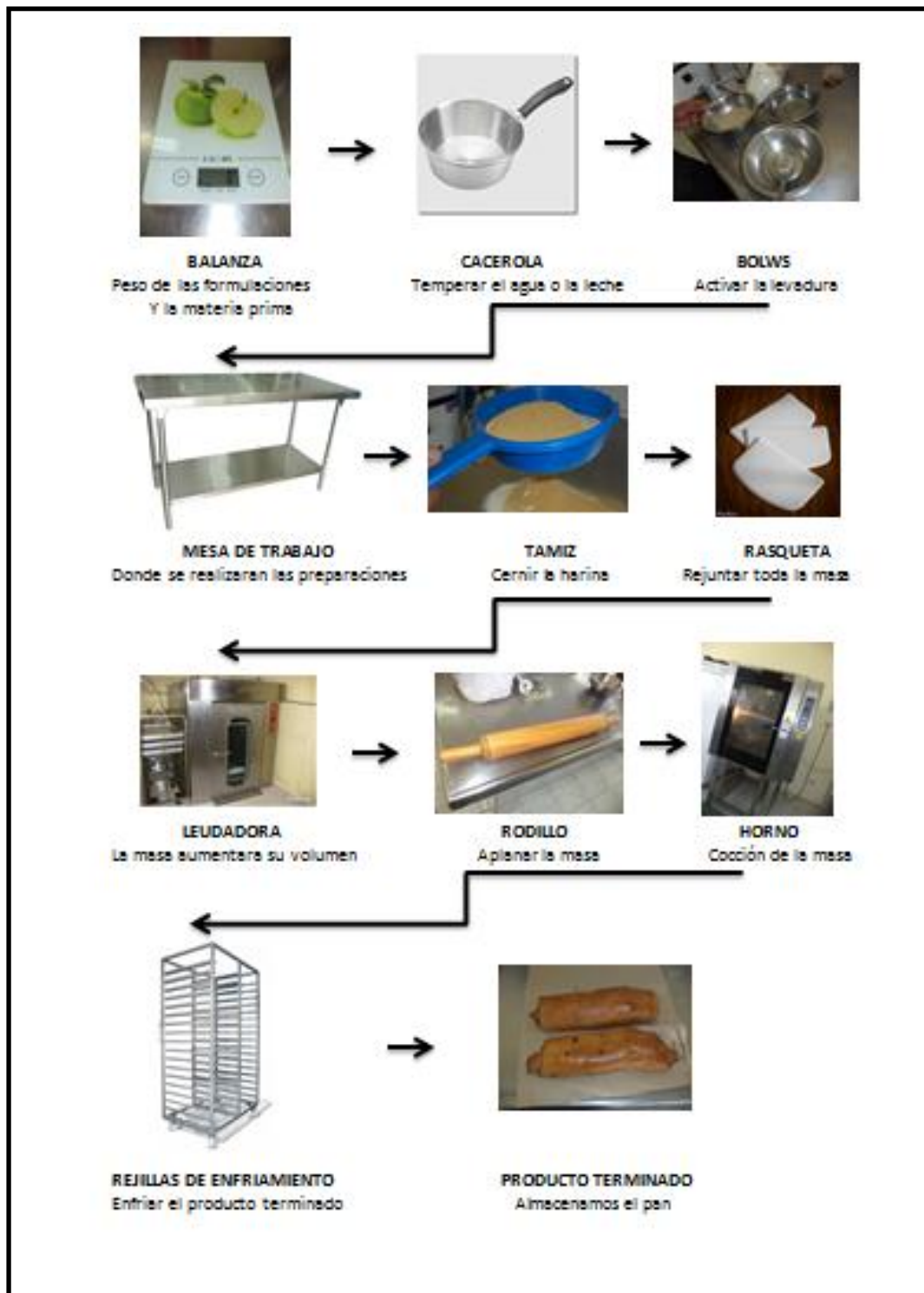
Figura N° 08. EQUIPAMIENTO DE LA ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA CON LECHE



Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS - ESPOCH.

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Figura N° 09. EQUIPAMIENTO DE LA ELABORACIÓN DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE



Fuente: Laboratorios Experimentales EGAS - ESPOCH.

Elaborado por: Caiza, D (2015)


IX. Recetas estandar

Pan de Mashua con Leche

1) Formulación PDL-003

Harina de mashua 70%

Harina de trigo 30%


Nombre Receta: PAN DE MASHUA CON LECHE									
Código:	PDL-003	Tiempo de preparación:	20 min						
Porciones:	25	Temperatura:	210°						
Dificultad:	Medio	Fecha:	01/07/2015						
Ingredientes	Mise place	Cantidad de compra	unidad	Costo de compra	Peso utilizado	Unidad	Costo de utilización		
Harina de trigo	Tamizada	1	Lb	0.50	238.8	g	0.26		
Harina de mashua	Tamizada	1	Lb	2.50	557.2	g	3.06		
Leche en polvo	Tamizada	200	g	1.20	24	g	0.14		
Azúcar		1	Lb	0.50	199	g	0.12		
Agua		-	-	-	-	-	-		
Manteca vegetal		3	Lb	3.10	159	g	0.56		
Levadura fresca	Activar	56	g	1.60	32	g	0.64		
Esencia de vainilla		1	frasco	0.45	4	cc	0.05		
					COSTO TOTAL		4.83		
Preparación:									
<p>Tamizar la harina.</p> <p>Incorporar en el kitchen la leche en polvo disuelta en agua, el azúcar, la manteca, y la levadura ya activada.</p> <p>Mezclar todos los ingredientes hasta que la masa se compacte.</p> <p>Reposar la masa para luego proceder al formato</p> <p>Utilizando la balanza partir en porciones exactas, trabajar la masa con la sémola y agregar los ingredientes en la masa.</p> <p>Con el horno precalentado a 170°C hornear hasta que los panes se inflen levemente y empiecen a dorarse ligeramente.</p>									

Pan de Mashua con Chocolate

1) Formulación PDC-013

Harina de mashua 70%

Harina de trigo 30%

Nombre Receta: PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE									
Código:	PDL-013	Tiempo de preparación:	20 min						
Porciones:	25	Temperatura:	170°						
Dificultad:	Medio	Fecha:	01/07/2015						
Ingredientes	Mise place	Cantidad de compra	unidad	Costo de compra	Peso utilizado	Unidad	Costo de utilización		
Harina de trigo	Tamizada	1	Lb	0.50	238.8	g	0.26		
Harina de mashua	Tamizada	1	Lb	2.50	557.2	g	3.06		
Leche		1000	cc	0.80	230	cc	0.18		
Azúcar		1	lb	0.50	100	g	0.11		
Manteca vegetal		3	Lb	3.10	60	g	0.13		
Huevo		20	u	3.00	1	u	0.15		
Levadura seca	Activar	56	g	1.60	7	g	0.20		
Azúcar		1	lb	0.50	200	g	0.22		
Chocolate en polvo		500	g	4.50	120	g	1.08		
Mantequilla sin sal		1	lb	2.00	100	g	0.44		
Azúcar impalpable		500	g	1.60	150	g	0.48		
Harina de trigo	Tamizada	3	K	2.50	250	g	0.20		
					COSTO TOTAL		6.51		
<p>Preparación:</p> <p>Tamizar la harina/temperar la leche.</p> <p>Incorporar en un bowl la leche, chocolate, azúcar impalpable. .</p> <p>Poner todos los ingredientes para trabajar en la masa.</p> <p>Reposar la masa para que se eleve. Pesar el rendimiento en crudo.</p> <p>Utilizando la balanza dar forma a la masa, poner en latas semi engrasadas.</p> <p>Con el horno precalentado a 170°C hornear hasta que los panes se inflen levemente y empiecen a dorarse ligeramente.</p> <p>Ponerlos en alguna cesta para evitar el humedecimiento por la evaporación.</p>									

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las técnicas e instrumentos que se aplicaron para levantar información valedera y verídica sobre la propuesta que se planteó se muestran a continuación.

a) Análisis Sensorial.

Por medio de una evaluación sensorial se pudo conocer las características organolépticas propias que obtuvieron cada formulación, las mismas serán calificada y juzgada por los estudiantes de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH midiendo en los parámetros como son: color, sabor textura y olor; luego serán analizadas una por una para determinar cuál de esas es la más óptima y adecuada en cada uno de sus características del pan.

b) Test de aceptabilidad.

Se lo realizó con la escala hedónica simplificada de 5 parámetros que fue aplicada a los estudiantes de la Escuela de Gastronomía de la ESPOCH, ya que poseen conocimientos suficientes de degustación para determinar el nivel de aceptabilidad que tendrán los productos de panificación ya previamente elaborados con el fin de medir su aceptación que tendrán en el mercado y sus posibles potenciales consumidores.

c) Análisis de laboratorio.

Con los análisis bromatológicos realizados a cada formulación se determinó si están dentro de los rangos permitidos de las NORMAS INEN en lo que se refiera a: cenizas, humedad, proteína, grasas, azúcares y fibra; para determinar si son o no aptos para el consumo humano sin causar ningún daño a la salud ni alterando la características propias del pan.

PAN DE MASHUA CON LECHE

a) Análisis Sensorial

1) Color

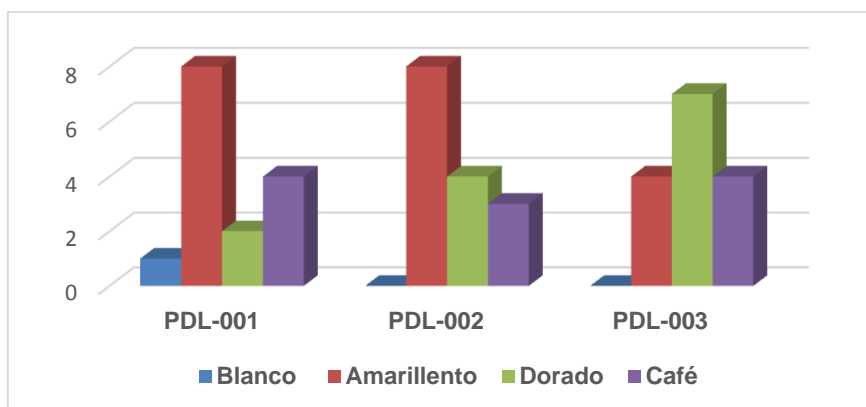
Tabla N° 15. COLOR DEL PAN DE MASHUA CON LECHE

COLOR	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDL-001	PDL-002	PDL-003	PDL-001	PDL-002	PDL-003
Blanco	1	0	0	6.67%	0	0
Amarillento	8	8	4	53.33%	53.33%	26.67%
Dorado	2	4	7	13.33%	26.67%	46.67%
Café	4	3	4	26.67%	20%	26.67%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 03. COLOR DEL PAN DE MASHUA CON LECHE



Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

El color es el atributo percibido por el consumidor pero que no siempre es el mismo. El color externo de la superficie o corteza debe presentarse ligeramente dorado o café debiendo ser lo más uniforme posible, mientras el color interno o de la miga debe ser blanca con un tono uniforme sin manchas ni coloraciones. (Delgado, 2010).

Una vez aplicado el análisis sensorial a las preparaciones, la formulación PDL-003 con un porcentaje del 73.34% alcanzó el color adecuado como lo es entre dorado y café, tomando en cuenta que el color de la harina de mashua como es amarillo claro favoreció para que la corteza del pan y la miga obtuviera ese tono uniforme del pan.

PAN DE MASHUA CON LECHE

a) Análisis Sensorial

2) Olor

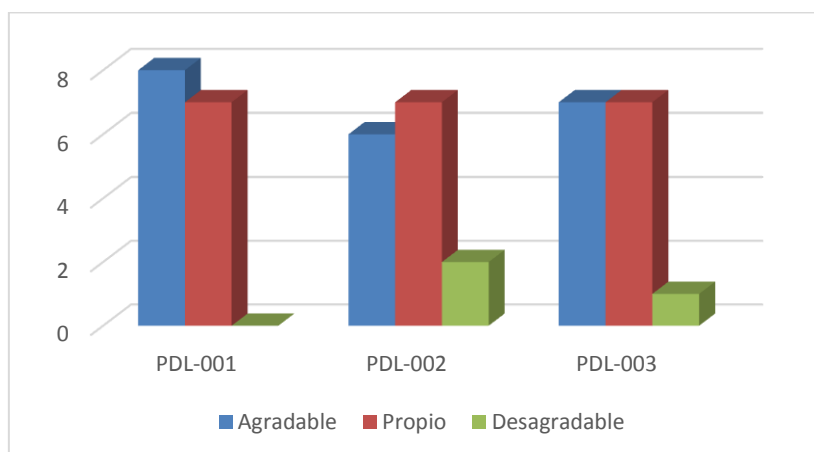
Tabla N° 16. OLOR DEL PAN DE MASHUA CON LECHE

OLOR	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDL-001	PDL-002	PDL-003	PDL-001	PDL-002	PDL-003
Agradable	8	6	7	53.33%	40%	46.67%
Propio	7	7	7	46.67%	46.67%	46.67%
Desagradable	0	2	1	0%	13.33%	6.67%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 04. OLOR DEL PAN DE MASHUA CON LECHE



Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

El olor y aroma del pan deberán ser característicos y agradable. (Delgado, 2010).

Aplicando el análisis sensorial al olor del pan muestra que todas las formulaciones alcanzaron un porcentaje muy alto de aceptación sin embargo la formulación PDL-001 tuvo el 100% que estuvo marcado entre los rangos de agradable y propio tomando en cuenta que el olor de la harina de mashua es muy fuerte y penetrante pero con la combinación de ciertos ingredientes como la leche y esencia de vainilla hicieron que mejore esta características y siendo muy favorable para su degustación.

PAN DE MASHUA CON LECHE.

a) Análisis Sensorial

3) Textura

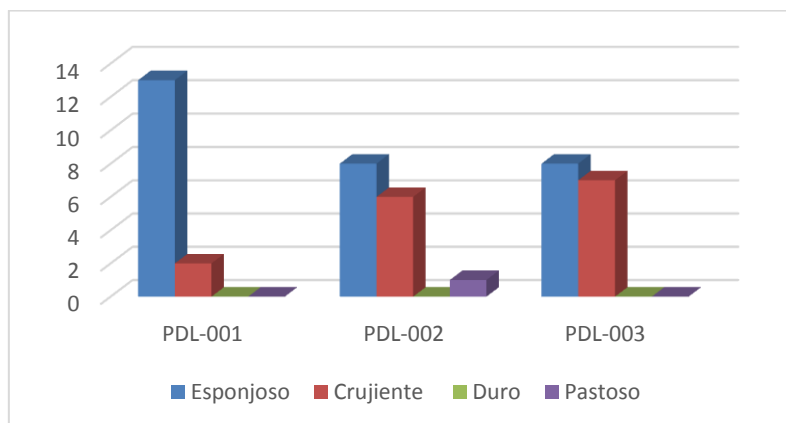
Tabla N° 17. TEXTURA DEL PAN DE MASHUA CON LECHE

TEXTURA	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDL-001	PDL-002	PDL-003	PDL-001	PDL-002	PDL-003
Esponjoso	13	8	8	86.67%	53.33%	53.33%
Crujiente	2	6	7	13.33%	40%	46.67%
Duro	0	0	0	0%	0%	0%
Pastoso	0	1	0	0%	6.67%	0%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 05. TEXTURA DEL PAN DE MASHUA CON LECHE



Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

La textura del pan se halla determinada por el contenido en agua y grasa, por los tipos de y proporciones relativas de alguna proteínas y carbohidratos estructurales. La textura exterior o corteza debe tener una costra regular y firme mientras que la textura interna o miga debe ser suave y esponjosa con huecos o agujeros pequeños del mismo tamaño y uniformes, no debe ser seco. (Delgado, 2010).

La formulación PDL-001 con un porcentaje del 86.67% según el análisis sensorial aplicado es la idónea gracias a su textura esponjosa en el interior con la combinación del 50%-50% de cada harina lo que generó una textura externa firme con una miga suave y agujeros uniformes.

PAN DE MASHUA CON LECHE.

a) Análisis Sensorial

4) Sabor

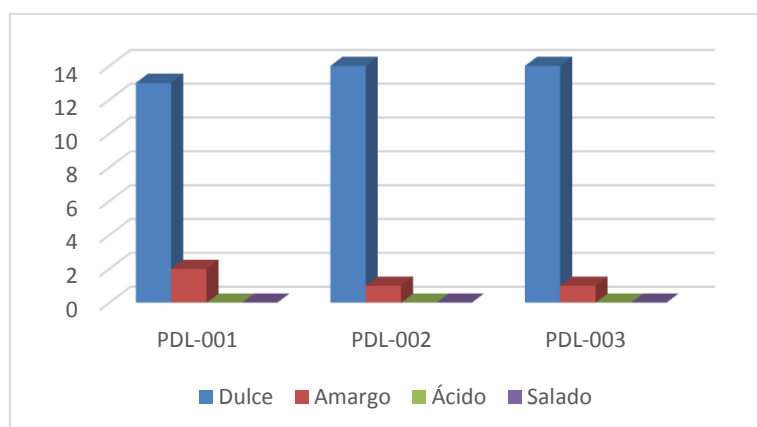
Tabla N° 18. SABOR DEL PAN DE MASHUA CON LECHE

SABOR	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDL-001	PDL-002	PDL-003	PDL-001	PDL-002	PDL-003
Dulce	13	14	14	86.67%	93.33%	93.33%
Amargo	2	1	1	13.33%	6.67%	6.67%
Ácido	0	0	0	0%	0%	0%
Salado	0	0	0	0%	0%	0%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 06. SABOR DEL PAN DE MASHUA CON LECHE



Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Los atributos básicos del sabor son: dulce, amargo, ácido y salado que se hallan esencialmente determinados por la composición de los alimentos y no suele afectarles al proceso de elaboración. (Delgado, 2010).

Una vez aplicado el análisis sensorial con respecto al sabor se determinó que las 3 formulaciones alcanzaron una gran aceptación sin embargo las dos últimas formulaciones PDL-002 y PDL-003 con un porcentaje total 93.33% tuvieron una gran aceptación con su sabor dulce todo esto gracias al sabor agradable de la harina de mashua y la combinación de la leche y manteca que mejoraron el producto.

PAN DE MASHUA CON LECHE.

a) Test de Aceptabilidad

Tabla N° 19. ESCALA HEDÓNICA DEL PAN DE MASHUA CON LECHE

ESCALA HEDÓNICA	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDL-001	PDL-002	PDL-003	PDL-001	PDL-002	PDL-003
Me gusta mucho	5	7	11	33.33%	46.67%	73.33%
Me gusta levemente	8	6	4	53.33%	40%	26.67%
Ni me gusta ni me disgusta	2	2	0	13.33%	13.33%	0%
Me disgusta levemente	0	0	0	0%	0%	0%
Me disgusta mucho	0	0	0	0%	0%	0%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Escala Hedónica – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 07. ESCALA HEDÓNICA DEL PAN DE MASHUA CON LECHE



Fuente: Escala Hedónica – 01/07/2015

Elaborado por: (Caiza, D. 2015)

Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuando agrada o desagradó dicho producto. (Ramírez, 2012, pág. 90)

Una vez aplicado el test de aceptabilidad a las 3 formulaciones del Pan de Mashua y Leche mediante una escala hedónica simplificada de 5 parámetros ya que es más sencillo de analizar y discutir los resultados se determinó:

Las 2 primeras formulaciones tuvieron una gran aceptación superior al 86.67% pero fue la formulación PDL-003 que alcanzó el 100% de agrado por los degustadores entre los parámetros de me gusta mucho y me gusta levemente haciendo énfasis en el sabor y color del pan.

PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

a) Análisis Sensorial

1) Color

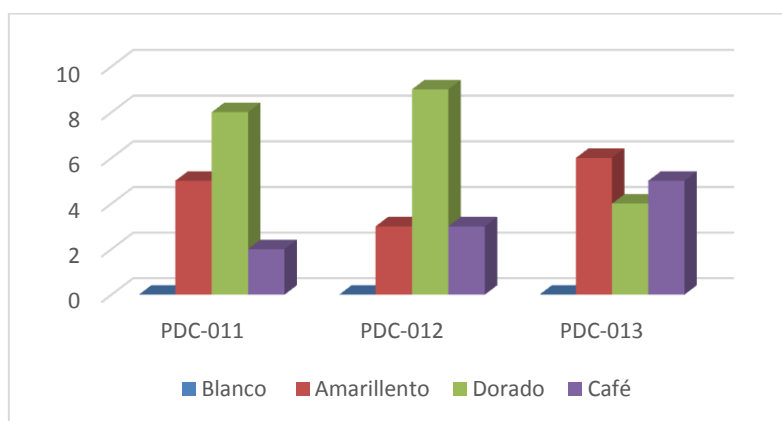
Tabla N° 20. COLOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

COLOR	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDL-011	PDL-012	PDL-013	PDL-011	PDL-012	PDL-013
Blanco	0	0	0	0%	0	0
Amarillento	5	3	6	33.33%	20%	40%
Dorado	8	9	4	53.33%	60%	26.67%
Café	2	3	5	13.33%	20%	33.33%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 08. COLOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE



Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

El color es el atributo percibido por el consumidor pero que no siempre es el mismo. El color externo de la superficie o corteza debe presentarse ligeramente dorado o café debiendo ser lo más uniforme posible, mientras el color interno o de la miga debe ser blanca con un tono uniforme sin manchas ni coloraciones. (Delgado, 2010).

Siendo el color un atributo percibido de inmediato por el degustador estos señalaron que la formulación PDC-012 que es la más cercana a cumplir dichos características del color con un porcentaje del 80% tomando en cuenta que el color de la harina de mashua amarillo claro lo que brinda y aporta una pigmentación muy favorable a la vista mientras que en la parte interior o miga un color uniforme muy aceptable.

PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

a) Análisis Sensorial

2) Olor

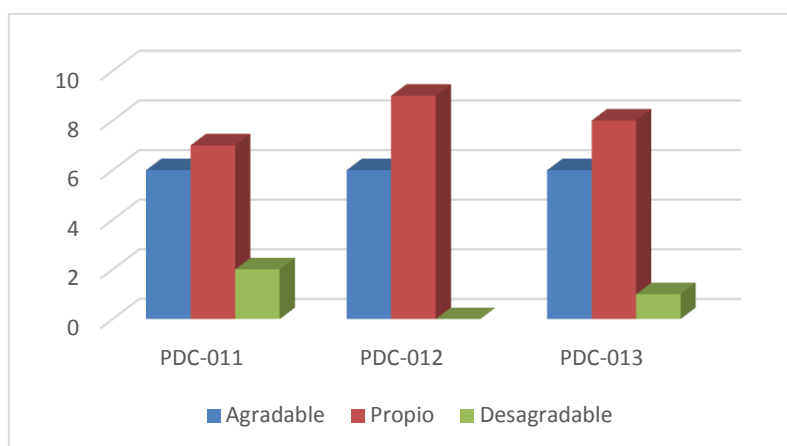
Tabla N° 21. OLOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

OLOR	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDC-011	PDC-012	PDC-013	PDC-011	PDC-012	PDC-013
Agradable	6	6	6	40%	40%	40%
Propio	7	9	8	46.67%	60%	53.33%
Desagradable	2	0	1	13.33%	0%	6.67%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 09. OLOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE



Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

El olor y aroma del pan deberán ser característicos y agradable. (Delgado, 2010).

Teniendo en cuenta que el olor del pan debe ser propio y agradable, la formulación PDC-012 logro un porcentaje del 100% que estuvo marcado por los atributos de agradable y propio, como antecedente mencionamos que el olor de la harina de mashua es fuerte y penetrante pero con la ayuda y mezcla de otros ingredientes como la leche y mantequilla que mejoran el aroma del pan.

PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

a) Análisis Sensorial

3) Textura

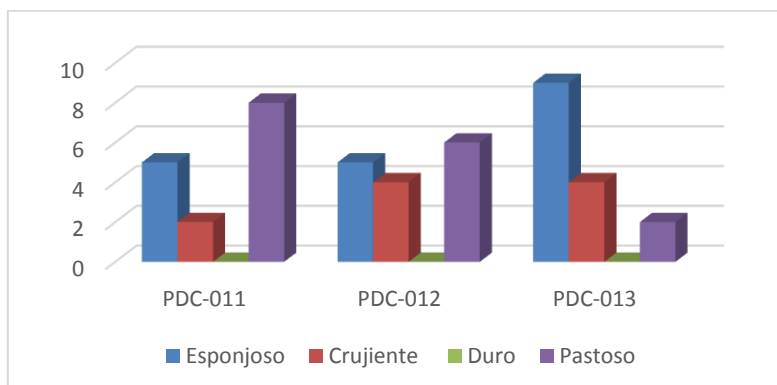
Tabla N° 22. TEXTURA DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

TEXTURA	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDC-011	PDC-012	PDC-013	PDC-011	PDC-012	PDC-013
Esponjoso	5	5	9	33.33%	33.33%	60%
Crujiente	2	4	4	13.33%	26.67%	26.67%
Duro	0	0	0	0%	0%	0%
Pastoso	8	6	2	53.33%	40%	13.33%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 10. TEXTURA DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE



Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

La textura del pan se halla determinada por el contenido en agua y grasa, por los tipos de y proporciones relativas de alguna proteínas y carbohidratos estructurales. La textura exterior o corteza debe tener una costra regular y firme mientras que la textura interna o miga debe ser suave y esponjosa con huecos o agujeros pequeños del mismo tamaño y uniformes, no debe ser seco. (Delgado, 2010).

La textura externa e interna del pan deben ir de la mano por lo que los degustadores sintieron que la formulación PDC-013 tuvo mejores resultados con un porcentaje del 60% de aceptación en la esponjosidad en la miga y una corteza firme con una costra muy aceptable debido a que la harina de trigo estaba en mayor porcentaje y la harina de mashua no interviene mucho en la textura sino en el sabor y olor.

PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

a) Análisis Sensorial

4) Sabor

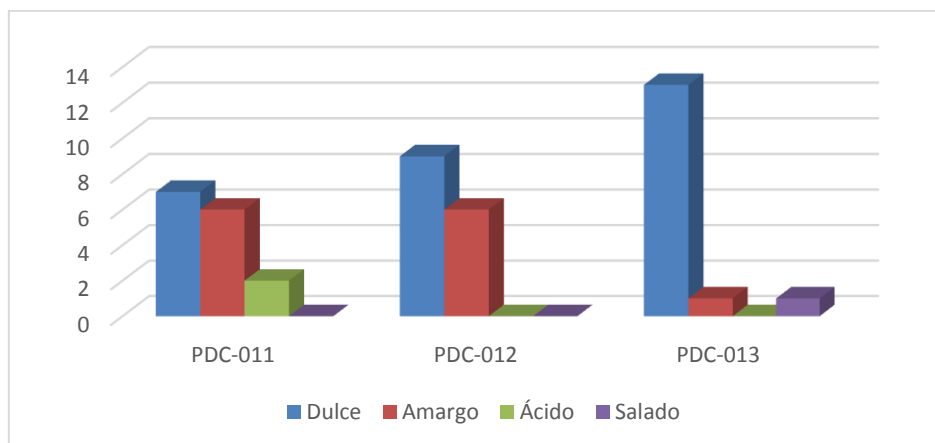
Tabla N° 23. SABOR DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

SABOR	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDC-011	PDC-012	PDC-013	PDC-011	PDC-012	PDC-013
Dulce	7	9	13	46.67%	60%	86.67%
Amargo	6	6	1	40%	40%	6.67%
Ácido	2	0	0	13.33%	0%	0%
Salado	0	0	1	0%	0%	6.67%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 11. TEXTURA DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE



Fuente: Evaluación sensorial – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Los atributos básicos del sabor son: dulce, amargo, ácido y salado que se hallan esencialmente determinados por la composición de los alimentos y no suele afectarles al proceso de elaboración. (Delgado, 2010).

El sabor siendo un factor muy importante al momento de consumir un pan los degustadores optaron por la formulación PDC-013 con un porcentaje del 86.67% indicando el parámetro de dulce todo esto por la combinación de la harina de mashua con mantequilla huevo y leche que son ingredientes que realzan y mejoran el sabor del producto haciendo neutro el sabor ácido de la mashua.

PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

b) Test de Aceptabilidad

Tabla N° 24. ESCALA HEDÓNICA DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

ESCALA HEDÓNICA	F. ABSOLUTA			F. RELATIVA		
	PDC-011	PDC-012	PDC-013	PDC-011	PDC-012	PDC-013
Me gusta mucho	4	2	7	26.67%	13.33%	46.67%
Me gusta levemente	4	8	7	26.67%	53.33%	46.67%
Ni me gusta ni me disgusta	5	5	0	53.33%	33.33%	0%
Me disgusta levemente	1	0	1	6.67%	0%	6.67%
Me disgusta mucho	1	0	0	6.67%	0%	0%
TOTAL	15			100%		

Fuente: Escala Hedónica – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Gráfico N° 12. ESCALA HEDÓNICA DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE



Fuente: Escala Hedónica – 01/07/2015

Elaborado por: Caiza, D (2015)

Se emplean para determinar el grado de aceptación de un producto por parte de los consumidores y según su tipo permiten medir cuando agrada o desagrada dicho producto. (Ramírez, 2012, pág. 90)

La formulación que más aceptabilidad tuvo es la PDC-013 con un porcentaje del 93.34% que estuvo marcado entre los rangos de me gusta mucho y me gusta levemente, haciendo enfoque en las características de una buena textura esponjosa y corteza firme con un sabor dulce por la combinación de los ingredientes adicionales.

PAN DE MASHUA CON LECHE

c) Análisis Bromatológico del Pan de Mashua con Leche.

Tabla N° 25. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PAN DE MASHUA CON LECHE.

MUESTRA	Pan de Mashua y leche PDL-001	Pan de Mashua y leche PDL-002	Pan de Mashua y leche PDL-003	* Pan blanco
% PROTEÍNA INEN 1670	13.2	12.6	11.77	7,3 – 9
% GRASA INEN 523	8.52	8.63	2.65	0,4 – 1,2
% CENIZA INEN 401	2.16	3.38	2.68	---
% HUMEDAD INEN 1235	18.22	22.86	16.18	29 – 38
% FIBRA INEN 522	3.92	2.15	2.45	1,6 – 3,5
% AZUCARES TOTALES INEN 398	44.14	30.22	16.24	---

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos de Agua y Alimentos

Elaborado por: Caiza, D (2015)

* **Según** (Ruiz, 2010, pág. 114)

Una vez expuesto los resultados de los análisis bromatológicos de las formulaciones del Pan de Mashua y Leche y comparando con los valores del pan blanco haciendo referencia esto nos indica que: la proteína en las 3 formulaciones es alto que varía entre 13.2% a 11.77% siendo muy favorable en comparación con el pan blanco que representa solo 7,3% – 9% esto se debería a la incorporación de ingredientes como el huevo que apporto en gran cantidad

este macronutriente; sin embargo en lo que se refiere a grasa es muy alto sus porcentajes de entre 8.52% y 8.63% siendo perjudicial para su consumo y la salud pero la formulación PDL-003 con una combinación de 70/30 (trigo/mashua) baja radicalmente su valor a un 2.65% esto se debería por la cantidad de grasa que se le añade al producto además de la leche que suman ambos bastantes lípidos para este tipo de pan; como se indicaba anteriormente mientras menor porcentaje contenga la harina más pura será la harina y como se puede apreciar este tipo de pan expresa niveles de cenizas altos que llega hasta el 3.30% demostrando que es tan pura la harina; en lo referente a la humedad es muy escasa en comparación a un pan blanco que va desde 29% a 38% y en el pan de mashua y leche existe un valor máximo de 22.86% que está lejos de alcanzar este rango; en fibra es un gran aporte ya que sus valores varían de 3.92 a 2.45 y están dentro del rango del pan blanco; y en los azúcares totales muestra un valor excesivo llegando hasta el 44.14% que puede ser perjudicial para su consumo.

PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

d) Análisis Bromatológico del Pan de Mashua con Chocolate.

Tabla N° 26. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.

MUESTRA	Pan de Mashua con ChocolatePDC -011	Pan de Mashua con ChocolatePDC -012	Pan de Mashua con ChocolatePDC -013	* Pan blanco
% PROTEÍNA INEN 1670	10.9	9.23	8.57	7,3 – 9
% GRASA INEN 523	5.77	6.4	24.09	0,4 – 1,2
% CENIZA INEN 401	1.86	2.64	1.25	---
% HUMEDAD INEN 1235	24.26	22.86	16.83	29 – 38
% FIBRA INEN 522	3.16	2.11	1.69	1,6 – 3,5
% AZUCARES TOTALES INEN 398	40.56	35.43	37.94	---

Fuente: Servicios Analíticos Químicos y Microbiológicos de Agua y Alimentos

Elaborado por: Caiza, D (2015)

* **Según** (Ruiz, 2010, pág. 114)

Una vez expuesto los resultados de los análisis bromatológicos de las formulaciones del Pan de Mashua con Chocolate y comparando con los valores del pan blanco haciendo referencia esto nos indica que: la proteína al igual que las formulaciones anterior es superior al del pan blanco todo esto debido a la incorporación de otros ingredientes como el huevo y la leche; en cuanto se refiere a la grasa las 2 primeras formulaciones muestra un valor alto que varía

entre 5.77% y 6.4% sin embargo la formulación PDL-003 tiene un exceso de grasa lo que demuestra que es apto para su consumo; en cuanto a las cenizas aquí los porcentajes son menores que podemos señalar que su producto es casi puro; la humedad se mantiene en valores bajos con su más alto valor 24.26% que casi se aproxima al pan blanco; la fibra está dentro del rango del pan blanco 3.16% a 1.69% lo que expresa que ambos panes están bien hechos y son aptos para su consumo; y los azúcares son muy altos que van desde los 35.43 hasta los 40.56% siendo malo ya que producen muchas calorías y puede ser perjudicial para la salud.

VII. CONCLUSIONES.

- a) Al elaborar la harina de mashua se deben adquirir la mejor materia prima sin daños ni en descomposición así como se deben seguir procedimientos muy cuidadosos según la Norma INEN lo indica con una buena asepsia y manipulación de alimentos como de equipos así se conseguirá una buena harina de calidad y apto para su consumo.
- b) Una vez realizado los análisis microbiológicos de la harina de mashua demostró que no presenta riesgo para la salud y es apto para el consumo humano ya que no presenta agentes patógenos extraños en la harina y existe un pequeño crecimiento de mohos y levaduras lo que significa que no presenta peligro para la elaboración de los productos de panificación.
- c) Una vez aplicado los instrumentos como el test de aceptabilidad y la evaluación sensorial a cada formulación se concluyó que la formulación PDL-003 del Pan de Mashua y Leche tuvo mayor aceptabilidad con un porcentaje del 100% y la formulación PDC-013 del Pan de Mashua con Chocolate tuvo un porcentaje del 93.34% de aceptabilidad; todo esto haciendo énfasis el sabor y la textura de los productos elaborados que tuvieron mayor aceptación por parte de los degustadores.
- d) Los análisis bromatológicos realizados a las formulaciones nos expresa que el Pan de Mashua y Leche como el Pan de Mashua con Chocolate tienen altos valores en proteínas y fibra siendo muy beneficio para su consumo sin embargo en lo que se a grasa y azúcares alcanzan valores altos lo que un rechazo por degustadores; la ceniza tiene valores bajos lo que expresa que el pan es no es tan puro y esto se debe a la calidad de la harina.

VIII. RECOMENDACIONES.

- a) Debemos seguir paso a paso lo que nos indiquen las normas sin alterar ninguno de los procedimientos, desde la recepción de la materia prima hasta la obtención del producto con el fin de no contagiar la harina que sea perjudicial para su consumo y utilización.

- b) Debemos manipular con mucho cuidado al momento de elaborar y almacenar la harina para no contagiarle de agentes patógenos así como tener unas buenas normas de higiene con el fin de que no presente cuerpos extraños en el producto y así evitar riesgos en la salud.

- c) Es preciso y oportuno elaborar instrumentos que sean entendibles, concretos y de fácil interpretación para evitar errores al momento de tabular además debemos aplicar a personas capacitadas que conozcan del tema para poder así tener información verídica que ayuden a la investigación y determinar si el producto es factible o no la propuesta

- d) Es recomendable realizar los análisis bromatológicos en laboratorios especializados en alimentos lo que nos brindaran datos verídicos y fácil interpretación ya que los mismos nos ayudan a determinar el porcentaje de los componentes nutricionales para determinar si es apto o no para su consumo sin traer consecuencias negativas para la salud por lo que es importante buscar laboratorios especializados.

IX. BIBLIOGRAFÍA:

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

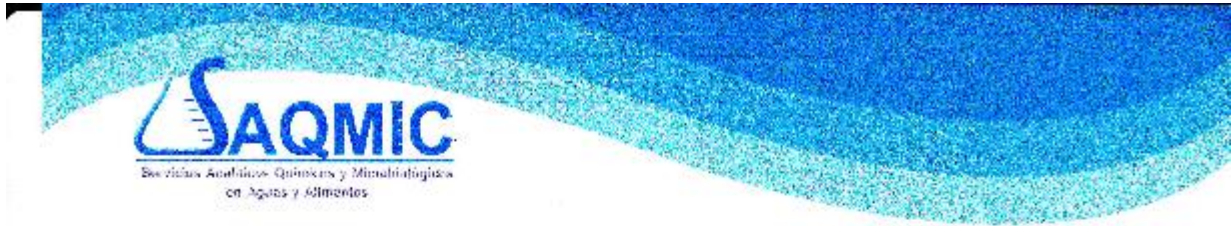
1. Arístazabal, D. (2003). *Panadería casera*. Buenos Aires: Gráfica MPS S.R.L.
2. Artacho, A. (2011). *La repostería básica profesional*. Madrid: Visión Libros.
3. Brito, B. (2012). Técnicas e instrumentos del método científico. 24 de noviembre 2012. Obtenido de <http://es.slideshare.net/brianbritom/tecnicas-e-instrumentos-del-metodo-cientifico-copia>.
4. Campos, L. (2010). *Equipos de Panadería y Pastelería*. 14 de septiembre de 2010 Obtenido de <http://es.slideshare.net/>: <http://es.slideshare.net/luzmarthacampos/equipos-de-panadera-y-pastelera>
5. Carrero, P., & Armendariz, J. (2013). *Elaboraciones de pastelería y repostería en cocina*. Madrid: Paraninfo.
- 6 Delgado, F. (2010). *Elaboración de productos de panadería*. IC.
7. Díaz, M. (2001). *Estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo: un enfoque multidisciplinario*. Montevideo.
8. Ecuared. (2011). Obtenido de Harina. 12 de febrero 2015. <http://www.ecured.cu/index.php/Harina>. Obtenido de Harina: <http://www.ecured.cu/index.php/Harina>
9. Food and Agriculture Organization. (1991). *Raíces, tubérculos, plátanos y bananas en la nutrición humana*. Roma: FAO.
10. Food and Agriculture Organization. (2013). *Higiene de los Alimentos*. Roma: FAO
11. Fronteras, F. S. (2011). Tubérculos, hortalizas, verduras, frutas y derivados. 26 de agosto de 2015. *Farmaceuticos Sin Fronteras*. Obtenido de [farmaceuticossinfronteras](http://www.farmaceuticossinfronteras.org/blogfsf/?p=212): <http://www.farmaceuticossinfronteras.org/blogfsf/?p=212>
12. Gil, A. (2010). *Tratado de Nutrición*. España: Panamerinaca.
13. Hernandez, G. (2010). *Libro blanco del pan*. España: Panamericana.
14. Hernandez, G. (2014). Panificación. 15 de noviembre 2014 *Canimolt*. Obtenido de Canimolt: <http://www.canimolt.org/conograma/panificacion>

15. Hernandez, M. (1999). *Tratado de nutrición*. Madrid: Diaz de Santos.
16. Latinos, G. (2012). *Ciencia, tecnología e industria de los alimentos*. Discovery Book. Madrid.
17. Levapan. (2014). Productos de panificación. 02 de abril de 2014. *Levapan*. Obtenido de Levapan: <http://www.levapan.com.ec/novedades/125-productos-de-panificacion>
18. Manrique, I. (2013). *Tropaeolum tuberosum Ruíz & Pav.* Primera Edición. Lima.
19. Moran, J. D. (2010). *Elaboraciones básicas de repostería y postres elementales*. IC.
20. Muñoz, L. (2010). *Panadería artesanal*. Buenos Aires: Gráfica.
21. Ordóñez, G. (2010). *Alternativas de aprovechamiento de harinas no tradicionales para la elaboración de pan artesanal*. Quito.
22. Padilla, J. (2011). *Recetario de Panadería*. Riobamba: WorCenter.
23. Pérez, F. (2012). *Nutrición y alimentación humana*. Murcia.
24. Proaño, F. (2011). *Identificación de Alimentos*. Riobamba.
25. Quelal, M. (2012). *Obtención de rodajas fritas "chips" de mashua (tropaeolum tuberosum) aplicando la tecnología de fritura (Tesis de grado, Ingeniera de alimentos)*. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito.
26. Quinteros, R. (2013). Función de los ingredientes. 01 de noviembre 2013. *Club de Repostería*. Obtenido de Funciones de los ingredientes: <http://clubdereposteria.com/funcion-de-los-ingredientes/>
27. Ramírez, J. (2012). *Análisis sensoriales: pruebas orientadas al consumidor*. Cali: ReCiTeIA.
28. Ramos, E. (2008). Métodos y técnicas de investigación. 01 de julio 2008. *GestioPolis*. Obtenido de *GestioPolis*: <http://www.gestiopolis.com/economia/metodos-y-tecnicas-de-investigacion.htm>
29. Reyes, M. (2009). *Determinación de los cambios organolépticos y la disminución de los aditivos empleando masa madre en la formulación de pan artesanal campesino (Tesis de grado, Ingeniera de alimentos)*. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil.
30. Ruiz, M. (2010). *Tratado de nutrición: composición y calidad nutritiva de los alimentos*. Madrid: Panamericana.

31. SaborySalud. (2011). Conozca bien los tuberculos camote papa y zanahoria. *23 de julio 2010. saborysalud.com*. Obtenido de saborysalud.com: <http://www.saborysalud.com/content/articles/682/1/Conozca-bien-los-tuberculos-camote-papa-y-zanahoria/Page1.html>
32. Sanchez, M. (2003). *Procesos de elaboración de alimentos y bebidas*. Madrid: Mundi-Prensa.
33. Sarmiento, M. (2013). *Aplicaciones gastronómicas en base a la complementación proteica de la quinua y fréjol*. (Tesis de maestria, Administrador Gastrónomo). Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito
34. Trujillo, D. (2011). *Panadería artesanal*. España: Lexus.
35. Urresta, B. (2010). *Evaluacion del valor nutricional de la harina de mashua (Tropaeolum tuberosum) en dietas de pollo de engorde (Tesis de grado, Ingeniero Agroindustrial)*. Escuela Politécnica Nacional. Quito.
36. Valderrama, J. (1997). *Informacion Tecnologica*. La Serena : Editorial del Norte - Brasil .
37. Vega, R. (2010). Ingredientes e insumos del pan. 10 de octubre de 2013. www.hispanavista.com. Obtenido de www.galeon.com: <http://rodwenvega.galeon.com/ingred.htm>

X. ANEXOS.

Anexo N° 01. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE MASHUA.



EXAMEN BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 393-16

CLIENTE: Sr. Danilo Caiza

TIPO DE MUESTRA: harina de mashua

FECHA DE RECEPCIÓN: 02 de Julio del 2015

EXAMEN QUÍMICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESULTADO	*REFERENCIA
Proteína	%	INEN 1670	6.12	10
Grasa	%	INEN 523	8.8	--
Fibra	%	INEN 522	2.41	--
Humedad	%	INEN 1235	12.96	14.5
Caniza	%	INEN 401	4.59	--
Azúcares Totales	%	INEN 308	29.43	--

***NORMA INEN 616.91**

RESPONSABLES:



Dra. Gina Álvarez R.

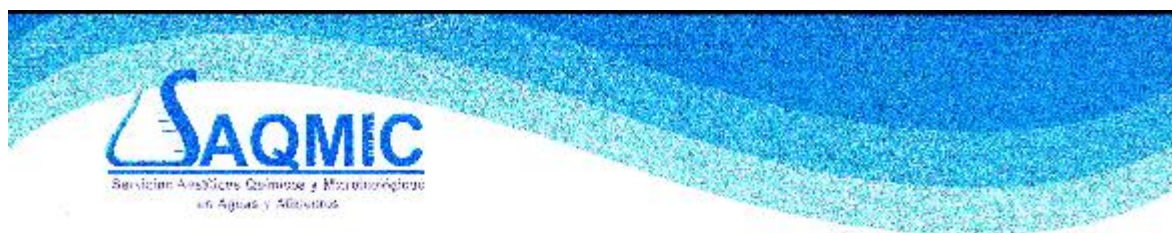
Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

*La muestra es receptada en laboratorio.



Anexo N° 02. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA HARINA DE MASHUA.



EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 452-15

CLIENTE: Sr. Darío Caiza			
DIRECCIÓN: Avenida Lizarzaburo y Manuel Sánchez		TELÉFONO:	
TIPO DE MUESTRA: Harina de mashua			
FECHA DE RECEPCIÓN: 28 de julio de 2015			
FECHA DE MUESTREO: 28 de julio de 2015			
EXAMEN FÍSICO			
COLOR: Amarillenta			
CLOR: Característico			
ASPECTO: Homogéneo, libre de material extraño			
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	REFERENCIAL
Coliformes totales UFC/g	NORMA INEN 1529-7	Ausencia	100
Escherichia coli UFC/g	NORMA INEN 1529-8	Ausencia	Ausencia
Mohos y levaduras UFC/g	NORMA INEN 1529-10	450	500
Salmonella UFC/25g	Método Betas star	Ausencia	Ausencia
Norma INEN: 616:2006			
OBSERVACIONES:			
FECHA DE ANÁLISIS: 28 de julio del 2015			
FECHA DE ENTREGA: 03 de agosto del 2015			
RESPONSABLES:			
 Dra. Gina Álvarez R.		 Dra. Fabiola Villa	
			
El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo, el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables. *Las muestras son recaptadas en laboratorio			



Anexo N° 03. ESCALA HEDÓNICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DEL PAN DE MASHUA CON LECHE.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA ESCUELA DE GASTRONOMÍA

Buenos días, saludos cordiales.

Objetivo:

El presente test ayudara a determinar el nivel de aceptabilidad y sus características sensoriales adecuadas de los productos elaborados a base de harina de mashua en cada una de sus formulaciones, y con ello nos ayudaran a recolectar información valedera.

Instrucciones:

- Marque con una X en cada uno de los casilleros.
- Responda según su criterio y lo más sinceramente.
- Evite tachones o usar corrector.

PAN DE MASHUA CON LECHE

• EVALUACIÓN SENSORIAL

Producto	EVALUACIÓN SENSORIAL				
	Color	Olor	Textura	Sabor	
PDL – 001	Blanco	Agradable	Esponjoso	Dulce	
	Amarillenta	Propio	Crujiente	Amargo	
	Dorado	Desagradable	Duro	Ácido	
	Café		Pastoso	Salado	
PDL – 002	Blanco	Agradable	Esponjoso	Dulce	
	Amarillenta	Propio	Crujiente	Amargo	
	Dorado	Desagradable	Duro	Ácido	
	Café		Pastoso	Salado	
PDL – 003	Blanco	Agradable	Esponjoso	Dulce	
	Amarillenta	Propio	Crujiente	Amargo	
	Dorado	Desagradable	Duro	Ácido	
	Café		Pastoso	Salado	

• ESCALA HEDÓNICA

Puntuaciones de la Escala Hedónica		PDL - 001	PDL - 002	PDL – 003
1	Me disgusta mucho.			
2	Me disgusta levemente.			
3	No me gusta ni me disgusta.			
4	Me gusta levemente.			
5	Me gusta mucho.			

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo N° 03. ESCALA HEDÓNICA Y ANÁLISIS SENSORIAL DEL PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALUD PÚBLICA ESCUELA DE GASTRONOMÍA

Buenos días, saludos cordiales.

Objetivo:

El presente test ayudara a determinar el nivel de aceptabilidad y sus características sensoriales adecuadas de los productos elaborados a base de harina de mashua en cada una de sus formulaciones, y con ello nos ayudaran a recolectar información valedera.

Instrucciones:

- Marque con una X en cada uno de los casilleros.
- Responda según su criterio y lo más sinceramente.
- Evite tachones o usar corrector.

PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE

• EVALUACIÓN SENSORIAL

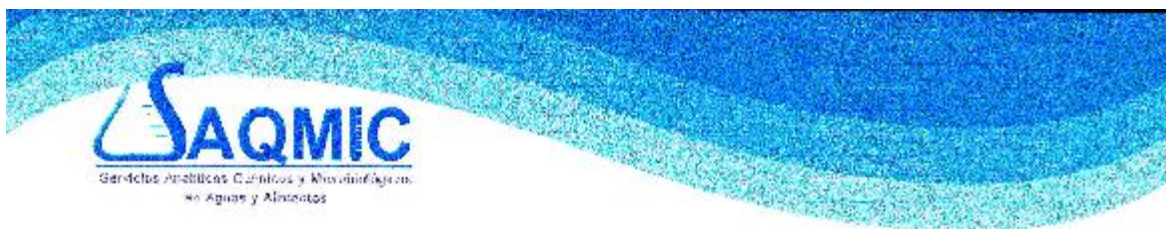
Producto	EVALUACIÓN SENSORIAL				
	Color	Olor	Textura	Sabor	
PDC - 011	Blanco	Agradable	Esponjoso	Dulce	
	Amarillenta	Propio	Crujiente	Amargo	
	Dorado	Desagradable	Duro	Ácido	
	Café		Pastoso	Salado	
PDC - 012	Blanco	Agradable	Esponjoso	Dulce	
	Amarillenta	Propio	Crujiente	Amargo	
	Dorado	Desagradable	Duro	Ácido	
	Café		Pastoso	Salado	
PDC - 013	Blanco	Agradable	Esponjoso	Dulce	
	Amarillenta	Propio	Crujiente	Amargo	
	Dorado	Desagradable	Duro	Ácido	
	Café		Pastoso	Salado	

• ESCALA HEDÓNICA

Puntuaciones de la Escala Hedónica		PDC - 011	PDC - 012	PDC- 013
1	Me disgusta mucho.			
2	Me disgusta levemente.			
3	No me gusta ni me disgusta.			
4	Me gusta levemente.			
5	Me gusta mucho.			

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Anexo N° 04. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LAS FORMULACIONES DEL PAN DE MASHUA CON LECHE Y PAN DE MASHUA CON CHOCOLATE.



EXAMEN BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 393-399-15

CLIENTE: Sr. Danilo Caiza

TIPO DE MUESTRA: Panes de mashua

FECHA DE RECEPCIÓN: 02 de julio del 2015

EXAMEN QUÍMICO

MUESTRA	% PROTEÍNA INEN 167H	% GRASA INEN 523	% CENIZA INEN 401	% HUMEDAD INEN 1235	%FIBRA INEN 522	%AZÚCARES TOTALES INEN 398
Pan de leche 50/50	13.2	8.32	2.16	18.22	3.92	44.14
Pan de leche 60/40	12.5	8.63	3.38	22.86	2.15	30.22
Pan de leche 70/30	11.77	2.65	2.68	16.18	2.45	16.24
Pan de chocolate 50/50	10.9	5.77	1.96	24.26	3.16	40.56
Pan de chocolate 60/40	9.23	6.4	2.64	22.86	2.11	35.43
Pan de chocolate 70/30	8.57	24.09	1.25	16.83	1.69	37.94

RESPONSABLES:

Dra. Gina Álvarez R.

Dra. Fabiola Villa

El informe sólo afecta a la muestra solicitada a ensayo; el informe no deberá reproducirse sino en su totalidad previo autorización de los responsables.

*La muestra es receptada en laboratorio.



Anexo N° 05. LISTA DE ESTUDIANTES DE 7MO Y 8VO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE GASTRONOMÍA.

Código	Apellidos	Nombres	Semestre
9827	Orozco Castillo	Laura Magdalena	8vo B
100987	Moreira Macias	Antonio Alejandro	7mo A
111124	Carrera Calle	Karen Ivon	8vo B
111125	Verdezoto Duche	Wilger Leonardo	8vo B
111142	Saigua Noboa	Jeniffer Carolina	7mo B
111155	Washicta Andi	Erika Meryury	7mo A
111171	Ortiz Cabezas	Rodrigo Vinicio	7mo A
111175	Camas Morocho	Jhessica María	7mo A
111177	Llanga Huacho	Carlos Alfonso	7mo B
111178	Ortiz Uvidia	Carlos Rene	7mo A
111186	Romero Zambrano	Luis Miguel	7mo B
111221	Ramos Cepeda	Ruth Nataly	8vo B
121288	Bermúdez Zambrano	Gissela Karina	7mo A
121292	Auquilla Chavez	Rolando Vinicio	7mo B
121294	Cristian Danilo	Robayo Borja	7mo A