



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE SALUD PÚBLICA

ESCUELA DE GASTRONOMÍA

OBTENCIÓN DE HARINA DE PEPA DE ZAMBO (*cucúrbita ficifolia bouché*) Y SU
APLICACIÓN EN PRODUCTOS DE GALLETERÍA. 2015

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADA EN GESTIÓN
GASTRONÓMICA

TANIA GUILLERMINA CAIZA PÉREZ

RIOBAMBA –ECUADOR

2016

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Tania Guillermina Caiza Pérez, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría, que los enunciados 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.

Riobamba, 20 de Mayo del 2016.



Tania Guillermina Caiza Pérez

060396555-9

CERTIFICADO

La presente Trabajo de Titulación "**OBTENCIÓN DE HARINA DE PEPA DE ZAMBO (cucúrbita ficifolia bouché) Y SU APLICACIÓN EN PRODUCTOS DE GALLETERÍA. 2015**". Ha sido revisada y se autoriza su presentación.



Lic. Ronald Zurita
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba 28 de Junio del 2016

CERTIFICACIÓN

El trabajo de Titulación **“OBTENCIÓN DE HARINA DE PEPA DE ZAMBO (cucúrbita ficifolia bouché) Y SU APLICACIÓN EN PRODUCTOS DE GALLETERÍA. 2015”**. De responsabilidad de la señorita TANIA GUILLERMINA CAIZA PÉREZ, ha sido revisada y autoriza su revisión.

Lic. Ronald Zurita

DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN



Lic. Yesseña Castillo

MIEMBRO DE TRABAJO DE TITULACIÓN



Riobamba 28 de Junio del 2016

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado para honrar el apoyo incondicional de mis padres quienes son la inspiración para ser un mejor ser humano cada día.

Lo dirijo hacia mis hermanos y amigos, cuyo apoyo y paciencia incondicional fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.

Caiza,T.(2015)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la ESPOCH y a su vez a toda la planta docente de la Escuela de Gastronomía, por todos los conocimientos transmitidos a través de la carrera.

Al Lic. Ronald Zurita y la Lic. Yessená Castillo por su implacable asesoramiento y colaboración para culminación del trabajo de investigación.

A Dios y a mis padres por enseñarme que el esfuerzo y trabajo constante son los pilares fundamentales para llegar al éxito.

Caiza, T(2015)

RESUMEN

El Ecuador tiene una variedad de especies autóctonas, que ha determinado sus cualidades gastronómicas, un referente importante es el zambo, que en su interior se desarrollan semillas que encapsulan varias propiedades alimenticias. La propuesta: obtener harina de pepa de zambo y aplicar en productos de galletería, tomando en cuenta tres masas madres para galletería: sablée, brisée y sucrée. Se realizó en la Escuela de Gastronomía de la "ESPOCH" donde se realizó la harina de pepa de zambo, por medio de semillas de zambo sometidas al proceso de secado ($150^{\circ}\text{C} \times 3\text{ h}$) y posterior molida, las formulaciones contenían porcentajes de harina de pepa de zambo de 30%, 40% y 50%, durante la elaboración se utilizó técnicas de amasado, arenado y sableado; observando excelentes características bromatológicas de la harina, donde la proteína destaca con un 28,95%, en cuanto a los análisis microbiológicos está dentro de los parámetros establecidos por la norma INEN 1529. Posterior a la elaboración de la harina de pepa de zambo se realizaron diferentes formulaciones donde se destacó la formulación SA002 que en la evaluación sensorial alcanzó resultados como verdoso 26,7%, sin olor característico 30%, quebradiza 26% y dulce 23,3%, además obtuvo mayor aceptabilidad alcanzando el 73%. Se observa que el secado excesivo perjudica la semilla, durante los procesos se aplica normas de higiene; se obtiene información confiable, se selecciona el grupo de estudio de acuerdo al perfil que requiere el proyecto y se utilizan escalas específicas para obtener información precisa.

Palabras claves: harina de pepa de zambo, galletería, evaluación sensorial, análisis bromatológico, análisis microbiológico.

Por: Tania Caiza



ABSTRACT

Ecuador has diverse native species which have determined its gastronomic characteristics, an important reference is pumpkin, in its internal part it contains seeds which retain alimentary characteristics. The proposal is to obtain pumpkin-seed flour to be used for making cookies taking into account three types of mass for cookies, they are: *sablée*, *brisée* and *sucréé*. The research was carried out at the Gastronomy School of ESPOCH where the pumpkin-seed flour was prepared with pumpkin seeds which were under a drying process at 150 centigrade degrees for three hours before the grinding process, the formulas had pumpkin-seed flour at 30, 40 and 50%. For the elaboration, it was necessary to use doughy techniques which resulted in good bromatological characteristics of the flour protein outstands in a 28,95%. In addition the microbiological analysis are under the parameters established by INEN 1529 norm. After the elaboration of pumpkin-seed flour some formulas were prepared, here the SA002 formula was the best since it obtained the following results in the sensorial evaluation, they are: 26,7% greenish color, 30% without any specific odor, 26% brittle, and 23,3 % sweet. In addition it obtained the highest acceptance level with 73%. It is shown that the excessive drying process affects the seed, during the process some sanitation norms were applied and reliable information was also obtained, then the control group is selected according to the profile required by the project and specific scales are used to obtain precise information.

Key words: pumpkin-seed flour, pastry, sensorial evaluation, bromatological analysis, microbiological analysis



ÌNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	II
CERTIFICADO	III
CERTIFICACIÓN	IV
DEDICATORIA.....	V
AGRADECIMIENTO.....	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
A. OBJETIVO GENERAL	2
B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
III. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL	3
1.Obtención de harinas para productos de galletería	3
1.1. Qué es la harina.....	3
1.2. Tipos de harina.	3
1.3. Beneficios	5
1.4. Propiedades nutricionales.....	6
1.5. Métodos y técnicas para la elaboración de harina	7
1.5.1. Secuencia de procesos para elaborar harina	7
1.5.2. Métodos de secado.....	7
1.5.3. Método de molienda	7
1.5.4. Método de tamizado	8
1.5.5. Método de mezclado.....	8
1.6. Proceso de elaboración de harinas.....	8
2. Utilización del zambo en el Ecuador	10
2.1. Que es el zambo.....	10
2.2. Usos gastronómicos del zambo en el Ecuador.....	11
2.3. Propiedades nutricionales.....	11
2.4. Pepas de zambo	12
2.5. Aplicaciones gastronómicas de las semillas de zambo	12
2.6. Características nutricionales de las pepas de zambo	12
2.7. Beneficios nutricionales del uso de las semillas del zambo.....	13
3. Utilización de la harina en la galletería.....	14

3.1. Galletería	14
3.2. Productos de galletería	14
3.3. Masas para galletería	14
3.4. Tipos de masas utilizados en la galletería	14
3.4.1. Descripción de formulación de masas para galletería	16
3.4.2. Tipos de galletas.....	17
3.4.3. Propiedades nutricionales de las galletas.....	17
3.4.4. Insumos que intervienen en la elaboración de masas	18
3.4.4.1. Azúcar.....	18
3.4.4.2. Grasas	18
3.4.4.3. Huevos.....	20
3.4.4.4. Harina	20
3.5. Técnicas utilizadas en galletería	21
3.6. Utilización de métodos para desarrollar masas	22
3.7. Descripción sucesiva de elaboración de masas.	22
4.Marco legal	24
5.Marco conceptual.....	26
IV. HIPÓTESIS	27
V. METODOLOGÍA.....	28
A. Localización y temporalización	28
B. Variables	29
1. Identificación	29
2. Operacionalización.....	30
C. Tipo y diseño de la investigación	31
D. Grupo de estudio.....	33
E. Descripción de procedimientos.....	34
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
A. Obtención de harina de pepa de zambo.....	36
a. Estudio de la materia prima.....	37
b. Estudio de equipos y utensilios	38
c. Obtención de harina.....	40
d. Diagrama de bloque.....	41
e. Diagrama simplificado de equipos	42

B.	Presentación de análisis bromatológico de la harina de pepa de zambo ...	43
C.	Presentación de análisis microbiológicos de la harina de pepa de zambo	45
D.	Elaboración de galletas con harina de pepa de zambo.....	46
a.	Estudio de la materia prima.....	46
b.	Estudio de los equipos y utensilios	47
c.	Elaboración de galletas	49
d.	Diagrama de bloque	52
e.	Diagrama simplificado de equipos	53
E.	Análisis sensorial a las galletas de harina de pepa de zambo.....	54
1.	Análisis de galletas de masa sablee	54
1.1.	Color	54
1.2.	Olor	55
1.3.	Textura.....	57
1.4.	Sabor	59
2.	Análisis de galletas de masa briséé.....	60
2.1.	Color	60
2.2.	Olor	62
2.3.	Textura.....	64
2.4.	Sabor	66
3.	Análisis de galletas de masa sucrée.....	67
3.1.	Color	67
3.2.	Olor	69
3.3.	Textura.....	71
3.4.	Sabor	73
3.5.	Resultado general de la prueba sensorial de las muestras evaluadas ...	74
4.	Test de aceptabilidad a las galletas de harina de pepa de zambo	76
4.1.	Aceptabilidad de la masa sablée	76
4.2.	Aceptabilidad de masa briséé	77
4.3.	Aceptabilidad de la masa sucrée	79
4.4.	Resultado general de la prueba de aceptabilidad de las masas	81
VII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
VII.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	85
VIII.	ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Tipos de harina según su fuerza.....	3
Tabla 2. Tipos de harinas según su procedencia.....	4
Tabla 3. Aporte nutricional de diferentes tipos de harinas	5
Tabla 4. Caracterización física para harinas.....	6
Tabla 5. Tabla de beneficios nutricionales del zambo.....	11
Tabla 6. Tabla descriptiva de beneficios de semillas de zambo	13
Tabla 7. Tabla descriptiva de masas de galletería.....	15
Tabla 8. Tabla de clasificación de galletas.....	17
Tabla 9. Operacionalización de variables.....	30
Tabla 10. Descripción de materia prima.....	38
Tabla 11. Descripción de equipos y utensilios para la elaboración de harina de pepa de zambo	39
Tabla 12. (a) Descripción de materia prima para galletas con harina de pepa de zambo.....	46
Tabla 12. (b) Descripción de materia prima para galletas con harina de pepa de zambo	47
Tabla 13. (a) Descripción de equipos y utensilios para la elaboración de galletas con harina de pepa de zambo.....	48
Tabla 13. (b) Descripción de equipos y utensilios para la elaboración de galletas con harina de pepa de zambo.....	49
Tabla 14. Determinación del color para galletas de masa sablée.....	54
Tabla 15. Determinación de olor para galletas de masa sablée.....	55
Tabla 16. Determinación de textura para galletas de masa sablée.....	57
Tabla 17. Determinación de sabor para galletas de masa sablée.....	59
Tabla 18. Determinación de color para galletas de masa brisée.....	61
Tabla 19. Determinación de olor para galletas de masa brisée.....	62
Tabla 20. Determinación de textura para galletas de masa brisée.....	64
Tabla 21. Determinación de sabor para galletas de masa brisée.....	66
Tabla 22. Determinación de color para galletas de masa sucrée.....	68
Tabla 23. Determinación de olor para galletas de masa sucrée.....	69

Tabla 24. Determinación de textura para galletas de masa sucrée.....	71
Tabla 25. Determinación de sabor para galletas de masa sucrée.....	73
Tabla 26. Comparación de atributos sensoriales de las muestras.....	74
Tabla 27. Aceptabilidad de los atributos de galletas de masa sablée según el grupo de estudio.....	76
Tabla 28. Aceptabilidad de atributos de las galletas de masa brisée según el grupo de estudio.....	78
Tabla 29. Aceptabilidad de atributos de las galletas sucrée según el grupo de estudio.....	79
Tabla 30. Comparación de aceptabilidad de las tres masas.....	81

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comparación nutricional de diferentes de harinas.....	6
Cuadro 2. Valor nutricional de las pepas de zambo.....	12
Cuadro 3. Masa o pasta sablée.....	15
Cuadro 4. Masa brisée, brisa o quebrada.....	15
Cuadro 5. Masa sucre, azucarada o quebrada.....	16
Cuadro 6. Pasta o masa frola.....	16
Cuadro 7. Formula estándar según el tipo de masa.....	16
Cuadro 8. (a) Composición química de diferentes tipos de galletas	17
Cuadro 8. (b) Composición química de diferentes tipos de galletas	18
Cuadro 9. Ensayos experimentales del objeto de estudio.....	36
Cuadro 10. Comparación de la harina de pepa de zambo con los requisitos INEN para harinas.....	43
Cuadro 11. Comparación microbiológica de harina de trigo y harina de pepa de zambo.....	45
Cuadro 12. Descripción de formulaciones aplicadas.....	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Ejemplo secuencial de procesos de obtención de harinas.....	10
Gráfico 2. Localización donde se desarrolló la investigación.....	28

Gráfico 3. Diagrama de equipos utilizados.....	42
Gráfico 4. Diagrama simplificado de equipos para la elaboración de galletas.....	53
Gráfico 5. Determinación del color para galletas de masa sablée.....	54
Gráfico 6. Determinación de olor para galletas de masa sablée.....	56
Gráfico 7. Determinación de textura para galletas de masa sablée.....	57
Gráfico 8. Determinación de sabor para galletas de masa sablée.....	59
Gráfico 9. Determinación de color para galletas de masa brisée.....	61
Gráfico 10. Determinación de olor para galletas de masa brisée	63
Gráfico 11. Determinación de textura para galletas de masa brisée.....	64
Gráfico 12. Determinación de sabor para galletas de masa brisée.....	66
Gráfico 13. Determinación de color para galletas de masa sucrée.....	68
Gráfico 14. Determinación de olor para galletas de masa sucrée.....	70
Gráfico 15. Determinación de textura para galletas de masa sucrée.....	71
Gráfico 16. Determinación de sabor para galletas de masa sucrée.....	73
Gráfico 17. Comparación de atributos sensoriales de las muestras.....	75
Gráfico 18. Aceptabilidad de atributos de las galletas sablée según el grupo de estudio.....	76
Gráfico 19. Aceptabilidad de los atributos de galletas de masa brisée por el grupo de estudio.....	78
Gráfico 20. Aceptabilidad de atributos de las galletas sucrée según el grupo de estudio.....	80
Gráfico 21. Comparación de aceptabilidad de las tres masas.....	81

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Mapa conceptual 1. Azúcar y su calificación.....	18
Mapa conceptual 2. Descripción de grasas en galletería	19
Mapa conceptual 3. Clasificación de las grasas	19
Mapa conceptual 4. Descripción de huevos en galletería.....	20
Mapa conceptual 5. Utilización de huevos en la repostería.....	20
Mapa conceptual 6. Descripción de harina en repostería.....	21

Mapa conceptual 7. Descripción de técnicas para elaborar masas	21
--	----

Mapa conceptual 8. Importancia de los métodos de refrigeración y horneado de masas.....	22
---	----

ÍNDICE DE DIAGRAMAS.

Diagrama 1. Diagrama de bloque de procesos para la obtención de harinas.....	9
--	---

Diagrama 2. Diagrama de bloque de procesos para elaboración de masas.....	23
---	----

Diagrama 3. Descripción de procedimientos de la investigación.....	34
--	----

Diagrama 4. Diagrama de bloque de procesos para obtención de harinas.....	41
---	----

Diagrama 5. Diagrama de bloque de procesos para elaborar galletas con HPZ...	52
--	----

I. INTRODUCCIÓN

Las harinas constituyen la materia prima en la elaboración de productos industrializados de panificación, pastelería y galletería, etc., su principal fuente es el trigo, también se puede obtener harinas a partir de leguminas, tubérculos, etc., “estas harinas, solas o mezcladas con otros ingredientes, pueden utilizarse como insumos para la elaboración de productos de panadería, pastas, etc.” (INTI, 2013). Para controlar la obtención de harinas, en el Ecuador se rige a la disposición del NTE INEN y BPM, promoviendo la elaboración de productos de calidad.

En los últimos años la industria alimenticia enfrenta la creciente demanda de alimentos junto con la necesidad de adquirir productos de calidad nutricional, por parte del consumidor, entonces se enfoca en la creación de productos que posean estas características. Para realizar un aporte a la sociedad desde el ámbito gastronómico se hizo un proyecto donde se incorporó la harina de pepa de zambo en la elaboración de galletas, donde la harina de pepa de zambo contribuya a la composición nutricional de galletas, de acuerdo a análisis de laboratorio previos, de modo que destaquemos la necesidad de utilización de la pepa de zambo en una alimentación saludable.

En el Ecuador se busca desarrollar productos saludables que contengan menos cantidad de químicos y procesos industrializados, conservando la mayoría de sus propiedades alimenticias, es así que se desea utilizar “las semillas de zambo nutritivas, con alto valor en grasas y proteínas” (Rolando, 2012); y transformarla en harina para incorporarla en masa de galletas, que en su composición nutricional generalmente “poseen altos niveles de hidratos de carbono, azúcares y grasas saturadas”. (Hernandez, 2010, pág. 120), de forma que disminuya el uso de grasas saturadas y azúcares. La investigación estuvo enfocada en el desarrollo de harina de calidad, ideal para aplicarla en la galletería. Por estuvo dividida en tres capítulos: en el primer capítulo se detallan los objetivos, marco teórico-conceptual, hipótesis y metodología; el segundo capítulo hace referencia al desarrollo de la propuesta de la investigación y finalmente en el tercer capítulo se presentan los resultados obtenidos.

II. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

- Obtener harina de pepa de zambo y su aplicación en productos de galletería.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características bromatológicas y microbiológicas de la harina de pepa de zambo.
- Elaboración de galletas sustituyendo parcialmente la harina de trigo por harina de pepa de zambo al 30%, 40% y 50%, en masas quebradas sablée, sucrée y brisée.
- Realizar una evaluación sensorial descriptiva de las formulaciones establecidas.
- Determinar la aceptabilidad del producto elaborado.

III. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

1. Obtención de harinas para productos de galletería

1.1. Qué es la harina.

Según el diccionario de la Real Academia Española de la lengua está definida como el polvo que resulta de la molienda del trigo o de otras semillas y proviene del latín “farina”. También está definida como “ingrediente que ha sido desmenuzado o reducido de alguna otra manera al tamaño de partículas”. (FAO, 2000)

La harina es el resultado de la molienda, es “un producto extraído del trigo industrialmente, las harinas de otros cereales y leguminosas deberán llevar junto con el nombre genérico, indicación del grano del cual proceden”. (Larrañaga, Carballo, & Rodríguez, 1998).

1.2. Tipos de harina.

Tabla 1. Tipos de harina según su fuerza

Harina	Características
Harina de fuerza	Rica en gluten producto de la fermentación, proteína que permite captar las moléculas de CO ₂ , además este proceso permite que las masas sean más resistentes y elásticas. Poseen de 11,5 gr. a 13,5 gr. de proteínas por cada 100 gr. de harina (del 11,5 al 13,5% de proteínas) Harinas “00”: ideal para toda la bollería que requiera levadura de panadería (fresca, prensada, liofilizada, en polvo o como sea) y masas de pizza.
Harina floja	Tiene menor cantidad de gluten y resiste mejor ingredientes grasos y levaduras químicas (las levaduras frescas y las grasas actúan contrastadamente), absorben menor cantidad de agua, posee entre 5 y 10 gr proteína por cada 100 gr de harina. Ideal para repostería. Las harinas flojas también la 0000 es más refinada y más blanca. Ideales para: galletas, crêpes y gofres masas quebradas: bases de quiches, pastas de té
	Poseen de 10 gr. hasta 11.5 gr. de proteínas por cada 100 gr. de harina. Harinas “000” Se usa en masas de pan, pizzas, hojaldres, medias lunas, brioches, empanadas, croissants, Donuts, etc. En ocasiones se obtiene mezclando la harina floja con harina de fuerza.

Fuente: (Gozailde, 2011), (Alcoiama, 2010)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

La fuerza de la harina se determina en el proceso de molienda o trituración del germen de trigo, que puede ser reprocesado una y otra vez hasta conseguir el grado de refinamiento ideal, al contrario para obtener una harina de mayor fuerza el germen de trigo puede ser procesado una sola vez. Para obtener harina de media fuerza se combina una harina floja con una harina de fuerza. Existen harinas las cuales después de la trituración se incorpora sémola de trigo aumentando la cantidad en fibra, estas harinas son conocidas como integrales. (Alcoiama, 2010)

A continuación se describen tipos de harinas según su procedencia.

Tabla 2. Tipos de harinas según su procedencia

Harina	Características
Harina de trigo	Se puede dividir en H. de trigo duro y blando: las duras contienen mayor contenido de proteínas, incluyendo el gluten lo cual hace a la masa pegajosa y elástica. Las blandas contienen menos proteínas, ideales para hacer postres. Existen también H. de trigo 100% integral, integral blanca, harina de gluten que aumenta la fuerza y el poder de la masa, H. de sémola utilizada para para elaborar pastas, pudines, etc.
Harina sin trigo	Harina de almendra: a partir de almendras blanqueadas, baja en carbohidratos y alta en proteínas.
	Harina de amaranto: con un nivel de proteína compleja, incluye lisina, espesante para sopas y salsas, moderadamente dulce, sabor a nuez.
	Harina de cebada: contiene gluten, agrega fibra si se mezcla, es espesante en sopas, guisos y salsas.
	Harina de maíz: del grano entero del maíz, para empanado
	Harina de linaza: sustituto de grasa o de huevo
	Harina de avena: añade un sabor a nuez y textura más densa al mezclarla
	H. Centeno: produce pan pesado y denso
	H. Soja: alta en proteínas, baja en carbohidratos, se usa como espesante y para aumentar el valor proteico de las preparaciones
	Harina de arroz integral y blanco: el integral le da una textura arenosa a los alimentos y el blanco contiene gran cantidad de almidón ideal para pasteles y galletas.
Harinas étnicas	Provenientes de alimentos locales, aportan importantes cantidades de calorías y proteínas, ofrecen sabores únicos y cualidades culinarias.
	H. yuca: o mandioca en Brasil se usa como espesante
	H Garbanzo: alta en proteínas, parte de la cocina India

Fuente: (Steyer-Garmendia, 2013)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

A partir de la tabla se establece que tienen características similares a la harina de trigo, en muchos de los casos estas harinas se encargan de fortificar la harina de trigo. Se observa que los granos secos son ideales para obtener harina, debido a su baja concentración de agua. (Steyer-Garmendia, 2013)

1.3. Beneficios

Los beneficios que se pueden obtener de una harina según el alimento de procedencia son los siguientes:

Tabla 3. Aporte nutricional de diferentes tipos de harinas

Tipo de harina	Beneficios
H. Integral	Gran cantidad de fibra, vitaminas del complejo B, vitamina E, ácidos grasos esenciales, hierro, magnesio, manganeso, zinc y potasio. Contiene un índice glucémico bajo.
H. Arroz	Aporte de vitaminas A,B1,B2,B6 y E, y minerales(depdiendo de la refinación) Usos: panificación, espesante, cereales para desayuno
H. Maíz	Aporte en carbohidratos, magnesio, calcio, fósforo, hierro, selenio, potasio, etc. Vitaminas A, B1, B2, B3, B5, B6, B7, B9, B12, C, D, E Usos: industria farmacéutica, lubricante, aglutinante, des integrante, sustancia inerte.
H. Avena	Aporte de fibras solubles e insolubles, magnesio, zinc, calcio, fósforo, hierro, selenio, potasio, carbohidratos. Vitaminas B1, B2, B5, B6, E Usos: panificación, elaboración de cosméticos: cremas humectantes y jabones
H. Centeno	Aporte grasa poliinsaturadas y lecitina, selenio, zinc, magnesio, potasio, etc. Vitaminas del grupo B y alto contenido en fibra. Usos: panificación, fermentos y whisky

Fuente: (Cosmos, 2015), (Ana, 2011)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Se establecen entonces que la harina aporta principalmente con hierro, minerales, vitaminas del grupo A y del grupo B, proteínas y fibra, entonces los alimentos obtenidos poseen gran cantidad de nutrientes. Por ser una fuente alta en carbohidratos también se elaboran productos fermentados como licores. Además tiene un papel importante en otras aplicaciones culinarias que varían de acuerdo a la cantidad utilizada y según el producto que se desea obtener.

1.4. Propiedades nutricionales

Cuadro 1. Comparación nutricional de diferentes de harinas

Harina	Kcal	Hidratos	Proteínas	Grasas	Fibra
De trigo	341,8	70,6 g	9,86 g	1,2 g	4,58g
De trigo integral	33,24	60,5 g	12,7 g	2,4 g	9 g
De maíz	342,4	66,3 g	8,3 g	2,8 g	9,4 g
De centeno	365,2	74,2 g	7,9 g	2,2 g	8,5 g
De arroz	361,8	80,1 g	6 g	1,4 g	2,4 g
De soja	421,2	13 g	37,3 g	20,6 g	17,3 g
De patata	374,5	83,1 g	6,9 g	0,3 g	5,9 g

Fuente: (Gottau, 2013)

En el cuadro anterior se observa que la harina de soja en relación con las demás tiene mayor aporte de proteína, grasas y fibra, mientras que su aporte en hidratos es mínimo. Se observa que la harina de trigo integral tiene una mínima cantidad de Kcal, su aporte en HC es significativa así como también su aporte en proteínas, grasas y fibra, por el contrario el aporte de energético y nutricional de las harinas de maíz y trigo se relacionan al proporcionar elevadas cantidades de energía ideales para el normal funcionamiento del cuerpo humano. Las harinas de centeno, arroz y patata poseen altas cantidades de hidratos, tienen un nivel bajo en grasas y un nivel promedio de aporte en fibra y proteínas. (Gottau, 2013)

Propiedades físicas de la harina

Tabla 4. Caracterización física para harinas

Parámetro	Característica
Color	Puede ser blanca o de color crema suave
Olor	Generalmente tiene un olor propio, ligero y agradable
Sabor	Al paladar se presenta fresco
Granulometría	Consiste en el grado de refinamiento o finura de la harina

Fuente: (Layango Gallardo, Valverde Gonzalo, & Mayaute Dominguez, 2015, pág. 25)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

De acuerdo a la tabla anterior las características físicas de una harina debe corresponder al producto del cual provenga, debe poseer un olor propio y agradable, el sabor será fresco sin ranciedad, finalmente dependerá del uso al que se destine, lo cual determinará el grado de refinamiento del mismo. (Layango Gallardo, Valverde Gonzalo, & Mayaute Dominguez, 2015, pág. 25)

1.5. Métodos y técnicas para la elaboración de harina

1.5.1. Secuencia de procesos para elaborar harina

Para la elaboración de harina se debe someter principalmente a un proceso de deshidratación o secado evitando “la pérdida de las características originales de la materia prima, se manifiesta a través de la pérdida de aromas, cambios en el color y textura, y una disminución del valor nutricional.” (Agropecuaria, 2011, pág. 3)

1.5.2. Métodos de secado

Los métodos que se emplean para realizar el secado de granos son diversos y se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a) Secado natural
- b) Secado artificial
 - A bajas temperaturas: con aire natural con aire ligeramente calentado
 - A altas temperaturas (Agricultura, 1991)

El secado natural está determinado por las condiciones climáticas, emplea tiempos de días a semanas, bajo una constante supervisión y remoción del grano en proceso, utilizado para que el grano madure y desarrolle características específicas. (Agricultura, 1991)

El secado a temperaturas bajas se ejecutan en condiciones regulables entonces el tiempo de exposición aumenta a varios días o semanas hasta alcanzar las características deseadas, “el producto final es de buena calidad, se les puede emplear para producciones tanto pequeñas como grandes, y sus puntos limitantes son las condiciones ambientales y el posible desarrollo de hongos.” El secado a altas temperaturas se caracteriza por sus temperaturas superiores, una menor exposición que “exige un manejo más cuidadoso y con mayor vigilancia, para disminuir la posibilidad de que se dañe el producto se conocen productos que secan hasta 400°C, sin alterar su calidad final. (Agricultura, 1991)

1.5.3. Método de molienda

Donde se reduce el tamaño del grano es decir el aspecto físico del mismo cambia a causa de procesos mecánicos de fricción lo cual convierte el elemento sólido en

polvo o partes más pequeñas. Pueden utilizarse tanto molinos manuales o molinos industrializados, dependiendo de la cantidad disponible del producto, etc. “Consiste en la disminución del tamaño de grano y en la trituración de sustancias para que sean utilizados en otros procesos”. (Machuga Sánchez & Hervás Torres, 2014).

1.5.4. Método de tamizado

Proceso por el cual se separan residuos grandes de producto generados de la misma molienda que no pudieron triturarse, se busca que el producto final sea homogéneo en cuanto al tamaño de partícula, la parte retirada puede ser sometida nuevamente al proceso de molienda aprovechando todos los residuos del grano durante el proceso de extracción de harina. También puede utilizarse este método para retirar residuos como envolturas del grano que no fueron totalmente extraídas, así también se verifica que no exista la presencia de residuos ajenos al grano como piedras o metales. “Es la separación de sustancias por la diferencia de tamaño del grano”. (Machuga Sánchez & Hervás Torres, 2014);

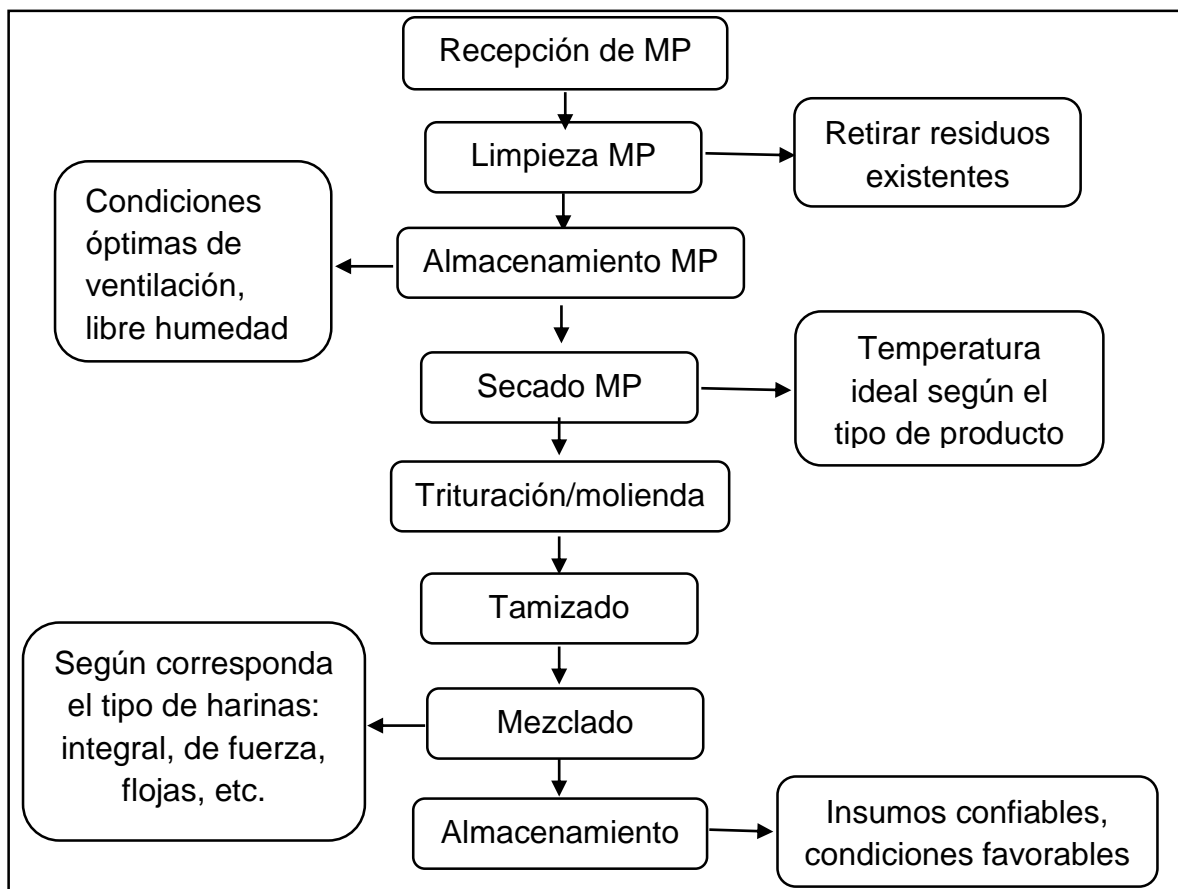
1.5.5. Método de mezclado

Según (Machuga Sánchez & Hervás Torres, 2014) “Favorece los procesos de equilibrio que conducen a la consecución de algunas características”; como menciona el autor, la función de este método es equilibrar el producto, es decir se puede añadir los residuos antes retirados y convertidos en harina, o productos para enriquecer la harina obtenida, cuya finalidad es elevar la cantidad en fibra, vitaminas, minerales, conservantes, etc.

1.6. Proceso de elaboración de harinas

La obtención y caracterización de una harina se define por medio de los métodos que se desarrollen consecutivamente, es decir la sucesión de pasos que se utilizaran antes, durante y después de haber logrado el objetivo.

Diagrama 1. Diagrama de bloque de procesos para la obtención de harinas

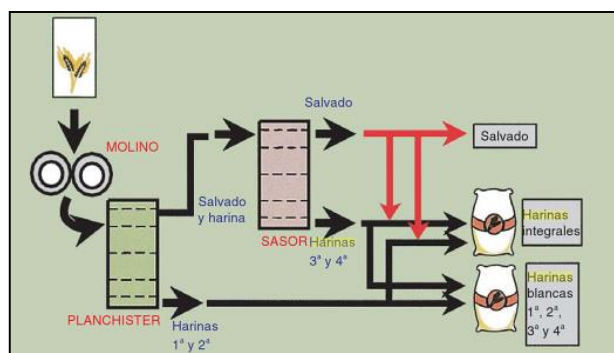


Fuente: (Agropecuaria, 2011, pág. 3), (Agricultura, 1991), (Machuga Sánchez & Hervás Torres, 2014).

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Para la obtención de harina se debe tener en cuenta la trituración del alimento seco que “consiste en fragmentar el grano para después limpiarlo y con esto retirar la mayor cantidad de harina blanca”, realizar un cernido donde “el producto grueso pasa para el siguiente paso de trituración”, el mezclado de las harinas provenientes de las partes fragmentadas del grano contribuye a que la harina “sea uniforme y consistente.” Si se desea añadir algún tipo de tratamiento se lo debe hacer en el mezclado para “asegurarse de que se mezclen correctamente con la harina.” (Martínez J. M., 2012)

Gráfico 1. Ejemplo secuencial de procesos de obtención de harinas



Fuente: (Mataix Verdú, 2013, pág. 205)

En el gráfico se observa el proceso secuencial para la elaboración de harina de trigo, este esquema gráfico confirma la utilización de los métodos y técnicas antes descritos en la F1, demostrando además la importancia que cada uno posee. Se verifica la ejecución de cada proceso, debido a que al ser un proceso mecanizado pueden existir factores de riesgo que se reflejen en el producto final, por ello será importante realizar el mantenimiento adecuado de los equipos a utilizar. Una harina correctamente procesada refleja mejor sus características físicas, lo cual es importante en la obtención de alimentos derivados. (Mataix Verdú, 2013, pág. 205)

2. Utilización del zambo en el Ecuador

2.1. Que es el zambo

“Es en realidad una variedad de sandía o patilla, de corteza lisa y manchas blanquecinas y amarillentas, de aspecto sedoso y simiente (semilla) comúnmente negra. Su carne es jugosa, blanca y tan fibrosa que, después de cocida, se asemeja a una cabellera enredada, de la cual se hace el dulce de almíbar generalmente conocido con el nombre de “cabellos de ángel”. (Cazabone, 2009, pág. 1)

Es una planta muy resistente que puede crecer en suelos pobres en minerales, “se encuentran diseminadas globalmente y crecen en regiones que sobrepasan los 15° C. Son resistentes a enfermedades virales y son conocidas mundialmente por sus propiedades alimenticias ya que aportan con vitaminas A, B, C y ácido fólico.” (Rolando, 2012)

Su nombre botánico es “cucurbita ficifolia, perteneciente a la familia cucurbitaceae y es conocida de forma común como: calabaza blanca, cabello de ángel, cidra cayote y pantana. Sus sinonimias son las siguientes: Cucurbita ficifolia f. leucosperma, Cucurbita ficifolia f. melanosperma, Cucurbita ficifolia var. Mexicana, Pepo ficifolia, Pepo ficifolius y Pepo malabaricus, etc.” (Pérez, 2013)

2.2. Usos gastronómicos del zambo en el Ecuador

“El zambo o calabaza andina es uno de los ingredientes característicos de la fanesca, importante debido a que contribuye con el sabor y textura de la base de la fanesca. También se utiliza para preparar sopas y locros cuando es tierno, dulces, coladas y mermeladas cuando es maduro, además sus semillas tostadas se utilizan para elaborar ají de la misma denominación, que por su sabor y aroma son muy apetecidos. En nuestro país se cultivan en las provincias de Azuay, Bolívar, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura, Loja, Morona Santiago, Pichincha y Tungurahua”. (UDLA, 2014)

2.3. Propiedades nutricionales

Tabla 5. Tabla de beneficios nutricionales del zambo

Aporte nutricional por Und	
Agua	91-94 %
Carbohidratos	4-7%
Proteínas, fibra y lípidos	-----
Calcio, fósforo, hierro	
Vitaminas del grupo B	

Fuente: (UDLA, 2014)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Como se observa en la tabla anterior, el zambo carece en su totalidad de proteínas, fibra y lípidos, contiene una cantidad porcentual elevada de agua. La ausencia de nutrientes en la pulpa hace que para reparar esta falencia se complemente con las semillas del mismo fruto.

2.4. Pepas de zambo

Se caracterizan por tener dos contexturas una blanca cuando son tiernos y otra negra al estar maduros, según estudios realizados sobre cucurbitas se dice que “se observó una gran diversidad morfológica, sobre todo en la forma, tamaño y color de frutos y semillas, la semilla fue de color negro además fue mayormente liso o uniforme”. (Delgado-Paredes, 2014)

2.5. Aplicaciones gastronómicas de las semillas de zambo

Las semillas maduras son consumidas en salsas y ajíes después de tostadas, mientras que “los frutos tiernos son consumidos hervidos, además se consumen las flores y los tallos tiernos. Las semillas constituyen una fuente apreciable de aceite y proteínas.” (González Chavarrea & Yáñez Andrade, 2012)

2.6. Características nutricionales de las pepas de zambo

Cuadro 2. Valor nutricional de las pepas de zambo

Pepas de zambo (100g)	Crudas	Tostadas
Nutrientes	Cantidad	Cantidad
Energía	573	600
Proteína	29.20	28.60
Grasa total (g)	53.10	56.40
Colesterol (mg)		
Glúcidos	6.70	7.10
Fibra (g)	1.70	2.10
Calcio (mg)	91	92
Hierro (mg)	15.59	11.60
Yodo (µg)	--	--
Vitamina A (mg)	5	5
Vitamina C (mg)	--	--
Vitamina D (µg)	--	--
Vitamina E (mg)	--	--
Vitamina B12(µg)	--	--

Fuente: (FUNIBER, 2005-2012)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Las pepas de zambo activan sus nutrientes luego de ser sometidas a un proceso de tostado, también se presentan perdidas menores en cuanto a proteína y hierro. Mientras la cantidad de grasas y energía supera a los demás nutrientes, se considera como fuente de grasas insaturadas y saludables al ser de origen vegetal.

2.7. Beneficios nutricionales del uso de las semillas del zambo

Tabla 6. Tabla descriptiva de beneficios de semillas de zambo

Beneficio	Descripción
Salud cardiaca	¼ de taza de semillas, contienen la mitad diaria recomendada de magnesio, el cual participa en la creación de ATP, ARN y el ADN, beneficiando la presión arterial además de: formación adecuada de dientes, huesos, relajación de vasos sanguíneos y la función apropiada del intestino. También contribuye a la salud prostática
Apoyo inmunológico	Son una fuente significativa de zinc, el cual interviene en el crecimiento y división celular, sueño, estado de ánimo, sentidos del gusto, olfato, vista y salud de la piel, regulación de la insulina.
Grasas omega 3 de origen vegetal	Al igual que las semillas de las nueces y las semillas de zambo son una de las mejores fuentes de omega 3.
Efectos contra la diabetes	Pueden ayudar a mejorar la regulación de la insulina y a prevenir complicaciones de la diabetes.
Beneficios para las mujeres	Especialmente posmenopáusicas, debido a que el aceite de esta semilla es un fitoestrógeno natural y estudios comparativos señalan que aumentaría el colesterol bueno "HDL", disminuiría la presión arterial, dolor de cabeza y articular que presentan la mujeres postmenopáusicas.
Salud del corazón y del hígado	Debido a que son ricas en grasas saludables, antioxidantes y fibras.
Reparar el sueño	Son una fuente rica de triptófano, un aminoácido que en el organismo se convierte en serotonina y que a su vez se convierte en melatonina que promueve el sueño.
Beneficios antiinflamatorios	Debido a que estudios realizados a base de aceite semillas de calabaza exhiben efectos antiinflamatorios sin efectos secundarios.

Fuente: (Mercola, 2013)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Nuestro organismo requiere de una dieta balanceada y equilibrada para realizar todas las acciones biológicas normales, entonces se observa como las semillas de zambo tienen efectos positivos principalmente en nuestra salud cardiacas y el sistema inmunológico corporal. También se debe tomar en cuenta que el consumo en exceso de las mismas puede agravar la condición de una persona y debido que es una fuente alta en grasa, el organismo no podría sintetizarla, de modo que progresivamente exista acumulación de residuo que a largo plazo sean perjudiciales para la salud.

3. Utilización de la harina en la galletería

3.1. Galletería

Los productos de galletería son la composición de harina, materia grasa junto con azúcar o sal y están definidos como “productos obtenidos mediante el horneo apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas con otros ingredientes aptos para el consumo humano” (NTE INEN 2085, 2005)

3.2. Productos de galletería

Los productos de galletería generalmente se caracterizan por la necesidad que tienen de reposar en refrigeración desde unos pocos minutos hasta unas cuantas horas “con el fin que los ingredientes no pierdan consistencia debido al trabajo mecánico y conformen así una estructura homogénea y logren estabilizar su cuerpo, se logra además una mayor facilidad en el manejo de estas durante el montaje.”(Janito, 2011)

3.3. Masas para galletería

Estas masas pueden ser dulces o saladas, tradicionalmente están conformadas por harina, grasa y azúcar, estas masas no deben sufrir demasiada manipulación para evitar que el gluten que posee la harina se active y empiece el proceso de fermentación, ya que “su característica distintiva viene dada por su textura terrosa, seca y compacta, muy apropiada para la realización de bases de tartas con rellenos líquidos o semi-líquidos o pequeñas pastas de bocado. Las masas pueden ser adicionadas por otros muchos ingredientes como son frutos secos, frutas escarchadas, etcétera, que darán un mayor realce a la masa. (Martínez, Lafuente Sánchez, & Carro, 2011, pág. 96),

3.4. Tipos de masas utilizados en la galletería

Las masas representativas de la galletería son:

Tabla 7. Tabla descriptiva de masas de galletería

Masas	Descripción
Brisée	Sabor neutro, caracterizada por que la cantidad de harina puede igualar a la cantidad de la materia grasa. Empleada en tartas y tartaletas
Sablée	Es rica en manteca, caracterizada porque son más blandas y desmenuzables, se destaca la fineza, por ser liviana y tierna por agregado de yemas y azúcar impalpable
Sucrée	Posee más firmeza, debido al alto contenido de azúcar que lleva. De ahí que sucrée quiere decir azucarada, lleva azúcar común. Al trabajarla con este azúcar hace que la masa tenga poros que son producidos durante la cocción.
Frola	No almacena mucho líquido, suele llevar harina, huevos, azúcar, aroma de vainilla y manteca de cerdo. Ideal para tartas de fruta; alimento que suelta demasiado líquido durante la cocción.

Fuente: (Hassan Gatta, 2010)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Las masas mencionadas anteriormente se consideran como básicas dentro de la galletería, debido a sus diversos usos generalmente se las denomina como quebradas sean de sal o de dulce.

Ejemplos de masas para galletería

Cuadro 3. Masa o pasta sablée

Ingredientes Harina floja 1kg Mantequilla 600g Azúcar glas 300g Huevos 2 u Vainilla c/s (1 pizca) Sal c/s (1 pizca)	Ingredientes Harina floja 500g. Mantequilla en pomada 300g. Azúcar glas 150 Huevo entero 1 u Leche 50 cl Pizca de sal
--	--

Fuente: (Caro Sánchez-Lafuente & Rey Acosta, 2013), (Becerril Villegas, 2014, pág. 104)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Cuadro 4. Masa brisée, brisa o quebrada

Ingredientes: Azúcar 200g Mantequilla 250g Huevos 4u Harina 500g	Ingredientes Harina floja 850g Mantequilla fría 500g Huevos grandes enteros 2 Leche 50 cl 1 cdt. de vainilla Pizca de sal
---	--

Fuente: (Caro Sánchez-Lafuente & Rey Acosta, 2013), (Becerril Villegas, 2014, pág. 103)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Cuadro 5. Masa sucre, azucarada o quebrada

Pasta quebrada dulce Ingredientes: Huevos 4 u Harina 500g Azúcar glas 125g. Mantequilla 250g.	Pasta quebrada salada Harina 500g. Mantequilla 250g. Sal 20 g. Huevos 4 u	Pasta azucarada Harina floja 500g Azúcar glas 300g. Mantequilla 300g. Leche 50 cl Huevo entero 1 u Pizca de sal
--	---	---

Fuente: (Caro Sánchez-Lafuente & Rey Acosta, 2013), (Becerril Villegas, 2014, pág. 105)
Elaborado: Caiza.T.(2015)

Cuadro 6. Pasta o masa frola

Ingredientes Harina 625g. Mantequilla 250g Azúcar 200g. Huevo 1 u Un poco de leche Ralladura de 1 limón o esencia

Fuente: (Caro Sánchez-Lafuente & Rey Acosta, 2013)
Elaborado: Caiza.T.(2015)

3.4.1. Descripción de formulación de masas para galletería

Cuadro 7. Formula estándar según el tipo de masa

Masas Ingrediente	Sablée	Brise/pate brisée	Sucrée
Harina	100%	100%	100%
Materia grasa	= o > 50%	= 50%	< 50%
Azúcar	= o <50%	< 25%	>50%
Huevos(opcional)	25%	25%	25%
Otros(esencias)	5-10%	5-10%	5-10%

Fuente: (Hassan Gatta, 2010), Cuadros 3, 4, 5, 6
Elaborado: Caiza.T.(2015)

Los porcentajes expresados en la tabla 8, están relacionados con los ejemplos presentados, el aporte porcentual de puede variar de acuerdo a los resultados que se persigan.

3.4.2. Tipos de galletas

Tabla 8. Tabla de clasificación de galletas

Clasificación	Característica
G. Tipo María, tostadas y troqueladas	Por la forma de una masa elástica como consecuencia del desarrollo del gluten, cortado mediante prensa o rodillo troquelado y posterior horneado.
G. Cracker y de aperitivo	Elaborada con harina y grasas, generalmente sin azúcar y las masas se someten a una ligera fermentación para conseguir su ligereza.
Barquillos con relleno o sin él	Se denominan barquillos, obleas o ambrosías los productos obtenidos de la cocción en planchas metálicas de pastas en estado líquido viscoso, formadas por harina, féculas, glucosa y sal, adquiriendo diferentes formas. Pueden o no rellenarse con azúcar, glucosa, grasa y aromas.
Bizcochuelos secos y blandos	Elaborados con harina, azúcar y huevos, batido todo a gran velocidad para conseguir que monte adecuadamente, depositándose en moldes para su horneado. La clasificación de secos y blando obedece al porcentaje de humedad del producto
Pastas blandas	Son galletas obtenidas a base de masas que se cremen adecuadamente los componentes (azúcar, grasa y otros productos alimenticios), añadir harina, moldear rápidamente para impedir el desarrollo del gluten y hornear.

Fuente: (Hernandez, 2010, pág. 120)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Los tipos de galletas que se presenta en la tabla anterior se definen por los ingredientes que contienen, los métodos y técnicas de elaboración y cocción, además se combinan apropiadamente a otros alimentos como bebidas.

3.4.3. Propiedades nutricionales de las galletas

Cuadro 8. (a) Composición química de diferentes tipos de galletas

Galletas	Energía	Agua	Proteína	Lípidos	Colesterol (mg)	Glúcidos	Fibra
G. Tipo María	454	2,4	6,9	19,0	2	63,9	3,1
Mantequilla tipo danesa	480	2,0	7,0	20	107	68,0	1,6
Pastas de té	402	20,7	5,9	16,5	139	57,5	0
G. con chocolate	485	2,7	6,9	24,0	15	60,4	3,1

Los valores están dados en una cantidad de 100 g.

Fuente: (Hernández, 2010, pág. 121)

Cuadro 8. (b) Composición química de diferentes tipos de galletas

Galletas	Energía	Agua	Proteína	Lípidos	Colesterol (mg)	Glúcidos	Fibra
G. con chocolate tipo cookies	488	5,7	6,2	22,9	88	64,3	1,8
G. saladas tipo cracker	419	5,7	9,0	11,8	0	69,2	3,2

Los valores están dados en una cantidad de 100 g.

Fuente: (Hernández, 2010, pág. 121)

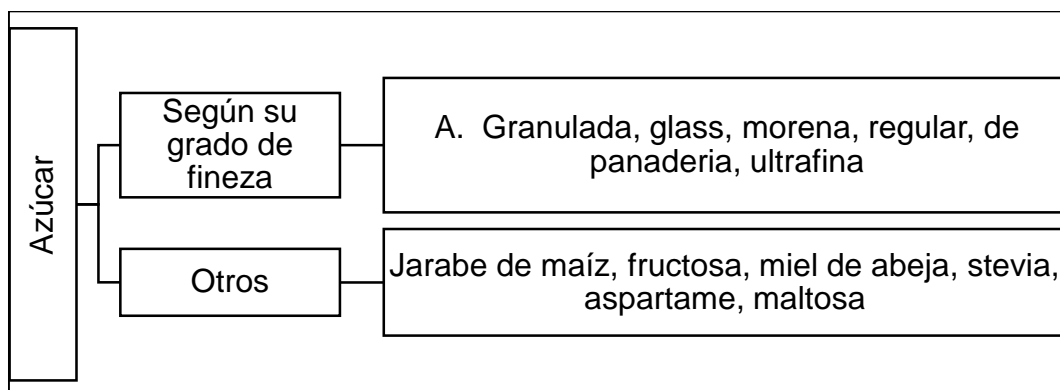
Las galletas poseen una gran cantidad de lípidos, colesterol, glúcidos y energía, se observa un aporte bajo de agua y proteínas. Lo cual hace que las galletas sean una fuente potencial de energía, más no esencial debido a los ingredientes que contienen, las mismas pueden complementar la alimentación y es que sus altos niveles de lípidos las vuelve un producto de bajo consumo.

3.4.4. Insumos que intervienen en la elaboración de masas

3.4.4.1. Azúcar

Pueden clasificarse por el grado de fineza y el grosor del cristal. El azúcar es el producto obtenido de la caña de azúcar y la remolacha.

Mapa conceptual 1. Azúcar y su calificación



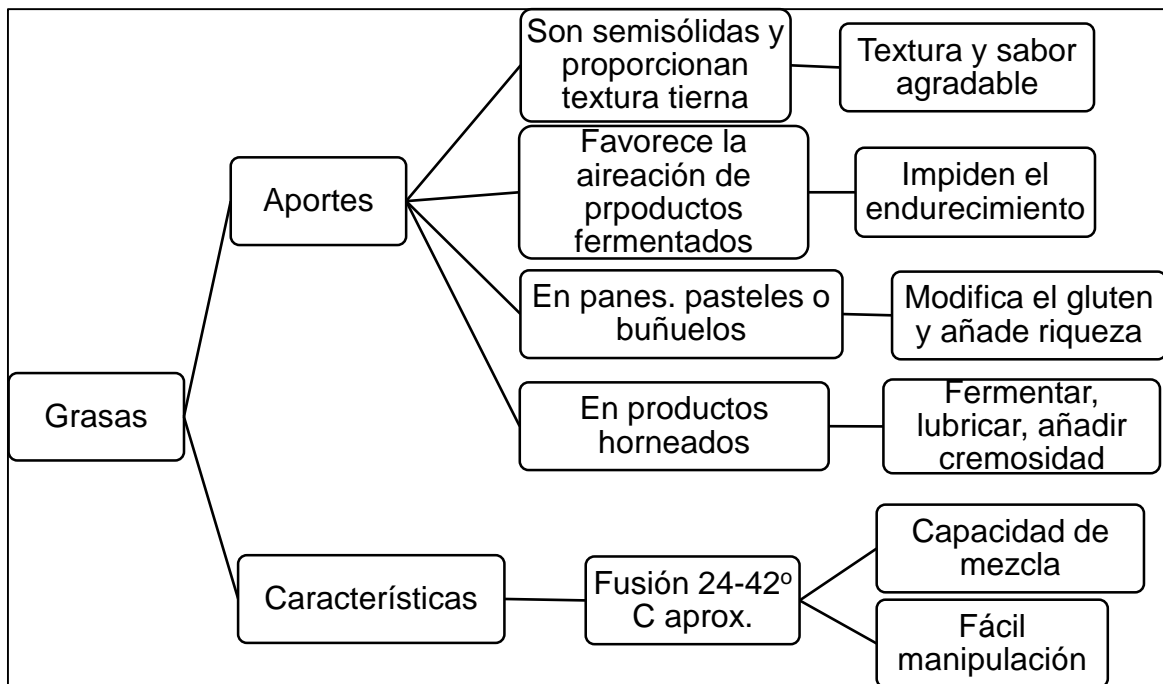
Fuente: (Peña Madriz, 2009)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

3.4.4.2. Grasas

Las grasas son el elemento principal dentro de la galletería, pastelería y panadería, cualquiera que sea su fuente, son las que determinan el resultado final de la elaboración.

Mapa conceptual 2. Descripción de grasas en galletería

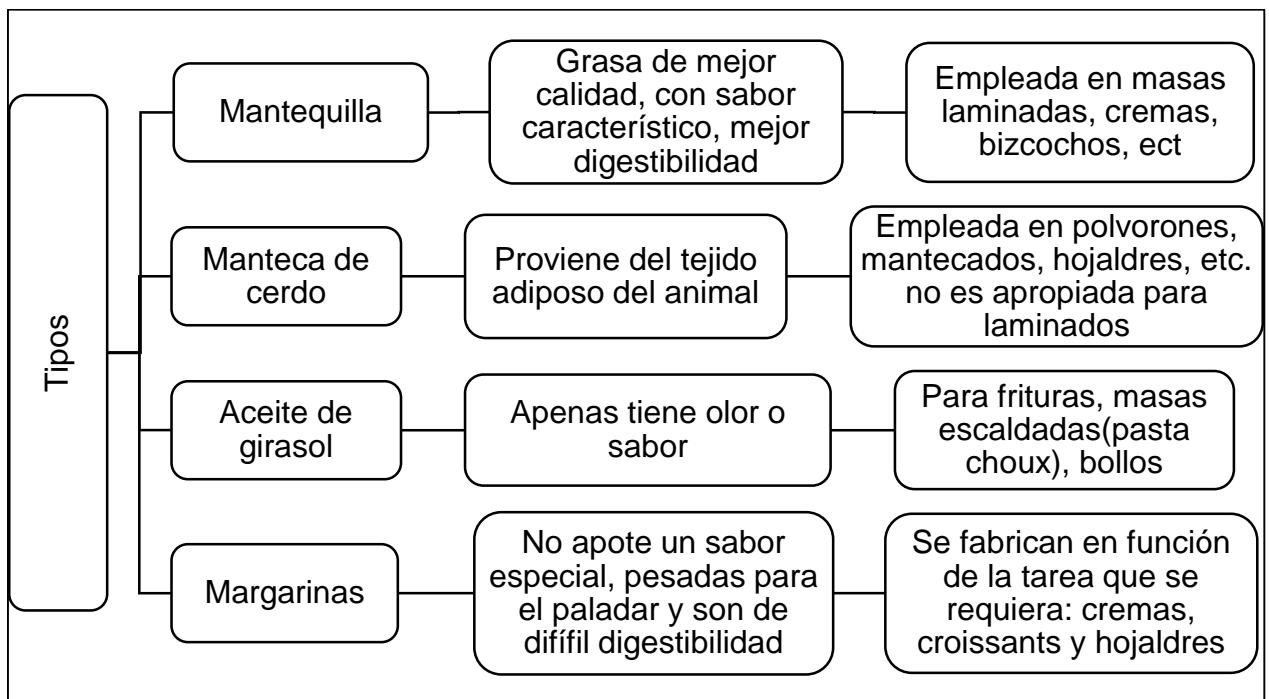


Fuente: (FAO, 1997, pág. 55)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Las grasas pueden clasificarse de la siguiente manera:

Mapa conceptual 3. Clasificación de las grasas

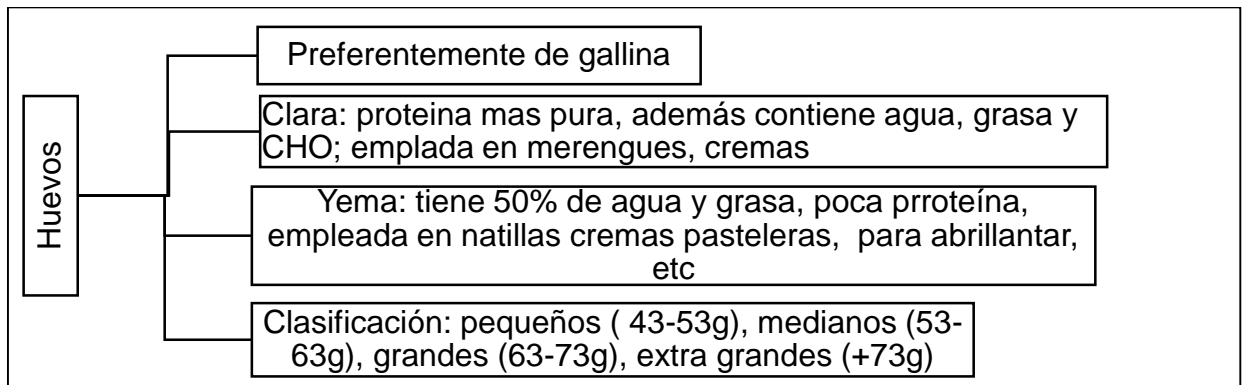


Fuente: (Carrero Casarrubios & Amendariz Sanz, 2013, págs. 22-23)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

3.4.4.3. Huevos

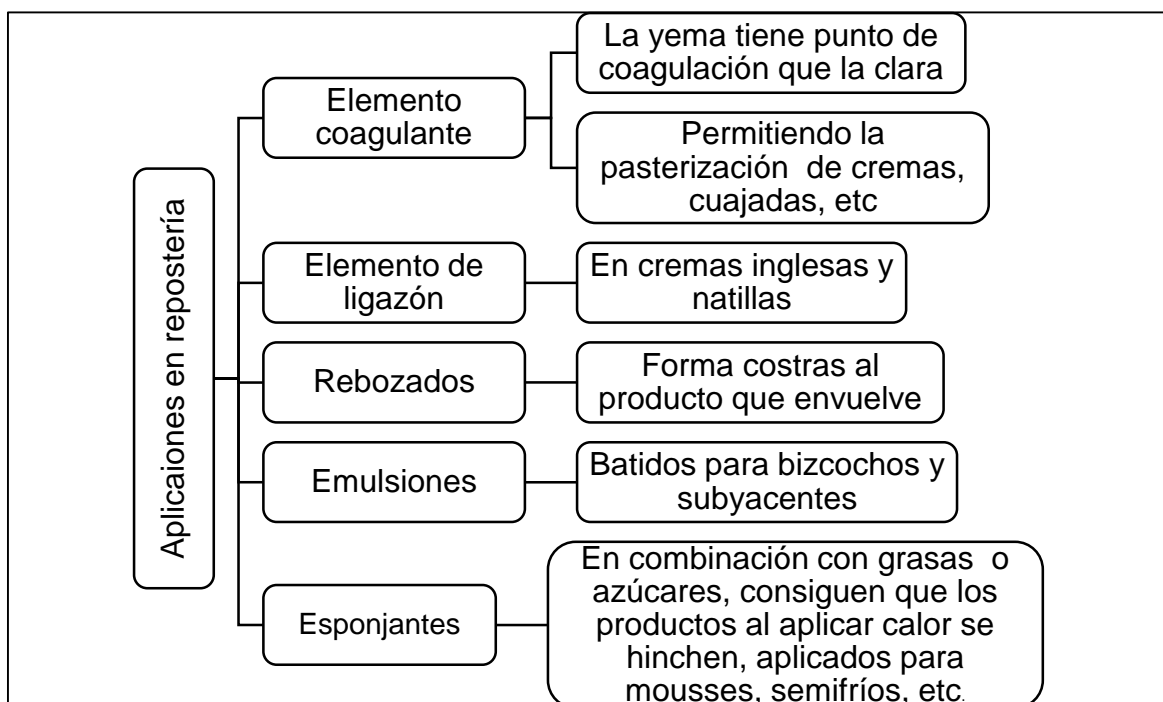
Mapa conceptual 4. Descripción de huevos en galletería



Fuente: (Carrero Casarrubios & Amendariz Sanz, 2013, pág. 30)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Mapa conceptual 5. Utilización de huevos en la repostería

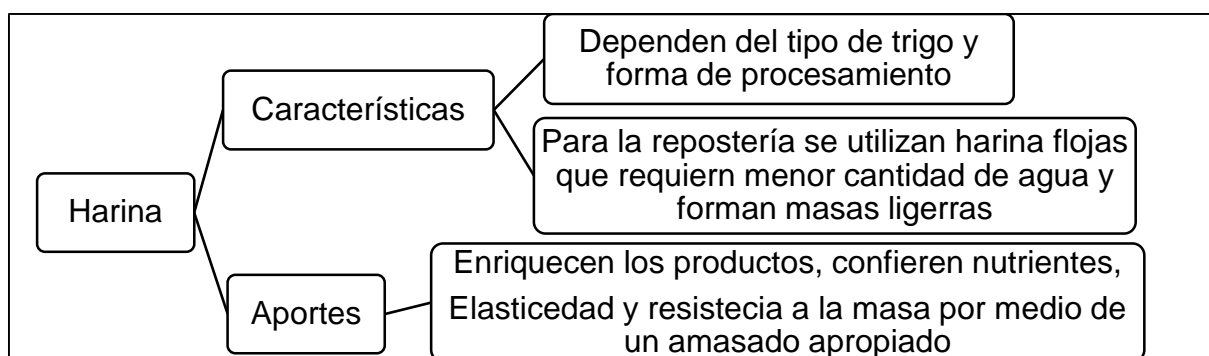


Fuente: (Carrero Casarrubios & Amendariz Sanz, 2013, pág. 31)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

3.4.4.4. Harina

Mapa conceptual 6. Descripción de harina en repostería

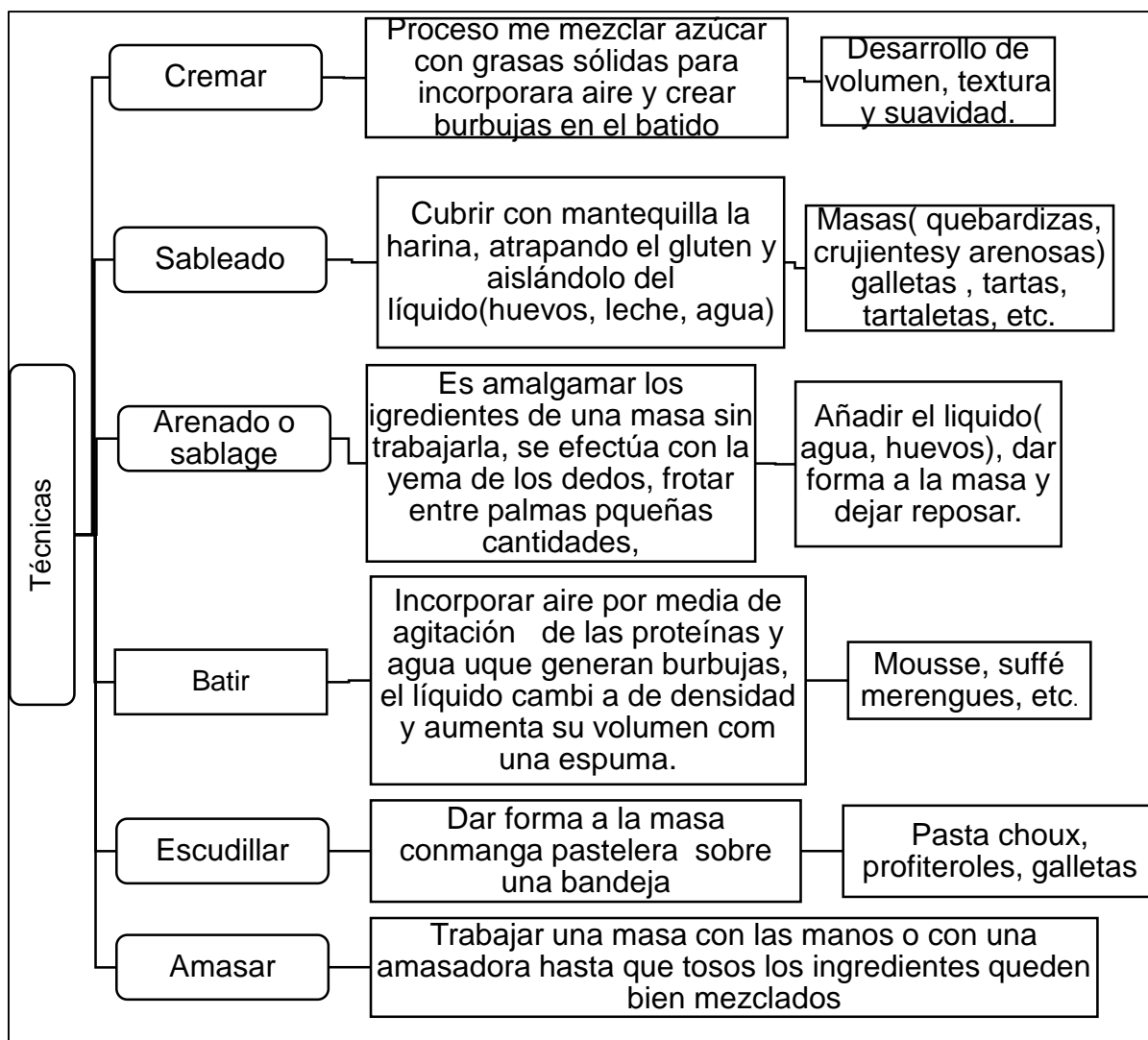


Fuente: (Carrero Casarrubios & Amendariz Sanz, 2013, pág. 16)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

3.5. Técnicas utilizadas en galletería

Mapa conceptual 7. Descripción de técnicas para elaborar masas



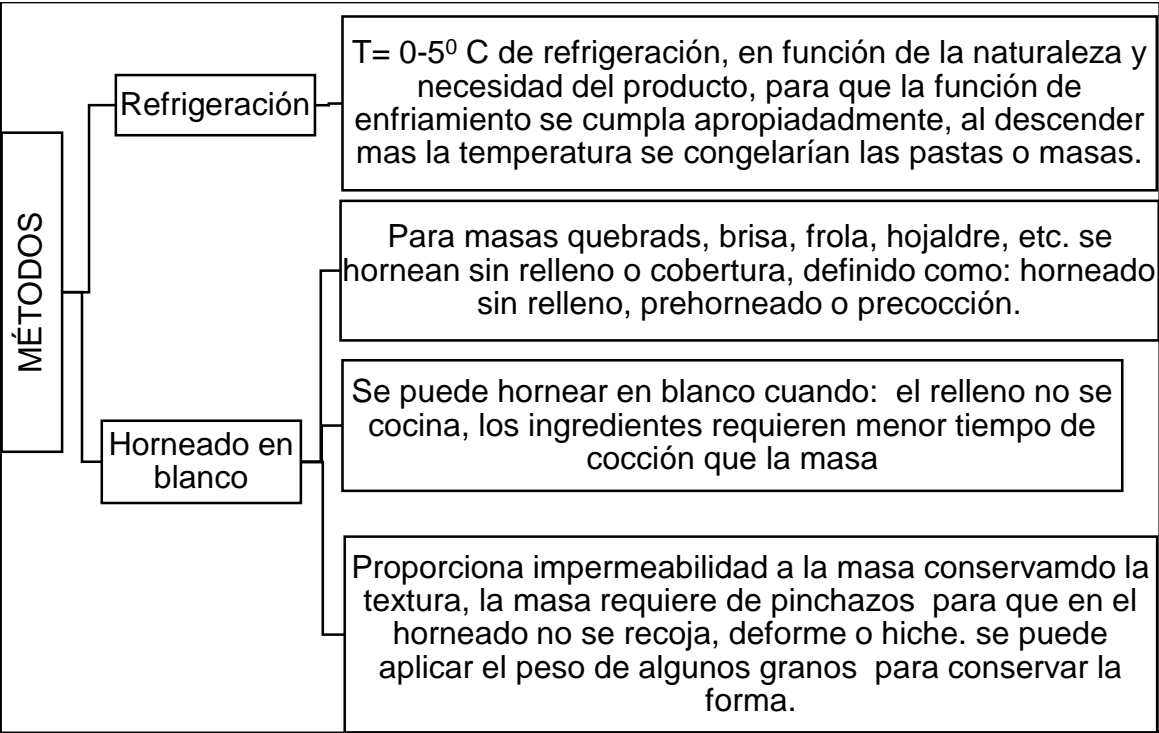
Fuente: (Quintero, 2012), (VelSid, 2012), (VelSid, Gastronomía & Cía, 2011), (Gil Martínez, 2010)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

El uso adecuado de las técnicas favorece la obtención de productos con las características esperadas. Además definen el tipo de masa que se realiza, determina los instrumentos a utilizar de forma que prevé la sucesión de procedimientos posteriores.

3.6. Utilización de métodos para desarrollar masas

Mapa conceptual 8. Importancia de los métodos de refrigeración y horneado de masas

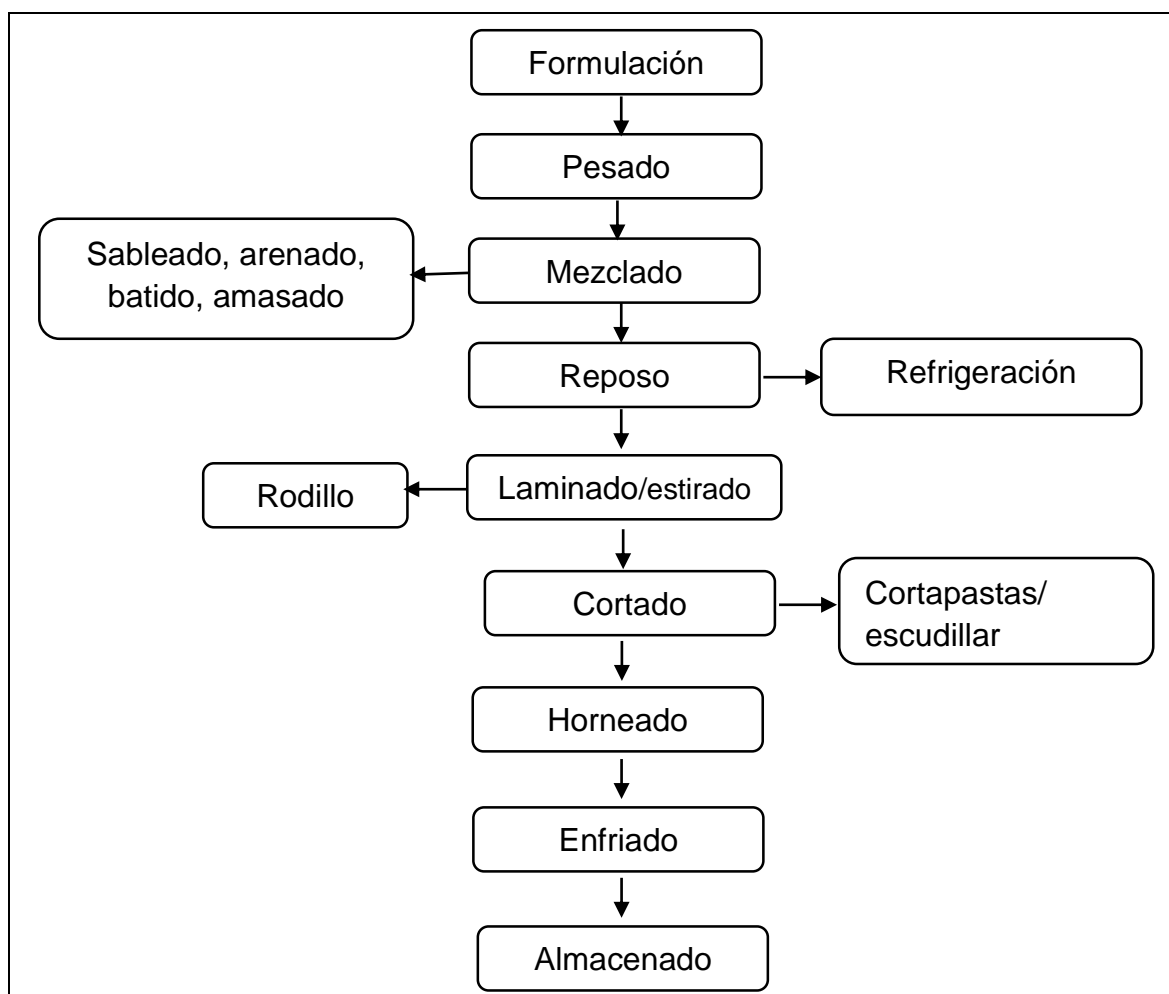


Fuente: (Orac, 2014), (VelSid, Gastronomía & Cía, 2011)
 Elaborado: Caiza.T.(2015)

3.7. Descripción sucesiva de elaboración de masas.

La ejecución de técnicas y métodos en la elaboración de productos de galletería se detallan en el siguiente diagrama:

Diagrama 2. Diagrama de bloque de procesos para elaboración de masas



Fuente: (Quintero, 2012), (VelSid, 2012), (VelSid, Gastronomía & Cía, 2011), (Gil Martínez, 2010), (Orac, 2014)

Elaborado: Caiza.T.(2015)

En el ámbito alimenticio el desarrollo de productos alternativos juega un papel muy importante, al ser fuente de alimentación para el ser humano. Además de generar nuevo conocimiento científico al aplicar y evaluar los resultados obtenidos.

4. Marco legal

Según la constitución de la República del Ecuador aprobada por consulta popular en el año 2008, en su Capítulo Segundo, Derechos del Buen vivir, Sección primera, Agua y alimentación, Art. 13: menciona que “las personas y colectividades tienen el derecho al acceso seguro y permanente a alimento sanos, suficiente y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culinarias”, donde el estado Ecuatoriano promoverá la soberanía Ecuatoriana. Por lo mencionado anteriormente quienes estamos en el área de alimentación somos responsables de promover estratégicamente productos propios de nuestra región, evitando la pérdida del consumo de los mismos e induciendo a la población al consumo permanente de productos saludables.

Según los parámetros del Plan Nacional del Buen Vivir, Objetivo 3, Mejorar la calidad de vida de la población, política 3.6, Promover entre la población y en la sociedad hábitos de alimentación nutritiva y saludable que permita gozar de un nivel de desarrollo físico, emocional e intelectual acorde a su edad y condiciones físicas. En el lineamiento 6.f se manifiesta que se deberá “desarrollar e implementar mecanismos que permitan fomentar en la población una alimentación saludable, nutritiva y equilibrada, para una vida sana”, en el 6.n acerca de “garantizar la disponibilidad y el acceso permanente a alimentos nutritivos, sanos, saludables y seguros, con pertinencia social, cultural y geográfica, contribuyendo con la garantía de la sostenibilidad y soberanía alimentarias” y por último en el 6.o para “Fomentar la producción de cultivos tradicionales y su consumo como alternativa de una dieta saludable.” Es así que la investigación estuvo enfocada en la producción de alimentos saludables, que mejoren la calidad de vida de la sociedad, contribuyendo con el desarrollo sostenible de proyectos que garanticen una alimentación equilibrada, segura y disponible, fomentando además el cultivo de alimentos tradicionales, desarrollando productos alternativos a base de los mismos para complementar nuestra dieta diaria.

La investigación también estuvo basada en el cumplimiento de los objetivos del Ministerio de Industrial y Productividad del Ecuador en donde el objetivo 2 señala que “se debe incrementar la oferta de productos con énfasis en los sectores

priorizados” y conjuntamente con el objetivo 6 el cual establece “incrementar el desarrollo del talento humano”, por la mención anterior el desarrollo de la investigación se enfoca en el proceso de desarrollo de productos nuevos dirigidos a grupos estratégicos para su aprovechamiento, además se apoyó con el desarrollo de conocimientos técnicos de la profesión.

“En el documento de CODEX ALIMENTARIO (1985) se enuncia en la sección de harinas, que al analizar el producto: este deberá estar exento de microorganismos, de parásitos, en cantidades que puedan representar un peligro para la salud y no deberá contener ninguna sustancia procedente de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro”. Con base en este enunciado la investigación estuvo obligada a realizar pruebas para comprobar que el producto no represente un peligro para el consumo humano controlando todo el progreso de la investigación. También se estableció una cadena alimenticia cuya efectividad se observó a través de los resultados obtenidos.

La investigación estuvo dentro los lineamientos de investigación científica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, “La investigación aparece como núcleo en la formulación de la Misión y Visión de la ESPOCH, lo que implica que para cumplir la primera y lograr la segunda, se debe contar con un sistema de investigación que oriente la organización, ejecución y evaluación de la función científico-investigativa al corto plazo”, de cuyos objetivos se extrae “Mejorar la calidad y pertinencia de la investigación y la producción científica para tener una efectiva contribución al desarrollo local, regional, nacional e internacional y Vincular la investigación a la formación de grado y posgrado enmarcado en las necesidades de la sociedad”, además de acuerdo con las líneas de investigación institucional el presente trabajo se encuentra clasificado en Seguridad y Soberanía Alimentaria. “El Sistema de Investigación de la ESPOCH prevé el acompañamiento en el proceso de indexación y de mejoramiento del nivel científico de los artículos y de las revistas de la Institución, buscando la interdisciplinaridad a través de la participación de las diferentes unidades académicas en el logro de los objetivos. “Lo cual fortalece la vinculación tanto de la ESPOCH hacia quienes realizan investigación científica, siempre buscando la innovación de información confiable, que sirva como guía a futuras investigaciones a ejecutarse dentro del establecimiento.

5. Marco conceptual

1. Análisis bromatológico: La bromatología es la disciplina científica que estudia íntegramente los alimentos, le aportan otras áreas como la química, física y la biología. Se pretende hacer el análisis químico, físico, higiénico ayudar a la conservación y el tratamiento de los alimentos. (Cid, 2011)
2. Análisis microbiológico: El criterio microbiológico define la aceptabilidad del producto, basada en ausencia o presencia, o la cantidad de microorganismos, incluidos parásitos, y/o en la cantidad de sus toxinas/metabolitos, por unidad o unidad de masa, volumen. (Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimenticias, 1998, págs. 35-36)
3. Escala hedónica: La escala más utilizada es la de 9 puntos, sin embargo también existen la de 7, 5 y 3. 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. (Ramírez Navas, 2012)
4. Evaluación sensorial: Es de control de calidad, se realiza utilizando los sentidos en con condicionantes que aumenten su objetividad y fiabilidad. Además de los sentidos es necesario la utilización de medios matemáticos para transferir los resultados obtenidos a datos cuantificables. (Sancho Valls, Bota Prieto, & De Castro Martín, 1999, págs. 26,28,30)
5. Valor nutricional: Es el potencial nutritivo o la cantidad de nutrientes que el alimento aporta al organismo. como la aportación energética, la porción de los macro y micro nutrientes que contienen carbohidratos, proteínas, vitaminas, minerales, agua, etc. (Sánchez, 2012)
6. Proteínas: Son moléculas formadas por cadenas de aminoácidos, al ingerir una proteína el cuerpo la descompone y reestructura en nuevas proteínas según lo que requiera nuestro organismo. (Santoyo, 2013)
7. Reacción de Maillard: reacción química que se produce en presencia de un grupo amino (proteínas) y un grupo reductor (azúcares), en un medio neutro o alcalino como por ejem., la leche o huevos respectivamente. La reacción comienza a baja temperatura (30-40⁰ C), y sus efectos se observan cuando alcanza los 130⁰ C. tiene efectos de aparición de colores oscuros o tostados. (Inalma, 2012)


IV. HIPÓTESIS

Al obtener harina de pepa de zambo con buenas características bromatológicas y microbiológicas, se obtiene galletas con características agradables que refleja una aceptabilidad positiva.

V. METODOLOGÍA

A. Localización y temporalización

Gráfico 2. Localización donde se desarrolló la investigación.

Cantón: Riobamba	Establecimiento: ESPOCH	Lugar: Laboratorio de la Escuela de Gastronomía
 <p>CANTÓN RIOBAMBA - Parroquias: 1) Cacha 2) Calpi 3) Cubijes 4) Flores 5) Licán 6) Licto 7) Pungala 8) Punín 9) Quimiag 10) San Juan 11) San Luis 12) Lizarzaburu 13) Maldonado 14) Velasco 15) Veloz 16) Yaruquies</p>		

FUENTE: http://www.eruditos.net/mediawiki/index.php?title=Divisi%C3%B3n_pol%C3%ADtica_-_administrativa_-_territorial_del_Cant%C3%B3n_Riobamba, http://www.expo-planner.com/expopapa2013_informacion_visitante.html, fotografía

Elaborado: Caiza.T.(2015)

El proyecto de investigación se desarrolló en los talleres experimentales de la escuela de gastronomía de la ESPOCH, ubicada en la ciudad de Riobamba.

La investigación tuvo una duración de seis meses, iniciando en el mes de Abril hasta Octubre del 2015; durante el cual se realizó una investigación acerca de las técnicas y procesos que intervinieron en la misma, posteriormente se realizaron ensayos para obtener harina de las pepas de zambo, dicha harina la cual fue sometida a análisis de laboratorio (bromatológico y microbiológico), para verificar su fiabilidad, consecuentemente se realizó las formulaciones de masas de galletería y una vez terminada la elaboración del producto, los mismos fueron sometidos a un análisis sensorial y pruebas de aceptabilidad por parte de del grupo de estudio seleccionado, finalmente se analizaron los resultados obtenidos al aplicar cada una de los instrumentos durante la investigación.

B. Variables

1. Identificación

Variable independiente: Obtención de harina de pepa de zambo

Variable dependiente: Elaboración de galletas.

Variable interviniente: Análisis sensorial

Test de aceptabilidad

Definición

- ▶ Obtención de harina de pepa de zambo: la harina es el polvo resultante de la molienda de trigo o diferentes cereales, tubérculos, etc., mientras que las pepas de zambo al madurar adecuadamente poseen características ideales que permiten someterlas a procesos controlados para la obtención de harina procurando conservar la mayoría de sus características organolépticas.
- ▶ Elaboración de galletas: las galletas son alimentos horneados que complementan la alimentación, al ser fuentes de energía de rápida utilización carecen en ocasiones de propiedades nutricionales elevadas. Están ligadas a un reposo en refrigeración este proceso confiere características que se acentúan después del horneado.
- ▶ Evaluación sensorial y prueba de aceptabilidad: el objetivo de la evaluación sensorial es conocer las características físicas de productos en investigación, mientras que las pruebas de aceptabilidad perfilan rangos de aceptación del producto en estudio. Ambas pruebas utilizan los sentidos, de forma que se conozca cual es el grado de impacto del producto en estudio.

2. Operacionalización

Tabla 9. Operacionalización de variables

Variable	Categoría/Escala	Indicador
Obtención de harina de pepa de zambo	Métodos para obtención de harina Análisis bromatológico Proteína Humedad Grasas Cenizas Fibra Análisis microbiológico E. coli Mohos y levaduras	Secado Triturado Empacado % % % % % % Ufc N MP/g UFC/g
Elaboración de galletas	Formulación Masa sablée Masa brisée Masa sucrée	1-30% 2-50% 3-40% 1-40% 2-30% 3.-50% 1-30% 2-40% 3-50%
Evaluación sensorial	Olor Color Textura Sabor	Dulce No tiene Intenso Amargo Verdoso Blanco Amarillo Café Esponjosa Rígida Quebradiza Blanda Amargo Dulce Salado Ácido
Test de aceptabilidad	Escala hedónica simplificada	1 Me gusta 2 Me gusta moderadamente 3 Ni me gusta ni me disgusta 4 Me gusta poco 5 No me gusta

Elaborado: Caiza.T.(2015)

C. Tipo y diseño de la investigación

El tipo y diseño de la investigación fueron los siguientes:

Tipo Exploratorio: “son las investigaciones que pretenden darnos una visión general, de tipo aproximativo, respecto a una determinada realidad. Este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido, y cuando más aún, sobre él, es difícil formular hipótesis precisas o de cierta generalidad” (Ibarra, 2011).

En relación con lo anterior el objetivo de la investigación fue elaborar harina a partir de la pepa de zambo, logrando obtener una harina mínimamente conocida.

Descriptiva: “consiste en la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Se recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.” (Morales, 2015).

En la investigación realizada también se detallaron los procedimientos que se ejecutaron hasta lograr los resultados que se perseguían.

Experimental: se manifiesta que “la única forma de establecer una verdadera relación de causa y efecto en cualquier estudio es aislar y eliminar todos los factores que serían la causa de un resultado en particular y probar solo los que se quiere medir directamente” (Salkind, 1999, pág. 13).

La investigación se buscó conocer la composición nutricional y análisis bromatológico del producto después de haberlo procesado para luego de haber elaborado productos a partir del mismo, determinar las características sensoriales y el grado de aceptabilidad.

Transversal: “es la recolección de información de una muestra dada de elementos de población una sola vez. Pueden ser transversales simples o transversales múltiples. En los diseños transversales simples se saca solo una muestra de

encuestados de la población objetivo y se obtiene información de esta muestra una sola vez.” (Malhotra, Dávila Martínez, & Treviño Rosales, 2004, pág. 80).

Tomando en cuenta el concepto anterior se definió a la investigación de tipo transversal que abarcaron seis meses, recopilando la información una sola vez y analizándola durante este periodo de tiempo.

Métodos y técnicas de la investigación

Los métodos utilizados en esta investigación fueron:

Teóricos: “Se caracteriza por reconocer los hechos que están ligados entre sí por ciertas relaciones, utiliza un método para acercarse a la construcción del conocimiento que diseña de acuerdo con el problema que investiga. El conocimiento científico sistematiza la experiencia, permite conocer más acerca de lo que investigan”. (Guerrero Dávila & Concepción, 2014, pág. 23); por lo mencionado anteriormente durante la investigación del presente trabajo se utilizó un análisis lógico-abstracto, lógico-inductivo, lógico-deductivo, análisis y síntesis de la información, perfilando la investigación como científica al basarse en hechos reales y crear fenómenos dentro de áreas definidas y estudiarlas.

Empíricos: “se conoce como conocimiento popular obtenido por azar, luego de innumerables tentativas, por lo que muy pocas veces se observan los fenómenos o realidades de manera aislada” (Guerrero Dávila & Concepción, 2014, pág. 22).

Al aplicar el método empírico, se pudo conocer el orden aparente que la investigación debía seguir, la experiencia que se obtuvo debió ser comparada con la experiencia de otras investigaciones y además ser sometida a una verificación científica para validar los postulados propuestos. Entonces se utilizaron los siguientes instrumentos: test de aceptabilidad, análisis sensorial, análisis de laboratorio (bromatológico y microbiológico) al producto en estudio.

Estadísticos: “es un recorrido planeado para llegar al reconocimiento contable de muestras, inferencias y relación de fenómenos”. (Elizondo López, 2002, pág. 66), en la investigación se aplicó el cálculo porcentual para el procesamiento de la información relacionado con la aplicación de los instrumentos.

Elementos: Investigación cualitativa: “tiene como objeto la descripción de las cualidades de un fenómeno.” (Nihil85, 2010). Investigación cuantitativa: “pone énfasis en el aspecto numérico de la información recogida, tanto la investigación cualitativa como cuantitativa son utilizadas complementariamente, aprovechando las ventajas que ofrecen cada una de ellas al investigador.” (Talaya, 2008, pág. 320)

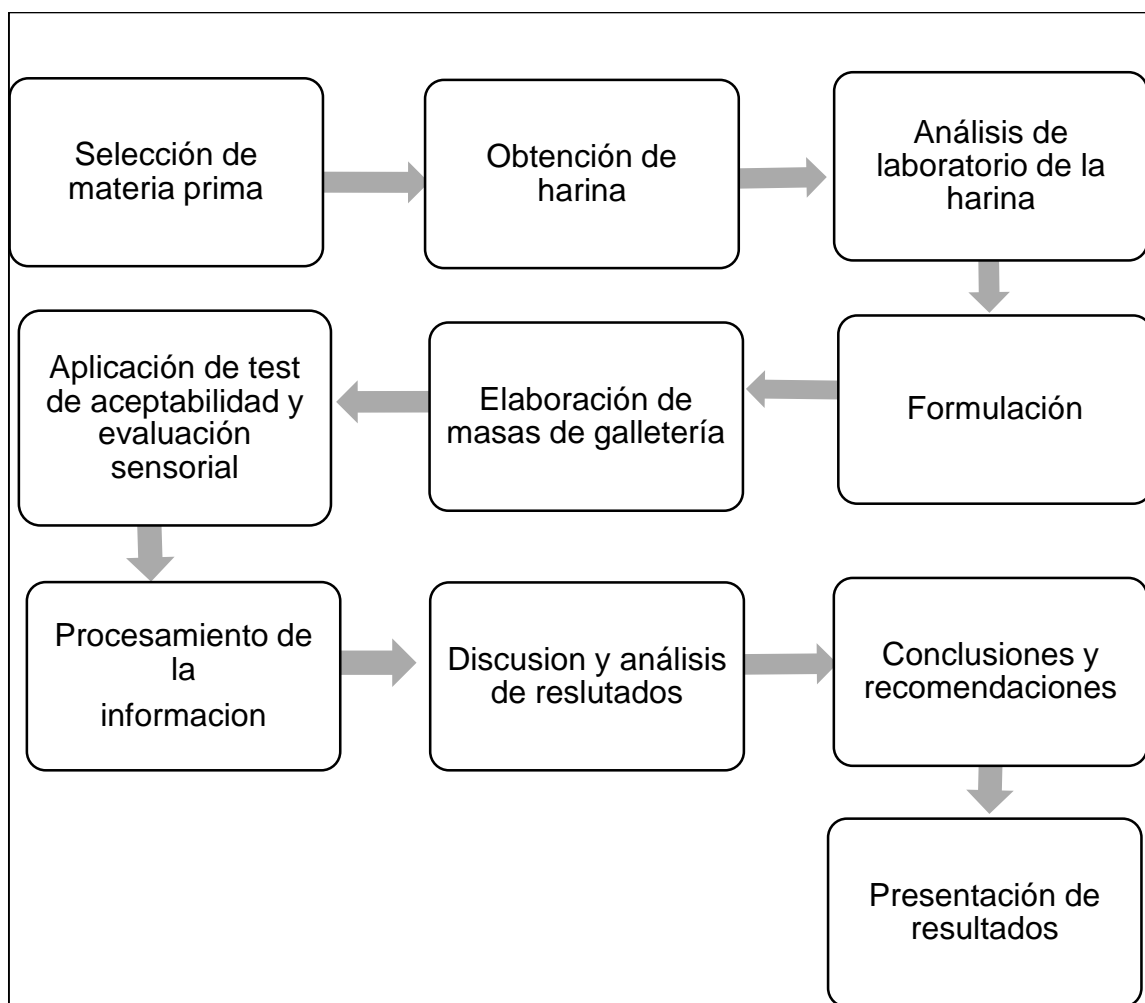
La investigación presenta elementos con cualidades tanto cuantitativas y cualitativas debido a la necesidad de describir cualidades específicas y delimitar numéricamente el proyecto de investigación, para levantar información real.

D. Grupo de estudio

Para levantar la información acerca de las características sensoriales y el nivel de aceptabilidad de las galletas elaboradas con sustitución parcial de harina de trigo por harina de pepa de zambo, se seleccionó a 5 docentes y 25 estudiantes del 4to semestre de debido a que los degustadores seleccionados poseen amplios semestre de la Escuela de Gastronomía quienes poseen conocimientos sobre análisis sensorial en alimentos, así también pueden ejecutar la escala hedónica propuesta definiendo el nivel de aceptabilidad. Para seleccionar el grupo de estudio mencionado se enfocó en el conocimiento teórico adquirido en panadería y pastelería que los estudiantes poseen; además los docentes presentan estudios de especialización de acuerdo a su profesión, además de la experiencia que cada uno posee, en adición a lo mencionado previamente, a través de las diferentes observaciones otorgadas por los degustadores se logró determinar las características del producto objeto de investigación.

E. Descripción de procedimientos

Diagrama 3. Descripción de procedimientos de la investigación



Elaborado: Caiza.T.(2015)

DESCRIPCIÓN

1. Selección de materia prima: Se seleccionó la materia prima de acuerdo a las características que presentan para la obtención de harina de pepa de zambo.
2. Obtención de harina: se aplicó las técnicas definidas para la obtención de harinas, con el objetivo de elaborar una harina de pepa de zambo que cumpla con las características de una harina normal.
3. Análisis de laboratorio de la harina: Del producto obtenido, se envió una muestra a un laboratorio especializado, donde se hicieron pruebas microbiológicas y bromatológicas determinando las características nutricionales y también la presencia de microorganismos.

4. Formulación: Posteriormente al conocer los resultados de laboratorio de procedió a establecer la formulación para las galletas, sustituyendo parcialmente harina de trigo por harina de pepa de zambo, también intervino el resto de ingredientes propios de las galletas.
5. Elaboración de masas de galletería: para la elaboración de las masas mencionadas se utilizaron instrumentos de medida exactos, equipos y utensilios característicos de la galletería, así también se procuró conservar la seguridad higiénica del producto.
6. Aplicación del test de aceptabilidad y evaluación sensorial: Para el levantamiento de la información acerca de la aceptabilidad y evaluación sensorial del producto elaborado se elaboró fichas de evaluación que detallen parámetros como: color, olor, sabor, etc., también está incluida la escala hedónica simplificada de 5 puntos. Este instrumento fue aplicado al grupo de estudio previamente definido.
7. Procesamiento de la información: el procesamiento de la información se realizó de forma manual y electrónica al ingresarla en una base de datos en Excel y del cual se obtuvieron gráficos ilustrativos para realizar los análisis respectivos.
8. Discusión y análisis de resultados: de cada uno de los parámetros evaluativos se realizó un análisis junto a la información científica, definiendo criterios adaptados al campo de estudio.
9. Conclusiones y recomendaciones: para elaborar las conclusiones se evaluó el cumplimiento de los objetivos propuestos, la hipótesis y la experiencia que se obtuvo a través de los mismos, las recomendaciones se establecieron en función de las conclusiones y la hipótesis propuesta.
10. Presentación de resultados: los resultados fueron presentados en cuadros comparativos que estuvieron adheridos a una presentación digital.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación el detalle de los resultados obtenidos en la investigación.

A. Obtención de harina de pepa de zambo

Para iniciar la descripción de proyecto de estudio previamente se describen factores y medios experimentales del mismo:

Cuadro 9. Ensayos experimentales del objeto de estudio

Ensayos Factores	Y1	Y2	Y3	Y4
Peso	454 g.	454 g.	454 g	454 g.
Tiempo	6-8 min	1h- 2:30 h	1h- 3:30 h	1-3h
Método de secado	Sartén	Horno	horno	horno
T ^o	100- 120 °C	50 ^o C	50 ^o C	50 ^o C
T de enfriamiento	30 min	1h	1h	1h
Peso después de secado	432 g.	435 g.	433 g.	433 g.
Peso del proceso de Molida	425 g.	427 g.	420 g.	424 g.
2 Secado	----	Al sol	En horno	----
T ^o	----	Ambiente	45 °C	----
Peso	----	205 g.	203 g.	----
Tiempo	----	3 días	1:30h	----

Elaborado: Caiza.T.(2015)

A través de la ejecución de los cada uno de los ensayos se obtuvieron los siguientes resultados; todos los métodos de secado disminuyeron el peso de las pepas de zambo, sin embargo el método tradicional del uso del sartén fue el menos efectivo, debida que se aceleró la activación de las grasas presentes, lo cual se evidencio en el proceso de molida, cuyo resultado fue la formación de pequeñas masas, lo cual no corresponde al concepto de una harina.

En Y2 se observó que el tiempo y la temperatura empleada incidieron positivamente en el producto, sin embargo la temperatura, el tiempo del segundo proceso de secado y un segundo proceso de molienda no tuvieron el efecto deseado sobre el producto debido que se presentó el ranciamiento o degradación del producto, en consecuencia estaba más seco pero su aroma había cambiado.

Para Y3 se elevó la temperatura de secado, conservando la temperatura, sin embargo el error que cometió fue secar una segunda vez en el horno después del

proceso de molienda, debido que se formaron mayor número de masas en el producto, se acentuó el color y el aroma, pero la manipulación resultaba difícil aun después de dejarlo enfriar.

Finalmente, después de haber analizado cada uno de los errores se ejecutó el último ensayo, Y4, este se caracterizó por poseer una temperatura 50 °C por 3h, la temperatura y el método fue similar a Y3, en Y4 se logró las características esperados, se evitaron dobles procesos de molienda y secado, conservando un aroma característico, además la textura del producto era de fácil manipulación, se ha de mencionar que la textura de la harina de pepa de zambo reflejaba altas cantidades de materia grasa, lo cual se evidenciará después por medio de análisis de laboratorio.

En todos los ensayos se observó que el peso disminuye significativamente por cada proceso que se aplique al producto al impregnarse residuos del producto en los instrumentos utilizados.

a. Estudio de la materia prima

La materia prima constituye la parte elemental para el inicio de proceso operativo de cualquier proyecto, además de cumplir con los parámetros que se ajusten al proceso. Parte desde la adquisición de la materia prima a un proveedor confiable y bajo la verificación y control del producto que se adquiere, luego se realiza la recepción, que verifica las cualidades requeridas, la limpieza, que verifica que el producto esté libre de elementos innecesarios, el almacenamiento que se encarga de la conservación del producto hasta el momento en que se lo requiera, este debe corresponder a las necesidades que el producto presente sea este en temperatura, ventilación, iluminación, etc. Entonces la ejecución de los procesos operativos iniciara siempre y cuando la materia prima esté en condiciones de ser utilizada de modo que el mismo aporte de calidad al producto final.

Tabla 10. Descripción de materia prima

Materia Prima	Características	Aportes
Pepas de zambo	Se obtiene de una planta de la misma denominación, el zambo, planta rastrera que se puede encontrar en las provincias de la Sierra del Ecuador. A nivel mundial se la conoce bajo distintas denominaciones pero la más común es cabello de ángel, producto que se obtiene al preparar el dulce de zambo; proviene de la familia de las cucurbitas. Sus semillas alcanzan la madurez junto con el fruto y en ellas se encuentra una mayor concentración de nutrientes que el fruto entero carece. Están compuestas por una capa exterior negra y resistente el cual por un secado leve se retira para obtener la semilla. Las semillas deben ser de color verde oscuro y con un aroma fresco, también pueden llegar a durar un año por poseer baja actividad de agua.	Al ser una fuente significativa de grasas, proteína, aporta cierta cantidad de fibra, por tanto aquellos productos que se deriven de las semillas de zambo tienen un alto valor nutricional.

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Las semillas de pepa de zambo fueron seleccionadas de acuerdo a su etapa de madurez alcanzada, para aplicar a las mismas los diferentes métodos requeridos para obtener harina, en caso de utilizar semillas con menor grado de madurez puede que no se obtenga los resultados deseados en el producto final.

b. Estudio de equipos y utensilios

Existen diversos tipos de herramientas, utensilio o equipos indispensables para la ejecución de procedimientos, cada uno cumple una función específica, pueden ser de varios tamaños y materiales; el material que se requiere debe ser resistente para evitar inconvenientes y el tamaño será proporcional al proceso en ejecución. Se debe seleccionar o definir los equipos y utensilios suficientes para cada proceso a fin de facilitar la ejecución del mismo, por lo tanto es importante conocer que los equipos a utilizar permitan el desarrollo de características al producto en cuestión.

Tabla 11. Descripción de equipos y utensilios para la elaboración de harina de pepa de zambo

Insumo/ equipo	Características	Aportes
Bandejas plásticas	Es de fácil limpieza, ligeras, sensibles al calor	Mantener el orden del lugar de trabajo.
Horno	Caracterizado por la regulación de temperatura y vapor emitido, equipo de alta tecnología que reduce la complejidad de procesos operativos, transmite calor a temperatura constante en todos los puntos necesarios.	Aplicar calor a un producto por tiempo, temperatura determinada y controlada; de modo que el insumo que al que se aplique experimenta una evaporación del agua y concentración y desarrollo de ciertas características.
Bandeas para horno	Generalmente son de material de acero inoxidable, de fácil limpieza	Son las encargadas de contener el producto en estudio
Molino manual	Tiene un material compuesto y resistente, posee un mango que genera un impulso mecánico a la acción de molienda, es regulable	Este transforma en polvo y sedimentos los granos o semillas.
Bowls	de aluminio inoxidable, existen diversos tamaños	Contienen el producto de la molida
Balanza	Tiene un marcador digital, base de vidrio sensible al peso.	Este permite conocer el peso antes y después de horneado y de la molida
Empaques ziploc y frascos para muestras	Tiene un diseño semi impermeable plástico, dependiendo del tamaño; tiene un capacidad hasta de 500g o 1 kg. Los frascos de muestras se son impermeables y de plástico resistente; contienen hasta 130ml de la muestra en estudio.	Mantienen las muestras en buen estado evitando que se desarrollen agentes patógenos.
Guantes	De material plástico	Al proteger las manos, evita que por contacto directo exista contaminación

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Los equipos y utensilios que se presentan en la tabla anterior fueron seleccionados para elaborar el producto fuente de estudio, los mismos cumplen con funciones

específicas dentro del proceso de elaboración, y la falta de los mismos puede alterar el resultado final, se debe dar el uso adecuado a los mismos por medio del mantenimiento de equipos y utensilios, aplicando una limpieza y desinfección después de cada etapa del proceso si es necesario.

c. Obtención de harina

Recepción MP: se recepto materia prima de acuerdo a los requerimientos para obtener harina de pepa de zambo, se verifico que la procedencia del producto tenga un registro sanitario.

Almacenamiento: el almacenamiento de la materia prima se lo hizo en una estantería a temperatura ambiente y poca iluminación, además se verifico la presencia de residuos contaminantes como cascaras o metales.

Limpieza (utensilios): se procuró desinfectar adecuadamente los utensilios a través de una limpieza profunda de acuerdo a lo establecido en las normas BPM así como también en las normas HACCP, cuyo objetivo es evitar la contaminación por falta de limpieza y para obtener un producto inocuo y apto para el consumo humano; se debe esterilizar los utensilios mediante una sumersión en agua en punto de ebullición de 30s a 1 min.

Secado: en la etapa de secado; se sometieron las pepas de zambo a un secado a bajas temperaturas en un horno por 3 horas a 50° C en una bandeja para horno. Se utilizó este método debido a que desarrolla mejor las características del producto. Además la temperatura puede ser regulada, al igual que el tiempo de exposición al calor, se hizo la remoción periódica del producto en intervalos de media hora, con el fin lograr uniformidad en el mismo.

Molienda: el proceso de molido o triturado de las pepas de zambo se lo debe realizar luego de haber enfriado mínimo 1 hora. Se utiliza un molino artesanal debido a que las pepas de zambo al ser sometidas a un cierto nivel de presión las grasas presentes en la misma pueden formar masas más pequeñas, lo cual forma una masa con grasa. Si las pepas tienen una presión menor se logra obtener harina.

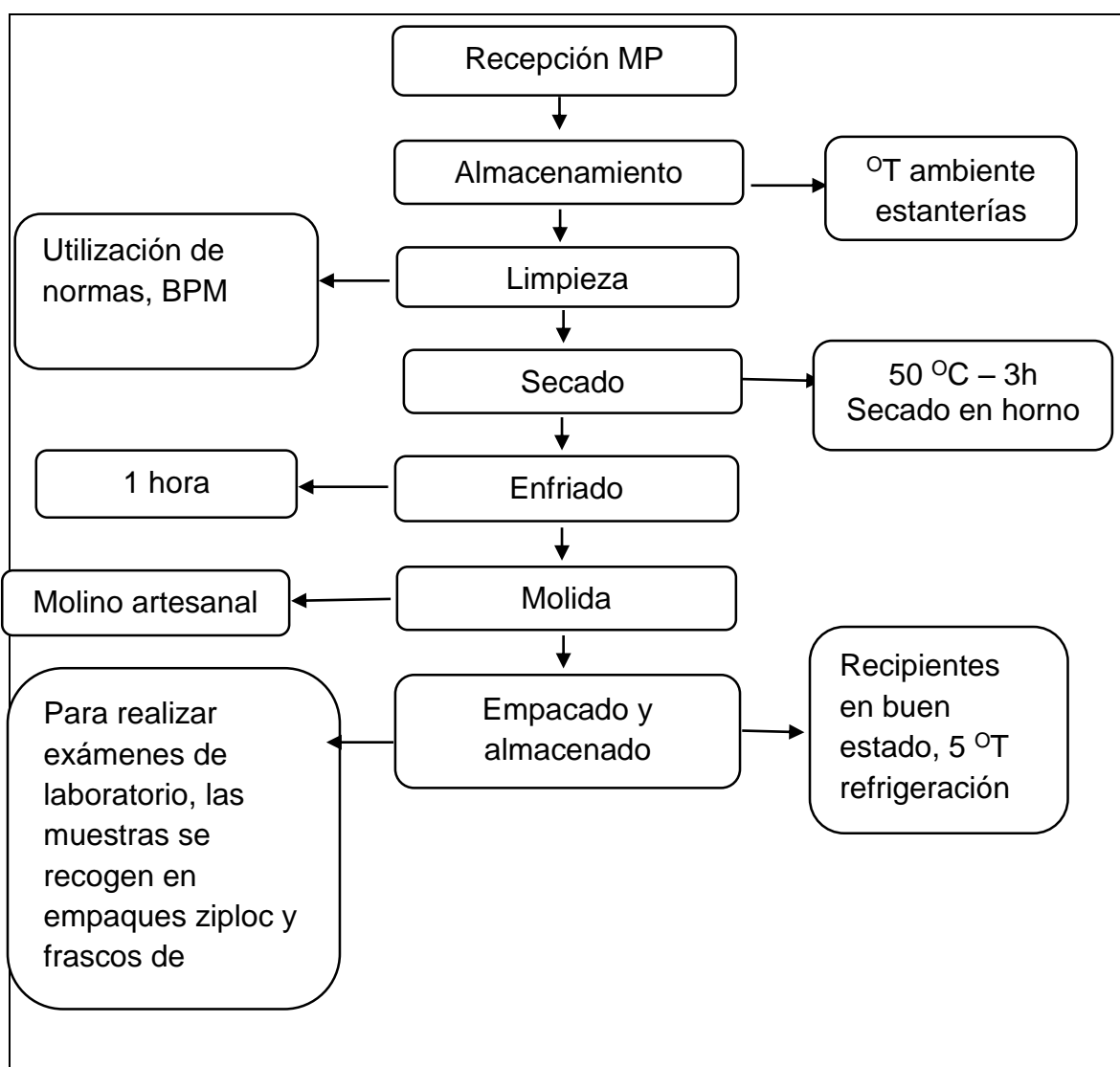
Tamizado: la mayoría de harinas deben ser tamizadas por poseer mayor cantidad de materia seca, sin embargo la harina de pepa de zambo no se tamizó por cuanto

el residuo que género, fue producto de la activación de las grasas que las mismas poseen. Durante este método se observó la importancia de los anteriores, y es que se logró el objetivo propuesto.

Empacado y almacenado: se conservó en recipientes en buen estado y a temperaturas de refrigeración, para alargar la vida útil de la harina. Para realizar exámenes de laboratorio se procede a pesar 500g de harina obtenida en fundas ziploc, para realizar exámenes bromatológicos y para realizar exámenes microbiológicos las muestras se recogen en frascos de muestra de líquidos.

d. Diagrama de bloque

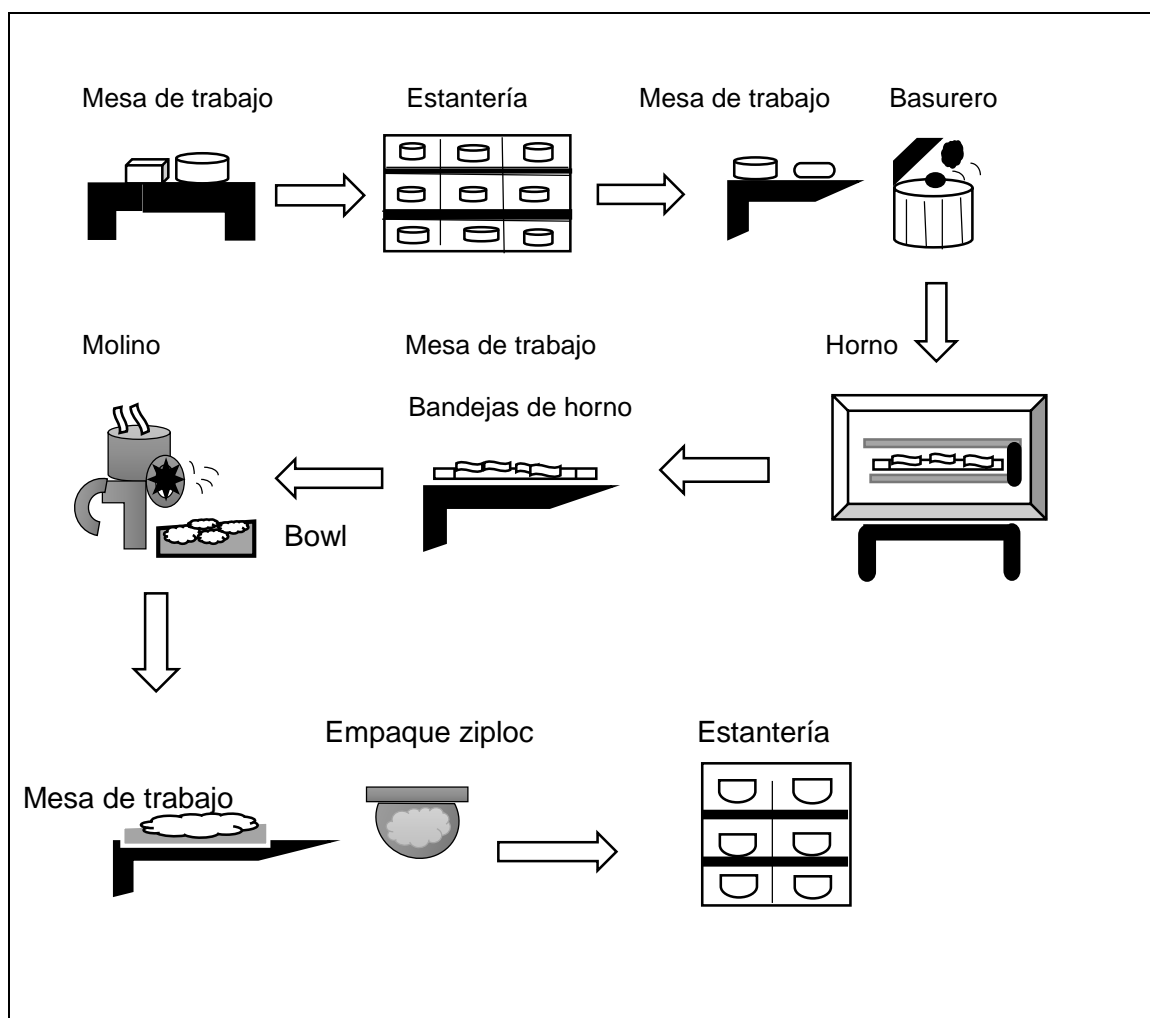
Diagrama 4. Diagrama de bloque de procesos para obtención de harinas



Elaborado: Caiza.T.(2015)

e. Diagrama simplificado de equipos

Gráfico 3. Diagrama de equipos utilizados



Elaborado: Caiza.T.(2015)

B. Presentación de análisis bromatológico de la harina de pepa de zambo

Cuadro 10. Comparación de la harina de pepa de zambo con los requisitos INEN para harinas

Parámetros	Unidad	Harina de trigo para pastelería y galletería	Harina de pepa de zambo	Método de ensayo	Método de ensayo
Proteína	%	7	28,95	NTE INEN-ISO 20483	AOAC 984.13A
*Humedad	%	14,5	3,06	NTE INEN-ISO 712	AOAC 925.10
Ceniza	%	0,8	6,51	NTE INEN-ISO 2171	AOAC 923.03
*Grasa	%	2	53,52	NTE INEN-ISO 11085 AOAC 2003.06**	AOAC 920.85
*Acidez	%	0,2	0,13	NTE INEN 521	NTE INEN 521
*Fibra	%		4,86		AOAC 920.86
*Los métodos AOAC fueron utilizados para fines de control de calidad					

Fuente; LABCESTA

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Según el instituto nacional de normalización del Ecuador, los indicadores de la harina de trigo son la base para evaluar productos que presenten similares características, es decir los mismos métodos serán aplicados en harinas que provengan de cualquier otra fuente de granos, tubérculos, etc.

Entonces la harina obtenida de la pepa de zambo en relación con la norma de HT tiene el siguiente análisis:

Según el método NTE INEN-ISO 20483 la harina de trigo tanto para pastelería y galletería deberá presentar un 7% de proteína, entonces la harina de pepa de zambo al someterla al método AOAC 984.13^a que se utiliza para controles de calidad presento un 28,95% de proteína; es decir la harina de pepa de zambo presenta 4 veces más proteína que la harina de trigo.

Según el método NTE INEN-ISO 712, la harina de trigo presenta una humedad del 14,5% y la harina de pepa de zambo presenta 3,06% según el método AOAC

925.10; lo cual indica una baja actividad de agua y justifica porqué la vida útil de la misma alcanza el año de durabilidad.

Según el método NTE INEN-ISO 2171, la harina de trigo presenta un 0,8% de ceniza en materia seca y la harina de pepa de zambo, según el método AOAC 923.03 alcanza el 6,515, entonces la harina de pepa de zambo en cuanto a ceniza el superior, habiendo mayor presencia de materia seca. (González Chavarrea & Yáñez Andrade, 2012)

Según el método NTE INEN-ISO 11085 y AOAC 2003.06 la harina de trigo presentó 2% de grasa y la harina de pepa de zambo contrariamente presenta un 53,52% según el método AOAC 920.85; la harina de pepa de zambo considerando lo anterior es una fuente rica en grasas saludables y su manipulación deberá ser adecuada, evitando que se “pueda acelerar la oxidación de los lípidos, por luz, la temperatura, la presencia de enzimas, metales, pigmentos y los microorganismos”. (Morales Millán, 2012)

Según el método NTE INEN 521 aplicado en la harina de trigo y en la harina de pepa de zambo se observa que; la primera alcanza al 0,2% de acidez y la segunda es menor con un 0,13%; entonces al tener menor acidez la harina de pepa de zambo puede sufrir cambios más rápidos en sus elementos.

Para completar el análisis bromatológico se evalúa el porcentaje de fibra presente; la harina de pepa de zambo alcanza el 4,86% y fue obtenido a través del método AOAC 920.86; entonces al verificar el aporte en fibra se determina que la harina de pepa de zambo supera las expectativas bromatológicas.

C. Presentación de análisis microbiológicos de la harina de pepa de zambo

Cuadro 11. Comparación microbiológica de harina de trigo y harina de pepa de zambo

Parámetros	Unidad	Harina de trigo para pastelería y galletería	Harina de pepa de zambo	Método de ensayo	Método de ensayo
Mohos y levaduras	UFC/g	1×10^3 - 1×10^4	6×10^2	NTE INEN 1529-10 AOAC 997.02*	AOAC 997.02
E. Coli	UFC/g	<10	Ausencia	NTE INEN 1529-8 AOAC 991.14	INEN 1529-8
*Los métodos AOAC fueron utilizados para fines de control de calidad					

Fuente; LABCESTA, SAQUIMIC

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Las normas INEN para harina de trigo determinan las características microbiológicas, y los resultados no sobrepasan los rangos establecidos.

Según el método NTE INEN 1529-10 y AOAC 997.02 aplicado en la harina de trigo: manifiesta la presencia de mohos y levaduras y deberán estar comprendidas entre 1×10^3 - 1×10^4 UFC/g máximo, después de aplicada la prueba se observa que la harina de pepa de zambo presenta, 6×10^2 UFC/g que está dentro del parámetro permitido y que califica como apta para el consumo humano.

Según el método NTE INEN 1529-8 AOAC 991.14 la harina debe tener una cantidad menor a 10 en cuanto a la presencia de escherichia coli, el método aplicado a la harina de pepa de zambo fue INEN 1529-8 donde se presentó ausencia de escherichia coli; entonces se determinó que la harina de pepa de zambo es apta para el consumo humano al presentar resultados microbiológicos normales para harinas.

D. Elaboración de galletas con harina de pepa de zambo

a. Estudio de la materia prima

En el momento en que se define un proyecto de investigación casi inmediatamente se define por si sola la materia prima que abarcará las características necesarias que conseguirán posteriormente los objetivos planteados, es importante limitar la cantidad y definir las propiedades físicas y biológicas, en los proyectos de investigación experimental se analiza la incidencia de materia prima en el proyecto, se hace comprensible el uso de materia prima en diferentes porcentajes y características. Existen factores importantes como la procedencia de la materia prima, la calidad, su almacenamiento y el estado que presenta al momento de aplicarla en el proyecto de estudio.

Tabla 12. (a) Descripción de materia prima para galletas con harina de pepa de zambo

Materia Prima	Características	Aportes
Harina de pepa de zambo	Proviene de la pepa de zambo luego de haberla sometido a una serie de procesos térmicos y mecánicos, se caracteriza por presentar pequeños gránulos que no son más que partículas activas de grasa que la pepa posee, además al presentar altos niveles de proteína se convierte en una harina ideal para fortificar nutricionalmente alimentos a base de harinas.	Contiene en su composición biológica nutrientes como: proteínas, grasas, fibra, etc. Además al ser un producto procesado la variedad de usos aumenta por la facilidad de manipulación de la misma.
Harina de trigo	Es el polvo resultante de la molienda de los granos de trigo, existen harina de trigo especial para elaborar galletas, son llamadas harinas flojas, poseen menor cantidad de proteína, debido a que la fermentación no es permitida durante la elaboración de las masas	Facilita la incorporación de ingredientes debido a que a través de la misma se ejecutan diferentes procesos de absorción de agua, incorporación y dilatación de grasas y azúcares.

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Tabla 12. (b) Descripción de materia prima para galletas con harina de pepa de zambo

Materia Prima	Características	Aportes
Materia grasa	Proveniente de fuentes animales y vegetales, es uno de los ingredientes esenciales dentro de la elaboración de galletas, debido a que ayuda a desarrollar las características propias de las galletas tanto en la fase de refrigeración como para el horneado. La materia grasa no debe transmitir olor o sabor intenso, de forma que al añadir ingredientes el sabor sea el esperado.	Dentro de las masas la grasa confiera suavidad, crocantes, desarrollo de color y olor característico, además de darle mayor volumen y maleabilidad.
Azúcar	Es el que determina el grado de dulzor del producto. Pueden ser o no refinados. En la investigación se utilizó azúcar granulada.	Contribuye con el sabor y textura del producto terminado, si fuera el caso de utilizar azúcar impalpable la textura de la masa será más delicada.
Huevos	Pueden ser utilizados enteros, yemas o claras separadas, pueden ser grandes, medianos o pequeños.	Contribuyen con brillo, color y textura de una masa, además se considera una fuente de líquido.

Elaborado: Caiza.T.(2015)

La tabla anterior describe la importancia de la materia prima seleccionada, la definición de la materia prima está guiada por el propósito de la investigación, como medio primordial para cumplir los objetivos planteados, no obstante se ha de cumplir con la adquisición de la misma de modo que los resultados requeridos puedan ser observados.

b. Estudio de los equipos y utensilios

La importancia del manejo de equipos y utensilios dentro de un proyecto de investigación juega un papel fundamental debido serán los encargados de hacer posible los procesos de forma eficiente, siempre y cuando los mismos sean manejados apropiadamente, para utilizar cualquier equipo es necesario conocer las

cualidades que el mismo presenta y los beneficios que se puede obtener de estos sean grandes o pequeños, debido que cada uno cumplirá una función específica dentro de la investigación. El desconocimiento del manejo de los mismos puede crear problemas durante la ejecución del proceso.

Tabla 13. (a) Descripción de equipos y utensilios para la elaboración de galletas con harina de pepa de zambo

Equipo / Insumo	Características	Aporte
Bandejas plásticas	Son sensibles al calor, mantiene el orden del área de trabajo	Facilita el transporte de materiales, como medio de reposo de masas en refrigeración.
Bandejas de para horno	Son de acero inoxidable, soportan altas temperaturas sin sufrir deformaciones, por medio de esta el calor del horno puede ser transferido. Soporte de diferentes preparaciones.	En la preparación de masa es la base sobre la cual se han de cocer u hornear, sobre las mismas se enfrían y terminan de adquirir sus características propias.
Horno	Se presenta una regulación de temperatura y vapor de ser necesario, está desarrollado tecnológicamente para transmitir calor a temperatura constante en todos los puntos necesarios	Tiene la función de cocer los alimentos por temperatura controlada, el caso de elaboraciones de galletas se requiere que el horno emita calor seco evitando el vapor o humedad del ambiente.
Cortapastas	De acero inoxidable	Dan forma a la masa trabajada
Balanza digital	Presenta un marcador digital, puede ser graduada de onzas a gramos y kilos, tiene un límite de 5 kilos, puede registrar medidas desde 1 g dependiendo el tipo de alimento.	Permite estandarizar recetas que se desean elaborar, conociendo la cantidad ideal de cada ingrediente.
Bowls	De material de acero inoxidable, con diferentes formas y tamaños	Contiene los ingredientes que intervendrán en el proceso que pueden o no ser pesados, de ser necesario dentro de los mismos puede realizarse la incorporación de los insumos.
Cucharas	Pueden ser grandes o pequeñas, de diversos materiales, deben ser resistentes	Utilizadas para reducir cantidades considerables de ingredientes, pueden servir como instrumentos de medida.

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Tabla 13. (b) Descripción de equipos y utensilios para la elaboración de galletas con harina de pepa de zambo

Equipo / Insumo	Características	Aporte
Papel film	De material plástico enrollado, con variedades de usos dentro de la cocina.	Cubre adecuadamente las masas para que en el momento de reposo en refrigeración no se formen costras y mantenga su textura.
Rodillo	De diversos tamaños, de material inoxidable o madera.	Estira o lamina la masa proporcionalmente, dejándola lista para su corte.
Refrigerador	Cuenta con cámaras de congelación y refrigeración , aísla el calor de los alimentos que en este se colocan	Imprescindible para elaboración de masas debido a que necesitan periodos de refrigeración para poder trabajarlas, este proceso diferencia unas masas de otras, puesto que ciertas masas necesitan de calor como las de panadería

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Por lo expuesto anteriormente se ha de considerar que los equipos y utensilios que se utilicen deberán además estar en buen estado y completo funcionamiento, la optimización de equipos se hace evidente entendiéndose que el uso responsable de los equipos para mantenerlos en buen estado.

c. Elaboración de galletas

Recepción MP: la obtención de materia prima se hizo de acuerdo a las características definidas para la obtención de masas, de modo que se procedió a la adquisición personalizada de cada uno de los ingredientes necesarios.

Almacenamiento: antes de la elaboración de las masas se requirió almacenar adecuadamente todos los ingredientes, de modo que por ejemplo la mantequilla adquiriera una temperatura adecuada para poder trabajarla.

Limpieza (utensilios): previo a la utilización los utensilios fueron puestos apunto con una limpieza básica, como medio de evitar cualquier tipo de contaminación, además se aseguró de contar con la cantidad suficiente de utensilios. Se aseguró de desinfectar el área de trabajo donde se trabajaran las futuras masas.

Formulación de las recetas estándar:

Cuadro 12. Descripción de formulaciones aplicadas

Masa sablée	Grasa = o > 50%	Harina 100%(300g)		Azúcar = o < 50%	Huevo (yemas) = < 25%
		HT	HPZ		
SA001	160g. (53%)	210g. (70%)	90g. (30%)	90g.(30%)	30g. (10)
SA002	150g. (50%)	150g.(50%)	150g. (50%)	120g.(40%)	30g.
SA003	170g. (57%)	180g. (60%)	120g. (40%)	150g.(50%)	30g.
Masa brisée	Grasa 50%	Harina 100% (300g)		Azúcar 10%	Huevo entero = < 25%
		HT	HPZ		
BR001	150g. (50%)	180g. (60%)	120g. (40%)	30g. (10%)	1u (20%)
BR002	150g. (50%)	210g. (70%)	90g. (30%)	40g. (13%)	1u (20%)
BR003	150g. (50%)	150g. (60%)	150g. (50%)	50g. (16%)	1u (20%)
Masa sucrée	Grasa < 50%	Harina 100%(300g)		Azúcar > 50%	Huevo (yemas) = < 25%
		HT	HPZ		
SC001	145g. (48%)	210g. (70%)	90g. (30%)	155g. (52%)	30g. (10)
SC002	120g. (40%)	180g. (60%)	120g. (40%)	170g. (57%)	30g.
SC003	130g. (43%)	150g. (50%)	150g. (50%)	160g. (53%)	30g.

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Las formulaciones presentadas están basadas en la recopilación bibliográfica de información correspondiente a la elaboración de masas, en esta tabla se establece las características de cada masa según la cantidad porcentual de ingredientes, además los códigos de formulación que posteriormente serán presentados, se considera que la masa con un equilibrio proporcional de ingredientes es la masa sablée, en tanto las dos restantes tienen diferencias porcentuales elevadas.

Mise en place: el primer paso fue el pesado de cada uno de los ingredientes según las formulaciones estándar obtenidas para cada una de las masas. Primeramente se pesaron todos los ingredientes de la masa sablée, posterior a esta los ingredientes de la brisée y finalmente aquellos correspondientes a la masa sucrée.

Elaboración: luego del pesado, se procede a la mezcla de cada una de las masas, la primera a realizar fue la masa sablée que utiliza la técnica de la misma denominación, la técnica del sableado donde se coloca primeramente la mantequilla junto con la harina y se procede a mezclar, posteriormente se añade el azúcar y se continúa sableando, se incorpora la yema de huevo, finalmente se

recoge la masa para compactarla y darle una forma redondeada. Se coloca sobre una bandeja plástica y se cubre con papel film. Para la elaboración de la masa brise o quebrada se procede a añadir la harina y mantequilla, se aplica la técnica de arenado, frotando entre nuestros dedos la harina con la mantequilla, se añade el azúcar y continuamos arenando, añadimos el huevo y recogemos toda la masa para compactarla amasándola levemente. Colocamos la masa sobre una bandeja plástica y la cubrimos con papel film. Para elaborar la masa sucrée se incorpora la harina con la mantequilla y se procede a arenar y se añade el azúcar, se continúa arenando y se añade el huevo, se recoge la masa, se la compacta, se coloca sobre una bandeja plástica y se cubre con papel film.

Reposo: mínimo 15 minutos en refrigeración para cada una de las masas, pasado este tiempo se sacaran una a una las masas.

Laminado o estirado: luego se estira con el rodillo y se da forma redondeada con un cortapastas, las porciones cortadas se colocan sobre una bandeja de horno previamente engrasada, dejando a la masa lista para su posterior horneado.

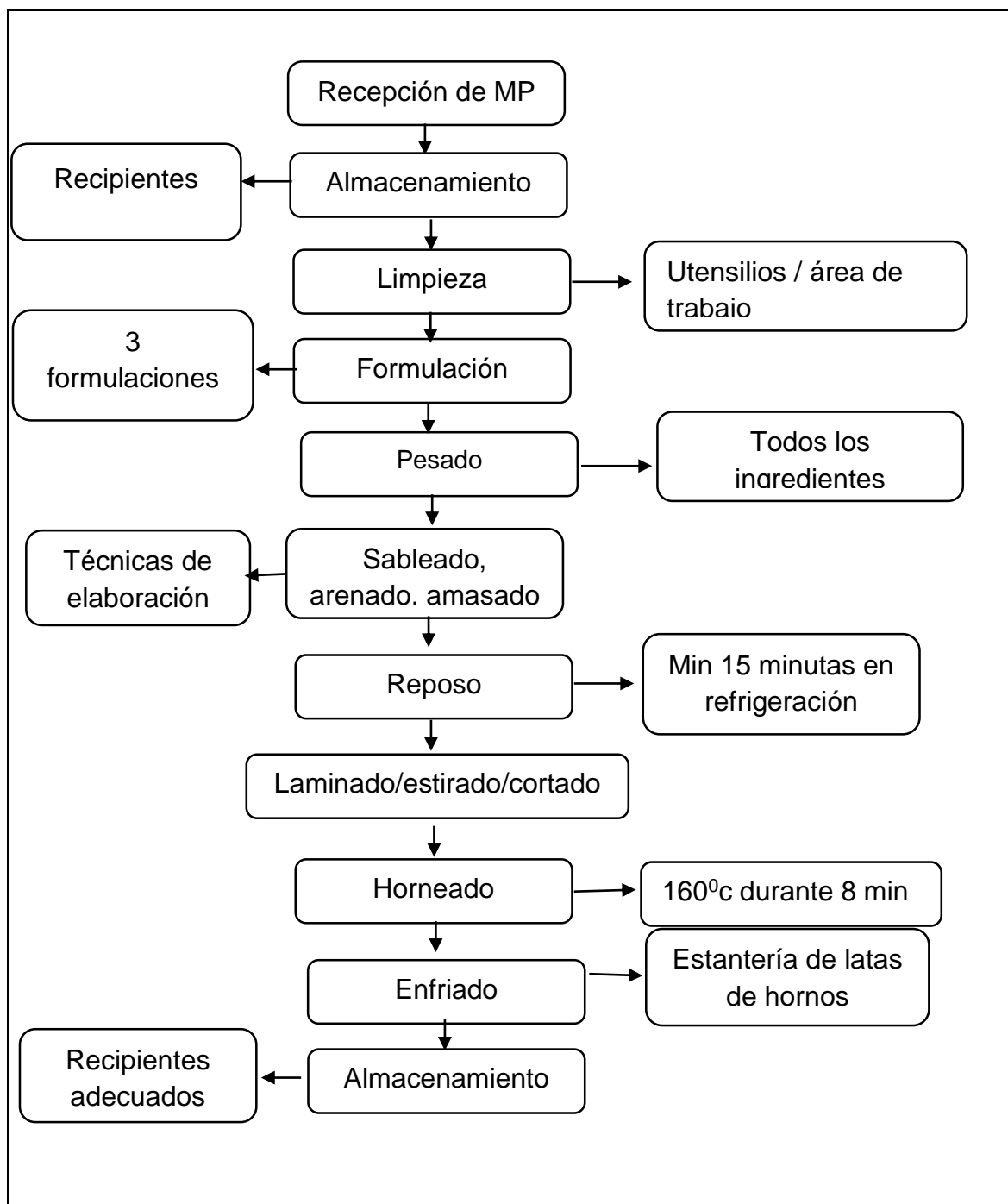
Horneado: el horno se precalentó a 150°C previamente, una vez listas las latas con las masas laminadas y cortadas, se procede a hornearlas por un tiempo de 8 minutos a 160 °C respectivamente. Pasado el tiempo requerido se retira del horno.

Enfriamiento: dejar enfriar sobre las mismas latas durante 20 minutos, donde las galletas adquieren textura característica de esta preparación. Luego se procederá a colocarlas sobre bandejas plásticas, evitando presionar con fuerza a las mismas, de modo que conserven su forma original.

Almacenamiento: una vez terminado el tiempo de enfriamiento y de no consumirlas al momento, colocarlas en recipientes plásticos. Guardarlas en un lugar seco, sin humedad, su tiempo de consumo puede durar hasta 3 días, en óptimas condiciones.

d. Diagrama de bloque

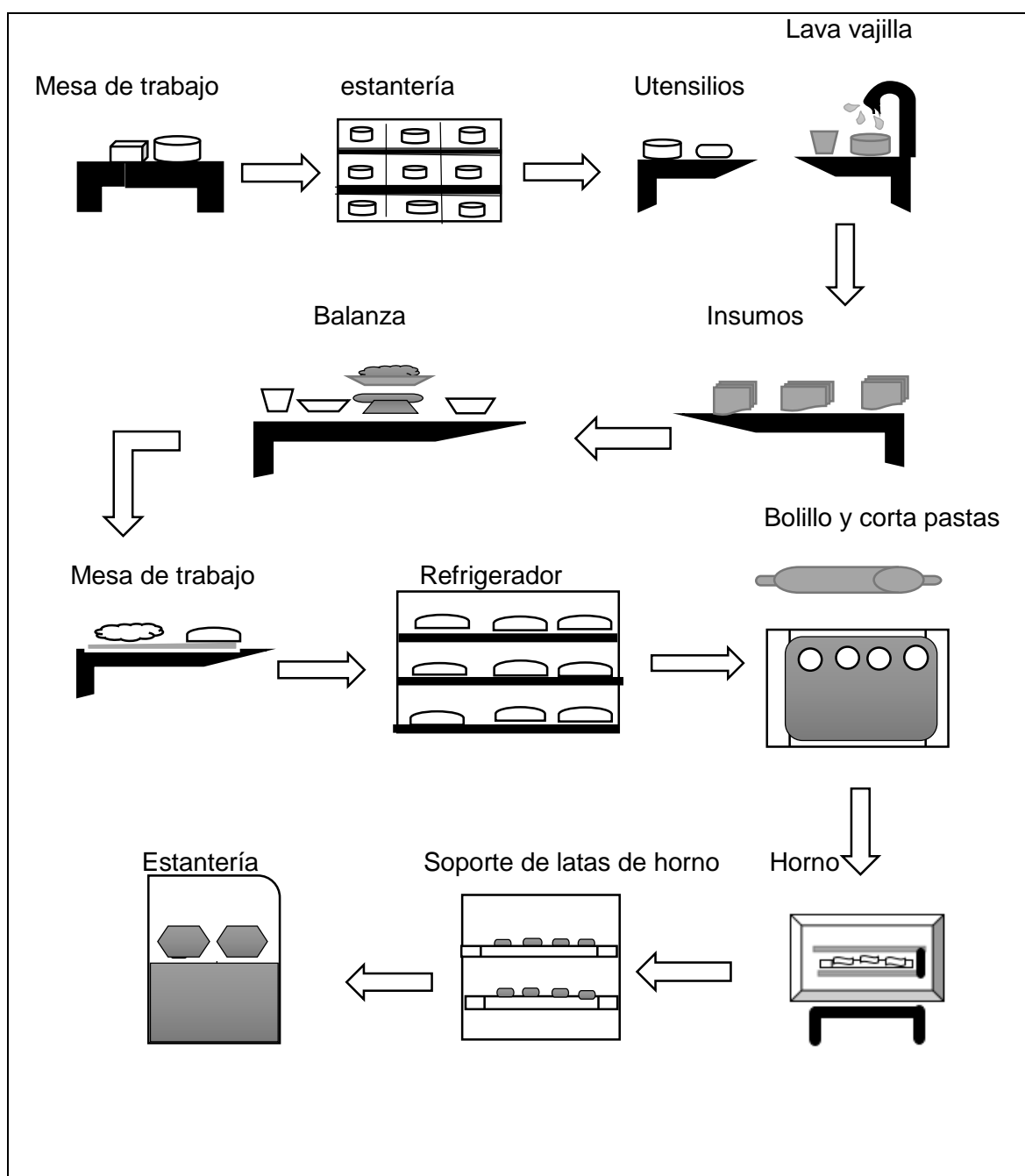
Diagrama 5. Diagrama de bloque de procesos para elaborar galletas con HPZ



Elaborado: Caiza.T.(2015)

e. Diagrama simplificado de equipos

Gráfico 4. Diagrama simplificado de equipos para la elaboración de galletas



Elaborado: Caiza.T.(2015)

E. Análisis sensorial a las galletas de harina de pepa de zambo

1. Análisis de galletas de masa sablee

La masa sablée se caracteriza por presentar cantidades equitativas de ingredientes principales es así que habrá la misma proporción de materia grasa, el azúcar y la harina.

1.1. Color

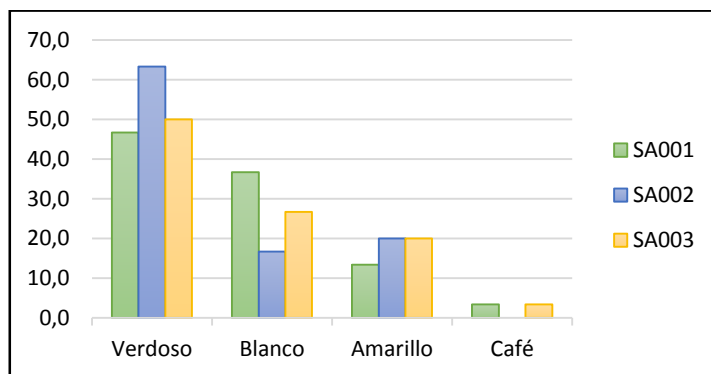
Tabla 14. Determinación del color para galletas de masa sablée

	SA001		SA002		SA003	
Color	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Verdoso	14	46,7	19	63,3	15	50,0
Blanco	11	36,7	5	16,7	8	26,7
Amarillo	4	13,3	6	20,0	6	20,0
Café	1	3,3	0	0,0	1	3,3
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 5. Determinación del color para galletas de masa sablée



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

El color de una galleta sea de sal o dulce varía de acuerdo a los ingredientes que posee, además de la exposición al calor de la fuente de cocción.

En la formulación SA001, se observa que el 46,7% de los participantes manifestó que el color fue verdoso ocasionado porque la harina de pepa de zambo tiene un color verde intenso, un 36,7% manifestó fue blanco debido a la combinación de

harinas lo cual influyó en el desarrollo del color, un 13,3% señaló que fue amarillo existiendo reacción de Maillard además de presencia de azúcares, y finalmente el 3,3% dice que es café; posiblemente debido un sobreexposición de calor.

En cuanto a la fórmula SA002 se obtuvo lo siguiente: el 63,3% manifestó que el color era verdoso; y en el Cuadro 10. (a) se observa el porcentaje de harina es similar, el 16% dijo que fue blanco posiblemente porque la harina de pepa de zambo tiene contiene sedimentos blanquecinos, el 20% manifestó que fue amarillo donde se aprecia la reacción de Maillard en el momento de horneado, finalmente ningún participante observo al objeto como café.

La fórmula SA003 presentó las siguientes características: el 50% del total de participantes eligieron la opción verdoso lo cual denota que aunque el porcentaje de harina de trigo supera a la del zambo la misma añade el color que se observa, el 26% de manifestó que fue blanco; debido a la combinación de harinas, un 20% dijo que era amarillo, color que desarrolla en la mayoría de productos sometidos a un tiempo y calor controlados, finalmente un 3,3% dijo que fue café ocasionado por la presencia de azúcares.

Como resultado final de la evaluación del color de las galletas de masa sablée se considera que el color que prevaleció fue el verdoso. También el color blanco tuvo gran apreciación en las fórmulas SA001 y SA002, el color amarillo también fue apreciado en las fórmulas SA002 y SA003 siendo menor en la SA001, el color café tuvo menor apreciación, en la formulas, SA001 y SA003 con un 3,3% cada una, mientras que la SA002 no lo presentó.

1.2. Olor

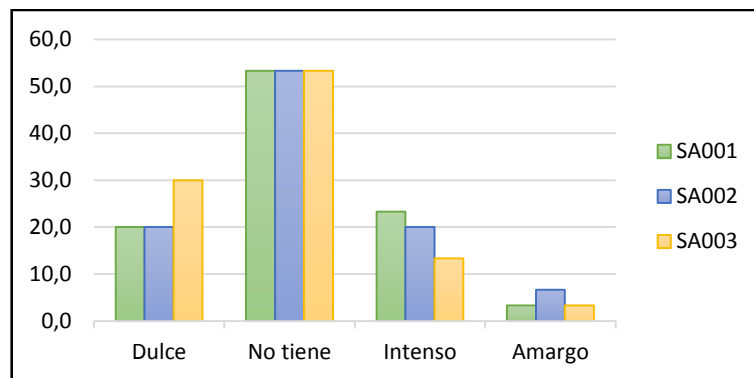
Tabla 15. Determinación de olor para galletas de masa sablée

	SA001		SA002		SA003	
Olor	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Dulce	6	20,0	6	20,0	9	30,0
No tiene	16	53,3	16	53,3	16	53,3
Intenso	7	23,3	6	20,0	4	13,3
Amargo	1	3,3	2	6,7	1	3,3
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 6. Determinación de olor para galletas de masa sablée



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

Para determinar el olor de una galleta sea dulce o salada será necesario utilizar el sentido del olfato el cual determinará este parámetro aun cuando la sensación al degustarlo sea diferente. Intervienen la acción de componentes propios de los ingredientes utilizados que se acentúan con la aplicación del calor.

Según la prueba aplicada los resultados de olor en una galleta con harina de pepa de zambo son los siguientes; para la formulación SA001: el 20% de los participantes expresa que fue dulce; dado por presencia de componentes en los ingredientes que desarrollan el olor característico del producto. Un 53,3% manifestó que no tenía olor posiblemente porque no era un olor intenso, el 23,3% dijo que fue intenso debido a que el olor de la pepa de zambo fue reconocida, un 3,3% dijo que era amargo ocasionado tal vez por la combinación de ingredientes de origen diferente.

Los participantes al evaluar la segunda formulación SA002 determinaron lo siguiente; el 20% dijo que era dulce debido a la combinación de ingredientes, un 53% manifestó que no tenía olor posiblemente porque el olor de la harina de pepa de zambo se disipa a ser sometida al horneado con otros ingredientes, el 20% dijo que era intenso; debido a que el olor de un producto recién horneado generalmente es más fuerte, el 6,7% eligió el parámetro amargo debido posiblemente a que la formula no presentó el aroma de una galleta.

Al realizar la evaluación de la fórmula SA003; un 30% los degustadores opinaron que el olor fue dulce debido a que el olor que desprendía luego del horneado era agradable al olfato, el 53% dijo que no tenía olor posiblemente debido a que el olor

del producto horneado no pudo mantenerse, un 13% manifestó que el olor que se desprendía recordaba a la pepa de zambo, el 3,3% opino que fue amargo, ocasionado posiblemente porque el producto no desarrolló adecuadamente esta característica al momento del horneado.

En consecuencia a los resultados obtenidos de la prueba muestra que la todas las formulas no tienen olor característico, la apreciación del olor dulce registro apenas una presencia del 20% en la formula SA001 y SA002 y en la SA003 un 30% lo cual expresa que el aroma a galleta si esta presenta, se registró la presencia de un aroma que recuerda a zambo en porcentajes bajos del 30% El parámetro amargo se apreció levemente en las formulas llegando a un 6,7% máximo del total de degustadores.

1.3. Textura

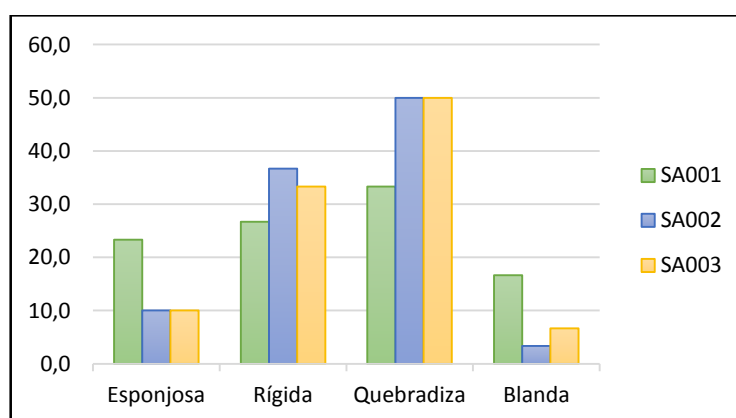
Tabla 16. Determinación de textura para galletas de masa sablée

	SA001		SA002		SA003	
Textura	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Esponjosa	7	23,3	3	10,0	3	10,0
Rígida	8	26,7	11	36,7	10	33,3
Quebradiza	10	33,3	15	50,0	15	50,0
Blanda	5	16,7	1	3,3	2	6,7
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 7. Determinación de textura para galletas de masa sablée



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

La textura de una galleta empieza a desarrollarse en el momento de amasado, pasando por la etapa de refrigeración y se acentúa o se aprecia mejor luego del horneado del producto el cual debe ser controlado, además según el peso y tamaño del mismo.

Los datos obtenidos mediante el instrumento aplicado para la fórmula SA001 son: la característica esponjosa fue elegida por el 23,3% de los degustadores debido a que presenta textura similar a la de una esponja, el 26% manifestó que era rígida es decir que era resistente al contacto después del horneado, el 33,3% dijo que fue quebradiza o también terrosa, lo cual denota que la manipulación de la masa no activo el desarrollo de gluten presente en la harina de trigo, el 16,7% mencionó que la textura era blanda, lo cual la hace que pierda su forma cuando se presiona.

La fórmula SA002; presenta los siguientes resultados: del total de participantes el 10% manifestó que fue esponjosa debido a que en el momento de analizarla era ligera y porosa, el 36,7% de degustadores opinaron que la textura era rígida debido a que la resistencia que presento esta fórmula era considerable, el 50% de participantes determino que la textura era quebradiza haciendo denotar que la formula era frágil, en tanto el 3,3% dijo que la textura era blanda es decir no tenía resistencia.

Los degustadores apreciaron a la SA003 de la siguiente manera: un 10% expreso que la textura era esponjosa debido a la porosidad del producto, el 33,3% opinó que la textura era rígida debido a dureza del producto en el momento de analizarlo, el 50% de los degustadores manifestó que la textura era quebradiza es decir que la fórmula era frágil, finalmente el 6,7% de los participantes considera que la textura es blanda al no presentar suficiente resistencia.

Considerando los análisis anteriores obtenidos por la aplicación del instrumento al grupo de estudio, se considera que la característica singular de las formulaciones fue quebradiza, en tanto que el parámetro rígido le antecede al primera al observarse en las tres fórmulas alanzando un 26,7% a un 36,7%, el parámetro de esponjosidad presento un porcentaje mayor en la SA001 con un 23,3% y presento un 10% en las dos fórmulas restantes. El parámetro blando alcanzo el 16,7% en la

SA001 y en el resto de fórmulas llego hasta 6,7%, con los datos anteriores se observa que las formulas no tienen una textura blanda, son ligeramente esponjosas, presentan un grado de resistencia y fragilidad al degustarlas.

1.4. Sabor

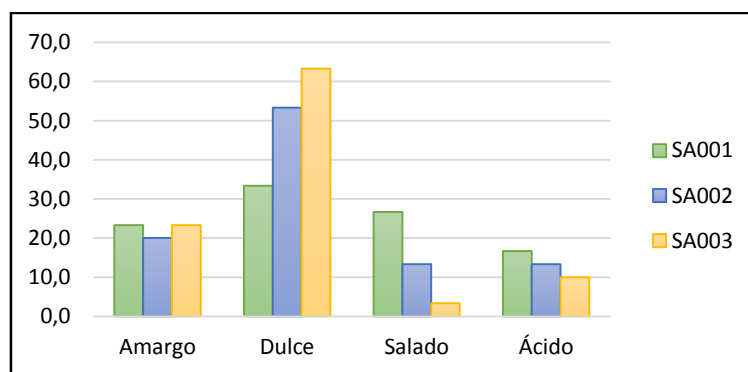
Tabla 17. Determinación de sabor para galletas de masa sablée

	SA001		SA002		SA003	
Sabor	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Amargo	7	23,3	6	20,0	7	23,3
Dulce	10	33,3	16	53,3	19	63,3
Salado	8	26,7	4	13,3	1	3,3
Ácido	5	16,7	4	13,3	3	10,0
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 8. Determinación de sabor para galletas de masa sablée



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

El sabor de una galleta está determinado por el tipo de ingredientes influyentes en la preparación, también durante el horneado es importante controlar la temperatura debido a que estos alimentos no requiere de un tiempo prolongado de modo que al hornearlo por tiempo prolongado el sabor cambiara significativamente. El sabor de un alimento es uno de los parámetros sensoriales más importantes debido a su influencia directa las pruebas de aceptabilidad posteriores.

Con la aplicación del instrumento de evaluación se obtuvo los siguientes resultados en cuanto al sabor de la formula SA001: el 23,3% de participantes manifestó que el sabor era amargo debido al bajo contenido de azúcar, el 33,3% de participantes por

su parte expresaron que el sabor era dulce debido a la presencia de azúcares en la formula, el 26,7% dijo que el sabor estaba salado aunque no existía presencia de sales en la formula y que pudo haber sido a causado por el efecto de la combinación de harina y mantequilla utilizada, el 16,7% señaló que tenía un sabor ácido, evitando entonces que los participantes reconocieran un sabor en particular.

La fórmula SA002 presentó los siguientes resultados: el 20% de los participantes expresaron que el sabor era amargo posiblemente a causa de la disipación del sabor de la harina de pepa de zambo, el 53,3% de los encuestados señalaron que el sabor era dulce debido a la presencia de azúcares, el 13,3% manifestó que el sabor fue salado aun cuando en la fórmula no existían sales, similar al anterior el 13,3% dijo que el sabor estuvo ácido por lo que no se habría distinguido el sabor característico de la galleta.

En la última formulación se puede obtuvo el siguiente resultado: es 23,3% determino que el sabor estuvo amargo, lo cual es similar al análisis de SA001, sin embargo el 63,3% de los participantes señalaron que el sabor fue dulce, y que al revisar el Cuadro 10. (a) el porcentaje de azúcar empleado es elevado, un 10% manifiesta que el sabor fue ácido, este porcentaje se aproxima al resultado de SA002.

Mediante el análisis de los resultados el sabor seleccionado mayoritariamente por los participantes fue un sabor dulce en todas las formulaciones, en tanto que un 20 a 23,3% de los encuestados experimentaron un sabor amargo en las tres fórmulas, así también el sabor ácido fue apreciado en porcentajes inferiores, los degustadores manifestaron además la existencia del sabor salado, principalmente en la formula SA001.

2. Análisis de galletas de masa brisée

La masa brisée o brisa se caracteriza por contener mínimas cantidades de azúcar dentro de su fórmula general, en tanto que el porcentaje de grasa y harina serán similares.

2.1. Color

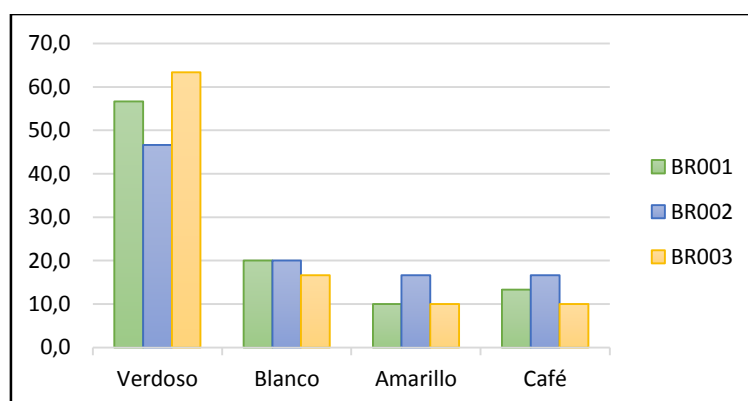
Tabla 18. Determinación de color para galletas de masa brisé

	BR001		BR002		BR003	
Color	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Verdoso	17	56,7	14	46,7	19	63,3
Blanco	6	20,0	6	20,0	5	16,7
Amarillo	3	10,0	5	16,7	3	10,0
Café	4	13,3	5	16,7	3	10,0
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 9. Determinación de color para galletas de masa brisé



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

El color de una galleta lo determina el sentido de la vista, a través del cual se aprecia el conjunto de colores presentes en los alimentos.

Por medio de la prueba aplicada a la fórmula BR001 se observa; que el 56,7% de los participantes sostienen que el color que presenta la fórmula es verdosa color conferido por la harina de pepa de zambo, el 20% de los participantes observo un color blanco producto de la combinación de la harina de pepa de zambo con la harina de trigo, el 10% de degustadores aprecio un color amarillo debido al proceso de horneado del producto, el 13,3% de participantes consideró que el color de la galleta fue café debido a la variación de color por la cocción.

En cuanto a la formula BR002 se constató los siguiente; el 46,7% de participantes mencionó que el color fue verdoso por lo que la presencia de la harina de pepa de zambo puede apreciarse, el 20% considera que el color que presentan las galletas es blanco por la apreciación de zonas que no presentan un color acentuado, el

16,7% manifiesta que el color es amarillo debido a la exposición al calor de cocción, así también un 16,7% también considera que el color el café debido a que los mismos ingredientes al ser sometidos a un calor determinado adquieren esta característica.

La fórmula BR003 obtuvo los siguientes resultados; el 63,3% del total de participantes considero verdoso el color de la fórmula debido a su formulación, la cantidad porcentual de la harina de pepa de zambo es superior al porcentaje utilizado en BR001 y BR002. El 16,7% de los participantes dijeron que el color era blanco, debido a que los residuos blanquecinos de la harina de pepa de zambo se acentúan junto con la harina de trigo, un 10% considera que el color fue amarillo debido a la exposición del calor de cocción, también el 10% consideró que había un color café por la acción de Maillard.

En consecuencia a la información obtenida se conoce entonces que el color que prevaleció en las tres formulaciones fue el verdoso este presentó un porcentaje de 46,7% hasta un 63,3%, los participantes también apreciaron el color blanco en las tres formulaciones de un 16,7% hasta el 20%, el color amarillo y café fue apreciado en porcentajes menores de 10% a 16,7% en cada caso.

2.2. Olor

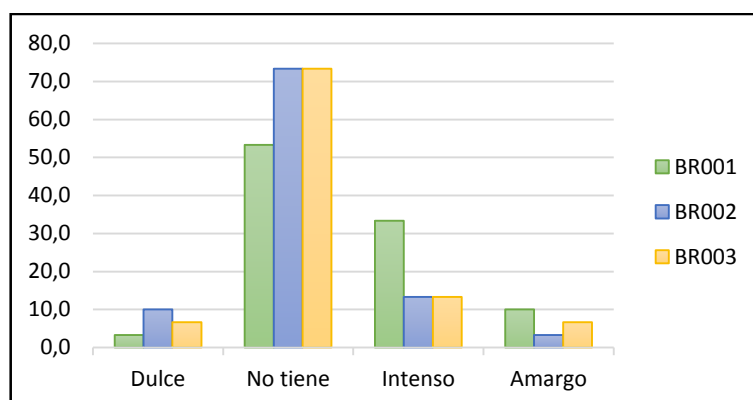
Tabla 19. Determinación de olor para galletas de masa brisée

	BR001		BR002		BR003	
Olor	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Dulce	1	3,3	3	10,0	2	6,7
No tiene	16	53,3	22	73,3	22	73,3
Intenso	10	33,3	4	13,3	4	13,3
Amargo	3	10,0	1	3,3	2	6,7
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 10. Determinación de olor para galletas de masa brisé



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

El olor de una galleta se desarrolla durante todo el proceso de elaboración y va de acuerdo con la variedad de ingredientes que se utiliza, puede o no estar acorde a la experiencia gustativa que posteriormente se aprecie.

Por medio de la aplicación del instrumento de evaluación sensorial la fórmula BR001 presento lo siguiente; el 3,3% de participantes manifiesta que el olor es dulce debido al desarrollo debido al desarrollo del olor durante el horneado, el 53,3% dijo que no tenía olor característico de una galleta, el 33,3% señalo que el producto tenía una olor característico de pepa de zambo, el 10% por su parte indicó que había un olor amargo debido al desprendimiento del olor los demás ingredientes.

La formulación BR002 presento lo siguiente; el 10% manifestó que tenía un olor dulce debido a que el aroma puede acentuarse o disiparse rápidamente después del horneado, el 73,3% mencionó que no tenía un aroma característico de una galleta, entonces el olor a galleta no se aprecia, el 13,3% manifiesta que el olor de la galleta recuerda levemente a semillas de zambo, finalmente el 3,3% también dijo que el olor era amargo que también pudo ser de desagrado hacia los degustadores.

En tanto la formula BR003 presentó; un 6,7% mencionó que existía un aroma dulce sin embargo el mismo no puede mantenerse prolongadamente, el 73,3% de los participantes señalan que esta fórmula no tenía olor, es decir que no presenta el olor que diferencia al producto como galleta, el 13,3% al analizar la muestra opino

que el olor que se desprendía era de pepa de zambo, el 6,7% de los participantes mencionaron que el olor fue amargo considerando que el desarrollo del olor depende de todos los ingredientes.

Considerando los análisis anteriores se destaca que las galletas de masa briséa no poseen un olor característico de galleta lo cual se refleja en el 53,3% al 73,3% presentado en las tres fórmulas, sin embargo y con menor porcentaje la BR001 reflejó un 33,3% de aroma que recuerda a semillas de zambo siendo de las tres la más alta, los atributos dulce y amargo no se apreciaron considerablemente siendo el 10% de BR002 su mayor apreciación. El olor de un alimento también deberá reflejar fresca y despertar los demás sentidos gustativos.

2.3. Textura

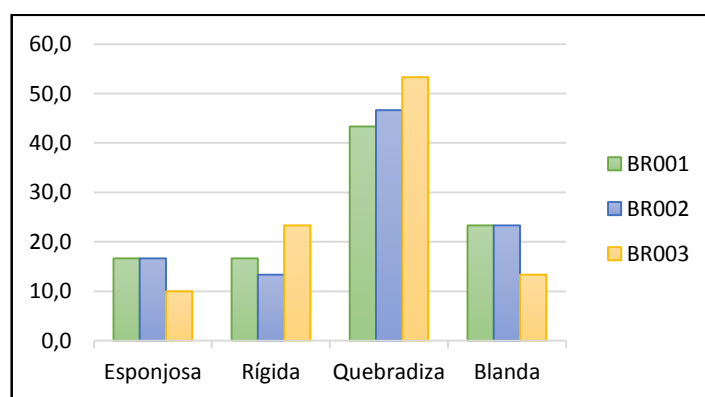
Tabla 20. Determinación de textura para galletas de masa briséa

	BR001		BR002		BR003	
Textura	Fr	F%	Fr	F %	Fr	F %
Esponjosa	5	16,7	5	16,7	3	10,0
Rígida	5	16,7	4	13,3	7	23,3
Quebradiza	13	43,3	14	46,7	16	53,3
Blanda	7	23,3	7	23,3	4	13,3
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 11. Determinación de textura para galletas de masa briséa



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

La textura de una galleta es definida por los métodos y técnicas de elaboración de la masa, lo ideal es no trabajar la masa por demasiado tiempo, evitando la formación de las mallas de gluten, la fermentación de la masa, etc., bajo estas consideraciones se obtendrán galletas con menor rigidez, la textura de una galleta se desarrolla completamente al sacarla del horno y dejarla reposar por un tiempo determinado.

La textura determinada de la formulación BR001 después de aplicar el instrumento de evaluación fue; el 16,7% de los participantes señala que la textura fue esponjosa debido a que presento ligereza al analizarla, del mismo modo el 16,7% de los degustadores manifestó que la textura fue rígida debido a la resistencia desarrollada en el horneado, el 43,3% por su parte dijo que la textura era quebradiza de modo que al analizarla esta presento fragilidad, el 23,3 % por su parte menciona que la textura era blanda debido a la deformación que presento frente a una presión aplicada.

La fórmula BR002 por su parte estableció lo siguiente; el 16,7% de los participantes dijo que la textura era esponjosa lo cual es similar a BR001, el 13,3% menciona que la textura era rígida por la dureza relativa que presento, el 46,7% señaló que la textura fue quebradiza por la fragilidad en su consistencia, el 23,3% mantuvo que la textura fue blanda al perder la forma al aplicarle una presión.

En cuanto a la fórmula BR003 se obtuvieron los siguientes resultados; el 10% consideró que tenía una textura esponjosa debido a la presencia de poros, el 23,3% de los señala que la textura es rígida por cuanto presenta resistencia, un 53,3% de los participantes dicen que la textura fue quebradiza debido su fragilidad, finalmente el 13,3 % mantiene que la textura de la galleta fue blanda siendo esta última similar a BR001 yBR002.

Consecuentemente después de haber aplicado el instrumento evaluativo se destaca que la textura ideal de la galleta de masa brisée es quebradiza cuya afirmación se aprecia por la escala porcentual de 43,3% al 53,3%, en adición también se ha de considerar que el parámetro de blandura en la BR001 y BR002 tuvo una apreciación del 23,3% respectivamente, la rigidez de la galleta varió en las tres fórmulas de un 13,3% a 23,3% finalmente se considera que el parámetro

de esponjosidad fue el menos apreciado alcanzando el 16,7% como máximo resultado en BR001 y BR002.

2.4. Sabor

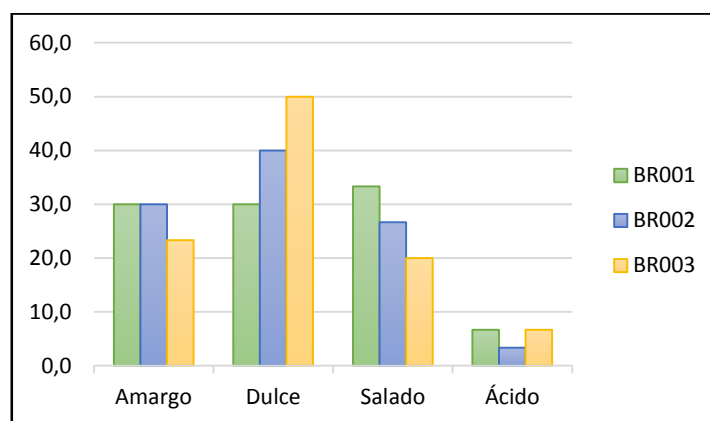
Tabla 21. Determinación de sabor para galletas de masa brisé

	BR001		BR002		BR003	
Sabor	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Amargo	9	30,0	9	30,0	7	23,3
Dulce	9	30,0	12	40,0	15	50,0
Salado	10	33,3	8	26,7	6	20,0
Ácido	2	6,7	1	3,3	2	6,7
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 12. Determinación de sabor para galletas de masa brisé



Fuente: Análisis Sensoria aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

El sabor de una galleta es evaluado por el sentido del gusto, además este sentido determina cuales son los alimentos que han de consumirse, considerando el sabor de los mismos. Esta cualidad es única en cada persona, es decir que los resultados varían de acuerdo al gusto personal que cada uno posee.

Luego de la ejecución del instrumento de evaluación el 30% de participantes considera que el sabor de la formula BR001 es amargo debido a la escasez de azucares presentes en la formula, también un 30% considero que el sabor fue dulce ocasionado por el sabor conferido de la misma pepa de zambo, el 33,3% señalo

un sabor era salado provocado por la presencia mayoritaria de materia grasa, el 6,7% dijo que el sabor estaba ácido ya que los azúcares no estaban asentados.

En cuanto a la formula BR002 se obtuvo lo siguiente; el 30% señaló hubo un sabor amargo debido a que la formula carece parcialmente de azúcar en su composición, sin embargo el 40% de los participantes sostienen que existe un sabor dulce que recuerda al sabor de la pepa de zambo, así también el 26% menciona la existencia de un sabor salado, contrariamente dentro de la fórmula no existen sales, mientras que el 3,3% mantiene que el sabor es ácido al existir un desequilibrio de los ingredientes.

De igual forma la muestra BR003 presenta lo siguiente; el 23,3% de los participantes considera que existe un sabor amargo, debido a la baja presencia de azúcar simple en la formula, el 50% por otro lado considera que existe un sabor dulce pero leve debido a que la pepa de zambo posee estas características, el 20% considera que existe un sabor salado debido al porcentaje de harina y materia grasa utilizado, el 6,7% dijo que el sabor era ácido debido a que no se reconoce el sabor a galleta.

Considerando lo anterior se tiene que el sabor que presenta las galletas de masa brisée es dulce alcanzando un 50% en la BR003, contrariamente cada una de las formulas alcanza el 30% de la apreciación de sabor amargo, siendo superado por el parámetro salado que alcanzo el 33,3% en las formulas, el parámetro ácido tuvo menor apreciación que los anteriores. En el Cuadro 10. (a) se observa que los porcentajes de azúcar en cada formula son inferiores al 20%, y el sabor que se aprecia como dulce es el sabor propio del zambo, la harina y la mantequilla también desarrollan sabor al combinarse y por efecto de la cocción

3. Análisis de galletas de masa sucrée

La masa sucrée se caracteriza principalmente por la elevada cantidad de azúcar presente en su composición, además la intervención de materia grasa es relativamente menor.

3.1. Color

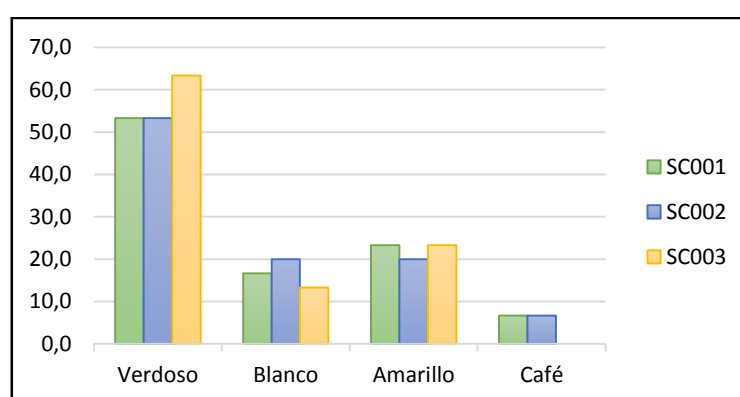
Tabla 22. Determinación de color para galletas de masa sucrée

	SC001		SC002		SC003	
Color	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Verdoso	16	53,3	16	53,3	19	63,3
Blanco	5	16,7	6	20,0	4	13,3
Amarillo	7	23,3	6	20,0	7	23,3
Café	2	6,7	2	6,7	0	0,0
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 13. Determinación de color para galletas de masa sucrée



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

Los ingredientes utilizados para la elaboración de galletas influyen la caracterización del color de las mismas, el cual se verá reflejado mediante la exposición al calor de cocción, elementos decorativos, etc., además el sentido encargado de verificar este parámetro es el sentido de la vista que diferencia los colores presentes en cada alimento.

Después de aplicar el instrumento de evaluación se obtuvo lo siguiente, el 53,3% de los participantes manifestó que el color de la SC001 fue verdoso este resultado había sido reflejado en el análisis de las anteriores masas, el 16% señaló que el color era blanco debido a la existencia de residuos blanquecinos por parte de cada harina, el 23,3% mantiene que el color era amarillo por la acción de los azúcares durante el proceso de horneado, el 6,7% sostiene que el color era café debido a que dicho color se acentúa en los bordes del producto.

La formulación SC002 presenta las siguientes características; el 53% del total de participantes dijo que el color era verdoso, similar al SC001 y en el Cuadro 10. (b) se observa el porcentaje suministrado para SC002, el 20% dijo que el color fue blanco debido a que la formula posee mayor cantidad de harina de trigo, también un 20% sostiene que el color fue amarillo, color que es causado por la reacción Maillard, el 6,7% ha observado un color café, a causa de la exposición al color del horno de cocción.

Los resultados de SC003 son; un 63,3% menciona que el color es verdoso, a causa de la presencia de harina de pepa de zambo, el 13,3 % considera que el color que se aprecia es blanco por la presencia de zonas blanquecinas en la galleta, el 23,3% considera que el color que presenta dicha fórmula es amarilla debido a la exposición de los azúcares al calor.

De las formulas anteriores se considera que la mayoría de participantes apreció el color verdoso variando del 53,3% al 63,3% en las tres fórmulas, el color amarillo se apreció considerablemente en las tres fórmulas cuyo porcentaje fue de 20% a 23,3%, el color blanco tuvo una leve apreciación de 13,3% a 20% por cada formula, el color café tuvo la menor apreciación por los degustadores.

3.2. Olor

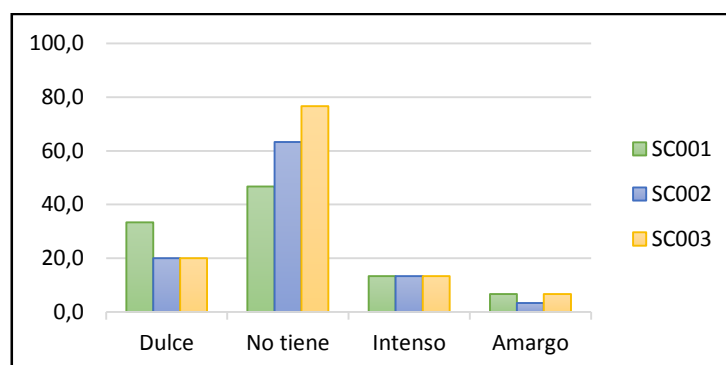
Tabla 23. Determinación de olor para galletas de masa sucrée

	SC001		SC002		SC003	
Olor	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Dulce	10	33,3	6	20,0	6	20,0
No tiene	14	46,7	19	63,3	23	76,7
Intenso	4	13,3	4	13,3	4	13,3
Amargo	2	6,7	1	3,3	2	6,7
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 14. Determinación de olor para galletas de masa sucrée



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

El olor de una galleta es determinado a través del olfato, este puede variar según los ingredientes utilizados debido a que ciertos ingredientes como grasas contribuyen naturalmente con el olor del producto terminado.

Según la evaluación realizada el 33,3% manifestó que el olor que presentó el producto fue dulce, al existir en su composición alimentos ligeramente neutros, el 46,7% señaló que la fórmula SC001 no tenía olor característico de galleta, el 13,3% considera que hay presencia de olor que recuerda a las semillas de zambo y el 6,7% indica que el aroma que se percibe es amargo debido a que el olor se disipa rápidamente y empieza a evidenciarse el resto de ingredientes.

Para la fórmula SC002, los participantes en un 20% sostienen que el aroma era dulce aunque la presencia de harina de pepa de zambo sea ligeramente menor a la de trigo, esta confiere pequeñas cualidades para esta característica, el 63,3% de los asistentes expresó que no tenía aroma, así también el 13,3% de los participantes consideró que existía el olor que diferenciaba a las galletas de pepa de zambo, el 3,3% dijo que el aroma que se desprendía era amargo, el mismo pudo haber sido causado por la disipación del aroma principal de las galletas.

En la fórmula SC003 un 20% de los participantes consideró que el aroma era dulce debido a la presencia de azúcares en su composición, en tanto el 76,7% considera que no tiene olor característico a galleta elaborada con sustitución parcial de harina de pepa de zambo, también un 13,3% considera que existe un sabor intenso similar a la pepa de zambo, finalmente solo un 6,7% del total de asistentes consideró que

había un aroma amargo debido a la escasez de aromas característicos de dicho producto.

En concordancia con lo mencionado anteriormente se obtiene que ninguna de las formulas presentó un olor característico, es decir que el producto puede tener un aroma suave, de forma que no se distinga rápidamente, además la opción dulce también es considerada por los asistentes, donde los azúcares presentes logran contribuir con el aroma del producto, las tres fórmulas presentan un 13,3% de un aroma intenso es decir que los degustadores lograron apreciar el aroma que debe caracterizar al producto de estudio, finalmente la opción amargo fue levemente considerada en las formulas SC001 y SC003 en un 6,7% y con un porcentaje menor en la SC002.

3.3. Textura

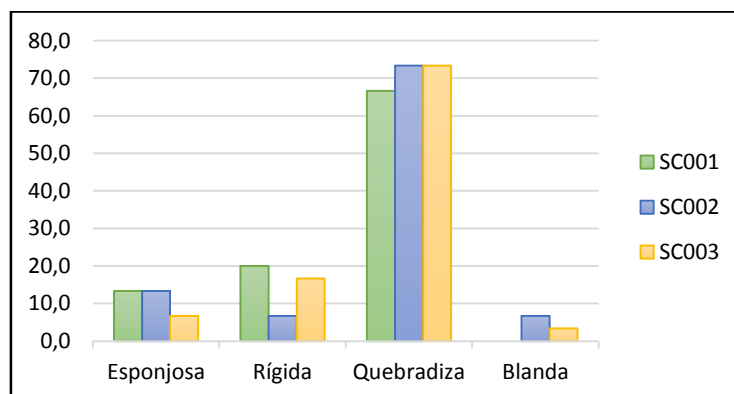
Tabla 24. Determinación de textura para galletas de masa sucrée

	SC001		SC002		SC003	
Textura	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Esponjosa	4	13,3	4	13,3	2	6,7
Rígida	6	20,0	2	6,7	5	16,7
Quebradiza	20	66,7	22	73,3	22	73,3
Blanda	0	0,0	2	6,7	1	3,3
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 15. Determinación de textura para galletas de masa sucrée



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

La textura de una galleta se observa cuando el proceso de horneado termina, y durante el proceso de enfriamiento va adquiriendo las características propias de una galleta. Por lo cual es importante, que previo a la cocción, la masa sea trabajada bajo los métodos y técnicas establecidos para este producto.

Después de aplicado el instrumento de evaluación a la formula SC001 los participantes manifestaron en un 13,3%, que la textura fue esponjosa debido a que los poros que se habían desarrollado la hacía ligera, el 20 % opina que la textura es rígida al presentar resistencia y estabilidad, en 66,7% manifiesta que la textura es quebradiza de modo que al dividirla tiene una apariencia terrosa, ninguno de los asistentes expreso que la formula fue blanda.

La fórmula SC002 fue considerada por un 13,3% como esponjosa, presentó poros los cuales conferían ligereza, el 6,7% de los asistentes consideró que la formula fue rígida al ser resistente, los asistente expresaron que la textura era quebradiza en un 73,3% este parámetro es similar a SC001, un 6,7% de los asistentes manifiesta que la formula era blanda al perder su forma.

La fórmula SC003 en cuanto a textura señala: los asistentes la consideraron como esponjosa en un 6,7%, debido a la ligereza presentada, el 16,7% consideró que la textura fue resistente debido a la ejecución de los métodos para elaborar este alimento, el 73,3% mantiene que la textura fue quebradiza, esto fue similar a las anteriores, un 3,3% dijo que la textura era blanda por la debilidad estructural que posee.

Según los datos anteriores se manifiesta que los participantes observaron una textura quebradiza, el resultado superó el 60% en las tres fórmulas, en tanto los parámetros rígido y esponjoso fue levemente apreciado en la formula SC003 mientras que en la SC002 alcanza un 20%, finalmente el parámetro blando tampoco fue apreciado en las formulas presentadas.

Con los resultados anteriores se destaca que la harina de PZ contribuye al desarrollo de la textura del objeto en estudio.

3.4. Sabor

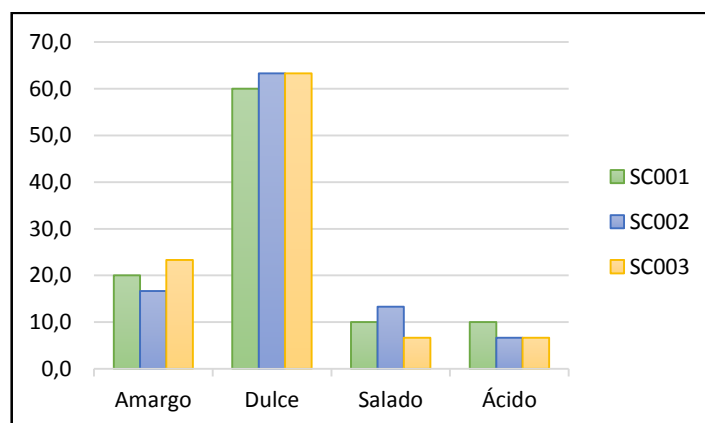
Tabla 25. Determinación de sabor para galletas de masa sucrée

	SC001		SC002		SC003	
Sabor	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Amargo	6	20,0	5	16,7	7	23,3
Dulce	18	60,0	19	63,3	19	63,3
Salado	3	10,0	4	13,3	2	6,7
Ácido	3	10,0	2	6,7	2	6,7
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 16. Determinación de sabor para galletas de masa sucrée



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

El sabor de una galleta se determina según los ingredientes utilizados, es así que existe una variedad de sabores, que han de ser apreciados por el sentido del gusto al momento de probar dichos alimentos, todos los alimentos tienen un sabor característico por lo cual es importante conocer cuál es el sabor específico del producto de estudio.

Mediante la prueba aplicada a SC001 se obtuvo que un 20% de los participantes consideran que el sabor de la galleta es amargo ocasionado por que el sabor del zambo es levemente conocido, un 60% consideró que el sabor era dulce debido a la presencia de azúcar simple en la fórmula del Cuadro 10. (b), para las opciones de salado y ácido los participantes expresaron un 10% simultáneamente lo cual hace denotar que no hubo un buen equilibrio de sabor entre los ingredientes.

La fórmula SC002 también manifestó un 16,7% en cuanto a amargo debido a que se acentuó el sabor de la harina con la mantequilla mientras que el 63,3% expreso que el sabor fue dulce, por la cantidad de azúcar presente en la formula, el 13,3% de los degustadores apreciaron un sabor salado causado por la presencia de grasas en la formula y aquellas provenientes de la misma HZ, finalmente el 6,7% sostiene que el sabor era ácido, ocasionado por combinación de azúcares y sales presentes.

En la formula SC003 se observa que el 23,3% considera que la formula tenía una sabor amargo debido a los porcentajes utilizados en la misma, el 63,3% expreso que el sabor fue dulce debido al porcentaje de azúcar utilizado, un 6,7% de los participantes manifestaron que apreciaron un sabor salado y ácido en el producto.

Las características del sabor de la galleta de masa sucrée se reflejan a continuación, los degustadores expresaron que fue dulce superando el 60% en las formulas, sin embargo puede también llegar a ser amarga y poco apetecida si se presenta las opciones salado y acido en cada fórmula. Al revisar el Cuadro 10. (b) se observa que cada una de las formulaciones poseen porcentajes de azúcar superiores al 50%, entonces la presencia de azúcar junto a los demás ingredientes debe ser equilibrada y reflejarse en el producto terminado.

3.5. Resultado general de la prueba sensorial de las muestras evaluadas

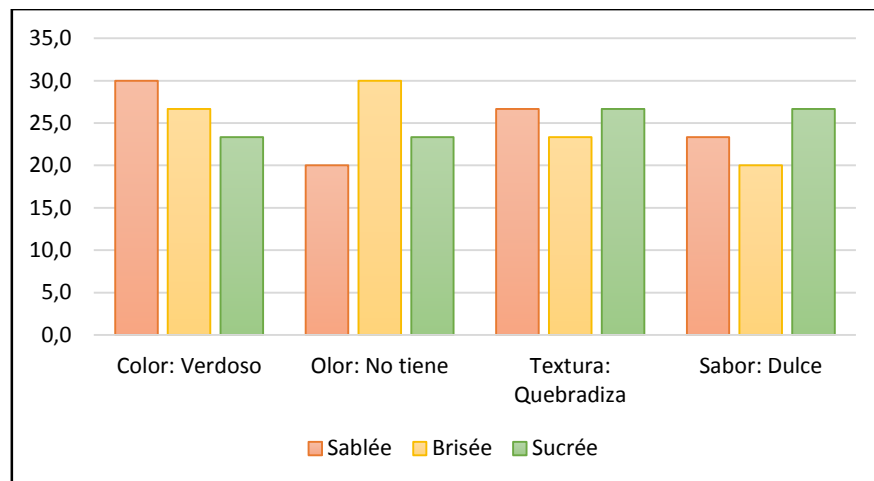
Tabla 26. Comparación de atributos sensoriales de las muestras

Muestras Atributos	Sablée		Brisée		Sucrée	
	SA001,SA002,SA003		BR001,BR002,BR003		SC001,SC002,SC003	
	Fr	F%	Fr	F%	Fr	F%
Color: Verdoso	9	30,0	8	26,7	7	23,3
Olor: No tiene	6	20,0	9	30,0	7	23,3
Textura: Quebradiza	8	26,7	7	23,3	8	26,7
Sabor: Dulce	7	23,3	6	20,0	8	26,7
Total	30	100	30	100	30	100

Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 17. Comparación de atributos sensoriales de las muestras



Fuente: Análisis Sensorial aplicado el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

La tabla anterior hace referencia general a los resultados obtenidos de la valuación sensorial de las muestras SA, BR y SC respectivamente. En las cuales se realizó una valoración promedio de la percepción de los participantes.

De acuerdo a la prueba aplicada en las muestras SA se detalla lo siguiente: el 30% expreso que el color en las muestras SA fue verdoso (Tabla 14), un promedio del 20% mencionó que las muestras no tenían olor (Tabla 15), el 26,7% observó una textura quebradiza (Tabla 16) y el sabor que apreció el 23,3% fue dulce (Tabla 17).

En las muestras BR se obtiene la siguiente información: el color que se observó fue verdoso alcanzando un promedio del 26,7% (Tabla 18), similar a las muestras SA, no hubo un olor característico lo cual se expresa el 30% de las respuestas (Tabla 19), el 23,3% al analizar las BR dijeron que su textura fue quebradiza (Tabla 20) y al degustar las BR los participantes dijeron el sabor era dulce (Tabla 21).

Las muestras SC alcanzaron los siguientes resultados promedio; el 23,3% determinó que el color fue verdoso (Tabla 22), los participantes no alcanzaron a distinguir un olor específico (Tabla 23), la textura que observó el 26,7% fue quebradiza (Tabla 24), finalmente el sabor apreciado fue el dulce dado por un promedio de respuestas del 26,7% de los participantes (Tabla 25).

Por todo lo mencionado anteriormente se considera que las galletas con sustitución parcial de harina de pepa de zambo tuvieron un color verdoso, su promedio de respuesta en las tres masas fue de 26,7% del total, no poseen olor que recuerde a la pepa de zambo ninguna

de las masas, siendo la BR la que se destaque con el 30% de respuestas, la textura elegida para los tres tipos de masas fue quebradiza en donde se puede apreciar una respuesta ascendente del 23,3% al 26,7 % del promedio de respuestas, como sabor los participantes determinaron que fue dulce siendo su apreciación más baja en las BR del 20% del promedio estimado.

Además se puede observar que el mayor porcentaje los participantes apreciaron el color verdoso en las SA, los participantes dijeron que las BR no tenían olor, los participantes dijeron que la textura en las masas fue similar, el sabor dulce se apreció mayormente en las SC debido a que en su formula el porcentaje de azúcar es superior a las demás masas

4. Test de aceptabilidad a las galletas de harina de pepa de zambo

4.1. Aceptabilidad de la masa sablée

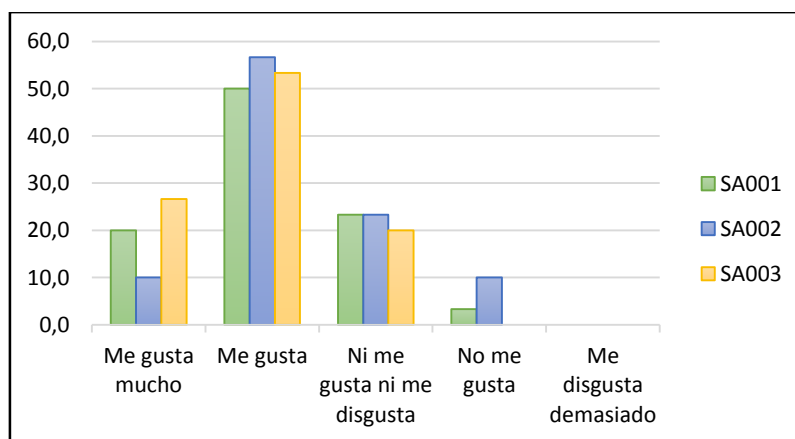
Tabla 27. Aceptabilidad de los atributos de galletas de masa sablée según el grupo de estudio

	SA001		SA002		SA003	
Aceptabilidad	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Me gusta mucho	6	20,0	3	10,0	8	26,7
Me gusta	15	50,0	17	56,7	16	53,3
Ni me gusta ni me disgusta	7	23,3	7	23,3	6	20,0
No me gusta	1	3,3	3	10,0	0	0,0
Me disgusta demasiado	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Prueba Hedónica aplicada el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 18. Aceptabilidad de atributos de las galletas sablée según el grupo de estudio



Fuente: Prueba Hedónica aplicada el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

La aceptabilidad de un alimento está determinada por los atributos sensoriales que la misma posee, sin embargo la aceptación por parte del grupo de estudio puede o no ser positiva.

El nivel de aceptabilidad que presentó la formulación SA001 fue la siguiente; un 20% de los participantes señalan que el producto les gustó mucho, así también el 50% de los participantes mencionaron que la fórmula les gustó, un 23,3% en cambio señaló que ni les gustó ni les disgustó, al 3,3% de los asistentes no les gustó.

En la fórmula SA002; un 10% de los participantes dijeron que la fórmula les gustó mucho, en tanto el 56,7% expresaron que la fórmula que les gustó, el 23,3% de los participantes no les gustó ni les disgustó, y el 10% dijo que no les gustó.

La fórmula SA003 tuvo un 26% de participantes que les agradó la fórmula mucho, consecuentemente el 53,3% mencionaron que la fórmula les gustó, sin embargo el 20% dijo que la SA no les gustó ni les disgustó, en esta fórmula no hubo participantes que dijeran que la fórmula no les gustaba.

Según el análisis anterior la fórmula SA003 tuvo una mayor aceptación de las tres alcanzando un 80% entre me gusta mucho y me gusta, obtuvo un 20% en la opción ni me gusta ni me disgusta, no se observan porcentajes de no me gusta para SA003, la fórmula SA001 tuvo una leve aceptación del 21% por parte de los degustadores cuyo resultado más bajo fue la opción no me gusta con un 3,3%, obtuvo un 23,3% de ni me gusta ni me disgusta. Finalmente la fórmula SA002 fue la que menor aceptación tuvo llegando al 20% entre me gusta mucho y me gusta, en la opción ni me gusta ni me disgusta obtuvo un 23,3% y alcanzó un 10% de la opción no me gusta, siendo esta última el mayor porcentaje negativo para la aceptabilidad de las muestras SA.

4.2. Aceptabilidad de masa brisée

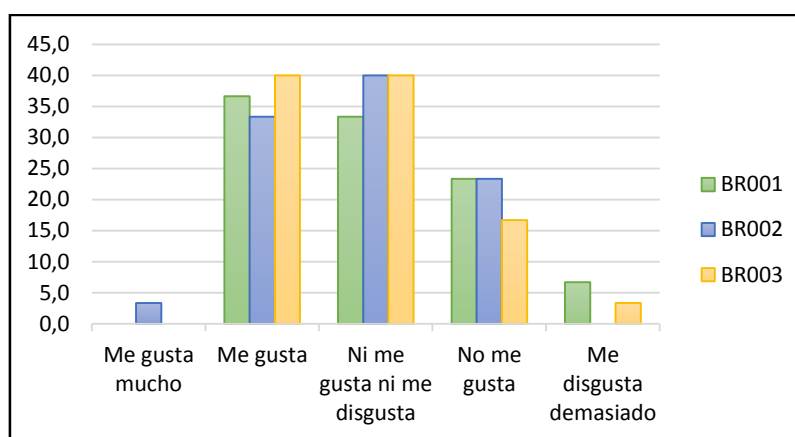
Tabla 28. Aceptabilidad de atributos de las galletas de masa briséé según el grupo de estudio

	BR001		BR002		BR003	
Aceptabilidad	F r	F %	F r	F %	F r	F %
Me gusta mucho	0	0,0	1	3,3	0	0,0
Me gusta	11	36,7	10	33,3	12	40,0
Ni me gusta ni me disgusta	10	33,3	12	40,0	12	40,0
No me gusta	7	23,3	7	23,3	5	16,7
Me disgusta demasiado	2	6,7	0	0,0	1	3,3
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Prueba Hedónica aplicada el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 19. Aceptabilidad de los atributos de galletas de masa briséé por el grupo de estudio



Fuente: Prueba Hedónica aplicada el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

El nivel de aceptabilidad de un producto varía según el grupo de estudio al quienes sea dirigido, quienes a través de la experiencia y cualidades alimenticias determinan si un producto es o no aceptado para el consumo humano.

A consecuencia del enunciado anterior las fórmulas de masa briséé presentan: un 36,7% de los participantes que le gusta el producto, un 33,3% señalo que ni gusto ni disgusto el producto, se observó que al 23,3% de participantes no le gusto la BR001 finalmente un 6,7% añadió que la BR001 disgusta demasiado.

La BR002 tuvo un 3,3% de me gusta demasiado en tanto que el 33,3% señalo que les gusto, así también el 40% de los participantes mencionan que la formula no

gusto ni disgusto, un 23,3% sostiene que la formula no le gusto, ninguno de los participantes dijo que la formula disgusta demasiado.

Finalmente en la BR003 se observó que el 40% de degustadores opinan que la formula gusta, frente a un 40% que también mencionan que la formula ni gusta ni disgusta, también el 16,7% mantiene que la formula no es de su agrado, el 3,3% de los degustadores dijeron que la formula disgusto demasiado.

En consecuencia con los resultados anteriores se manifiesta que las formulas BR001 y BR002 tuvieron una aceptación baja los degustadores al presentar un moderado porcentaje de agrado, sin embargo las mismas tuvieron un desagrado relativo por parte de los degustadores. La fórmula BR003 no tuvo una aceptación significativa al presentar un mayor porcentaje de ni me gusta ni me disgusta, además presento un 3,35% de me disgusta demasiado. La fórmula BR003 presento menor aceptación de la tres alcanzando apenas un 36,7% de me gusta y un 30% entre no me gusta y me disgusta demasiado.

4.3. Aceptabilidad de la masa sucrée

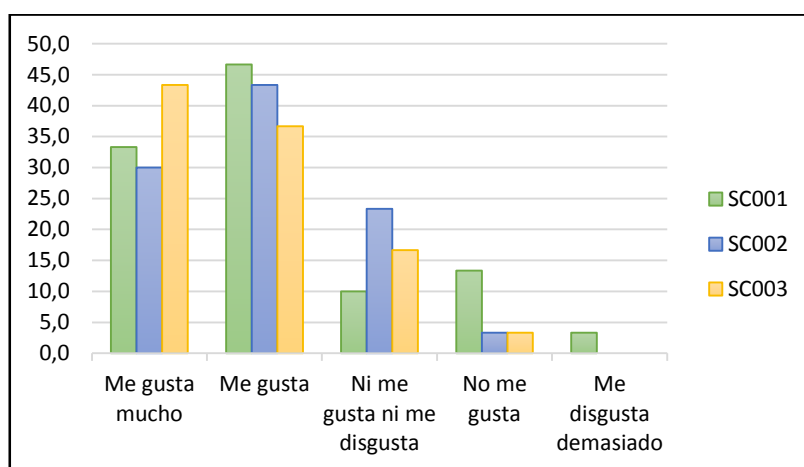
Tabla 29. Aceptabilidad de atributos de las galletas sucrée según el grupo de estudio

	SC001		SC002		SC003	
Aceptabilidad	F r	F %	F r	F %	F %	F %
Me gusta mucho	10	33,3	9	30,0	13	43,3
Me gusta	14	46,7	13	43,3	11	36,7
Ni me gusta ni me disgusta	3	10,0	7	23,3	5	16,7
No me gusta	4	13,3	1	3,3	1	3,3
Me disgusta demasiado	1	3,3	0	0,0	0	0,0
Total	30	100,0	30	100,0	30	100,0

Fuente: Prueba Hedónica aplicada el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 20. Aceptabilidad de atributos de las galletas sucrée según el grupo de estudio



Fuente: Prueba Hedónica aplicada el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

Las pruebas de aceptabilidad determinan si el producto objeto de estudio es o no aceptable, puede ser una escala de hasta 9 parámetros sin embargo la más utilizada es la de 5 puntos debido a la sencillez y facilidad de interpretación que esta presenta. Además es ideal para productos experimentales.

De la formula SC001 los resultados fueron un 33,3% dijo que la formula gusto mucho, también el 46,7% mencionó que la formula gusto, además un 10% manifestó que la formula ni gusto ni disgusto, el 13,3% y 3,3% sostuvieron que la formula no gusto y disgusto demasiado respectivamente.

Por medio de la prueba de aceptabilidad la formula SC002 tuvo una 30% de me gusta mucho y el 43,3% dijo que la formula gusto, consecuentemente el 23,3% señalo que la SC002 ni gusto ni disgusto, un 3,3% de participantes también dijeron que la formula no gusto.

En cuanto a la formula SC003 el grupo de estudios dijo en un 43,3% que la formula gusto mucho, el 36,7% dijo que la formula solo gusto, en tanto el 16,7% expreso que ni gusto ni disgusto, finalmente el 3,3% de asistentes dijo que la formula no les gusto.

La aceptabilidad de las muestras de masa sucrée: la SC003 fue la muestra que mayor aceptabilidad tuvo entre los participantes llegando a un 80% entre me gusta

mucho y me gusta; tan solo un 20% restante indicó que ni gustaba ni disgustaba. Para la SC001 que también obtuvo una aceptación considerable del 80% se consideró además el 16,6% de no me gusta y me disgusta demasiado lo cual hace que esta fórmula levemente aceptable; la formula SC002 por el contrario tuvo un porcentaje de aceptación del 73,3% entre me gusta demasiado y me gusta, también se aprecia un 23,3% de respuesta de ni me gusta ni me disgusta y un 3,3% de no me gusta, conforme a lo anterior la SC002 no tuvo suficiente aceptación por parte de los degustadores.

4.4. Resultado general de la prueba de aceptabilidad de las masas

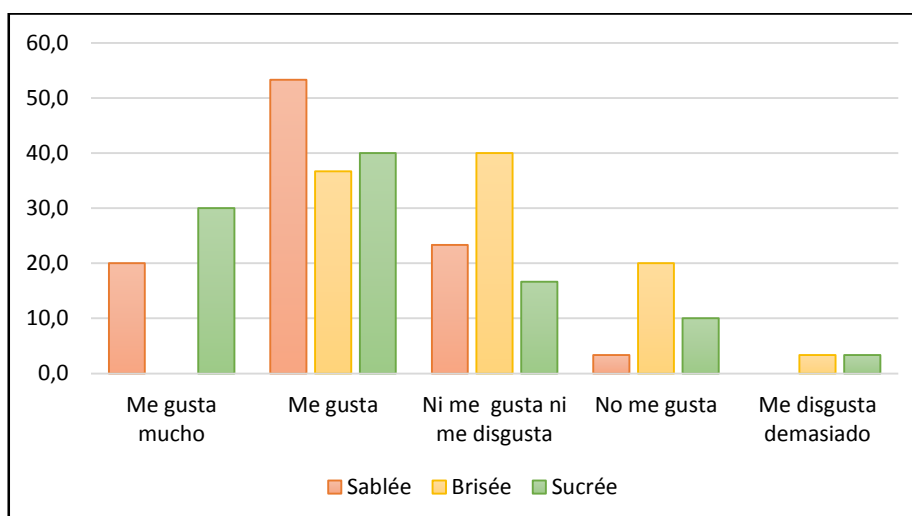
Tabla 30. Comparación de aceptabilidad de las tres masas

Aceptabilidad	SC001,2,3		BR001,2,3		SC001,2,3	
	Fr	F%	Fr	F%	Fr	F%
Me gusta mucho	6	20,0	0	0,0	9	30,0
Me gusta	16	53,3	11	36,7	12	40,0
Ni me gusta ni me disgusta	7	23,3	12	40,0	5	16,7
No me gusta	1	3,3	6	20,0	3	10,0
Me disgusta demasiado	0	0,0	1	3,3	1	3,3
Total	30	100	30	100	30	100

Fuente: Prueba Hedónica aplicada el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Gráfico 21. Comparación de aceptabilidad de las tres masas



Fuente: Prueba Hedónica aplicada el 13 Julio 2015

Elaborado: Caiza.T.(2015)

Análisis descriptivo e interpretativo

A continuación se presenta el resultado general de la prueba hedónica aplicada a las galletas de las masas elaboradas.

Las galletas de masa sablée tuvieron una aceptación positiva y al sumar me gusta mucho y me gusta el porcentaje de valoración llegan al 73% de aceptabilidad, así también se observa el menor índice de no me gusta.

Las galletas de masa brisée presentaron una aceptación mínima es así que la opción me gusta no supero el 40% de aceptabilidad, además presenta mayor porcentaje entre no me gusta y me disgusta demasiado del 23,3%. Es importante señalar que la opción ni me gusta ni me disgusta supera el porcentaje del me gusta lo cual hace a las muestras BR no recomendables.

Para la masa sucrée se presenta lo siguiente: al sumar el porcentaje de respuesta de me gusta mucho y me gusta en el total de las fórmulas se obtiene un total de 70% de aceptabilidad de todas la muestras, el parámetro ni me gusta ni me disgusta es menor al 20% y los porcentajes de no me gusta y me desagrada alcanzaron el 13%.

Es así que la masa que tuvo mayor aceptabilidad fue la sablée, superando por la mínima diferencia a la masa sucrée que tuvo una desaprobación del 13%. Finalmente la masa brisée fue la masa con menor aceptación a las anteriores; presentando mayor porcentaje de disgusto, no me gusta y de ni me gusta ni me disgusta que alcanzó el 63,3%.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

1. De la investigación se concluye que la harina de pepa de zambo se obtiene mediante el método de secado a baja temperatura (50° C) por un tiempo de 3h, luego de aplicarle el método de molienda, las características bromatológicas que la harina presentó fueron evidentemente superiores a la harina de trigo al presentar un 28,95% de proteína, y en cuanto al análisis microbiológico, la harina de pepa de zambo se encontraba dentro de los parámetros permitidos en mohos y levaduras, y E. Coli, requeridos por la prueba INEN 1529 para harinas.
2. Se concluye que la formulación de las tres masas fueron producto de la revisión bibliográfica de fórmulas estándar de las mismas, a través de las cuales se apreció: ingredientes principales, métodos, técnicas y procedimientos específicos según el tipo de masa que se elaboró.
3. Según el análisis sensorial aplicado se concluye que todas las fórmulas presentadas tienen las siguientes características que en promedio fueron color: verdoso 26,7%, no tienen un olor característico 30%, textura: quebradiza 26,7% y su sabor fue dulce 23,3%, especialmente las formulas SA002, BR003 y SC003, la comparación total se encuentra en la Tabla 26.
4. Por medio de la escala hedónica aplicada y resumida en la Tabla 30 se establece que la masa sablée obtuvo la mayor aceptabilidad alcanzando el 73% entre me gusta mucho y me gusta, así también se observó que los parámetros ni me gusta ni me disgusta y no me gusta no superan el 9%. Las muestras restantes superaron el 20% de disgusto.

Recomendaciones

1. Se recomienda evitar secado excesivo de la pepa de zambo, debido que la harina puede perder sus caracterizas distintivas, evitar el uso de secado natural, también se recomienda evitar la re- molid de la harina por cuanto la misma tiende a formar una pasta semi-compacta. Así también aplicar normas sanitarias para obtener harina como el uso de guantes e instrumentos desinfectados, evitando la formación de microorganismos perjudiciales para la salud.
2. Para obtener formulaciones coherentes de masas madres de galletería se recomienda: revisar fuentes confiables, aplicar las técnicas y los métodos establecidos para la elaboración de masas con el fin de alcanzar el objetivo de la investigación, además se recomienda utilizar yemas en lugar de huevos enteros para lograr una mejor consistencia de la masa.
3. Para determinar las características sensoriales de las galletas, habrá que seleccionar un grupo de estudio específico que cumpla con conocimientos teóricos que correspondan al objeto de estudio, para lograr obtener resultados confiables.
4. Para conocer el nivel de aceptabilidad del objeto de estudio se ha de utilizar una escala de 5 puntos simplificada debido a la cantidad de muestras presentadas, lo cual evita confusiones y hace que la información obtenida sea precisa.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Webgrafía

- Departamento de Agricultura. (1991). *Depósito de documentos de la FAO*. Recuperado el 20 de Agosto de 2015 . Obtenido de secado de granos: natural solar y a bajas temperaturas: [http://www.fao.org/docrep/x5058S/x5058S02.htm#Tecnicas de secado de granos](http://www.fao.org/docrep/x5058S/x5058S02.htm#Tecnicas%20de%20secado%20de%20granos)
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2011). Desarrollo de técnicas de secado para la obtención de duraznos deshidratados. Recuperado el 15 de Septiembre de 2015. *Revista de investigaciones agropecuarias*, 3. Obtenido de técnicas de secado <http://www.redalyc.org/pdf/864/86421189009.pdf>
- Alcoiama. (2010,19,05). *Alcoiama blog: cositas de andar por casa*. Recuperado el 01 del Abril del 2015. Obtenido de harina/s de Trigo. Tipos y Usos: <https://alcoiama.wordpress.com/2010/05/19/harinas/>
- Ana. (2011). *Fácil de digerir*. Recuperado el 03 de Junio de 2015. Obtenido de Harina refinada vs harina integral: <http://facildedigerir.com/2011/04/harinas-refinadas-vs-harinas-integrales/>
- Becerril Villegas, A. (2014). *Elaboraciones básicas de repostería y postres elementales: preparación de recetas sencillas*. España. Ideaspropias.
- Caro Sánchez-Lafuente, A., & Rey Acosta, L. (2013). *Elaboraciones y presentaciones de productos hechos a base de masas y pastas. H0TR0509*. España: IC
- Carrero Casarrubios, P., & Amendariz Sanz, J. L. (2013). *Procesos básicos de pastelería y repostería: postres restauración*. Madrid, España: Paraninfo, Recuperado el 26 de 30 de Abril de 2015 Obtenido de recetas de masas https://books.google.com.ec/books?id=MaRQAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Cazabone, C. (2009). Características del zambo *Fresh plaza*. Recuperado el 04 Septiembre de 2015 Obtenido de el cabello de ángel(*curcubita ficifolia*): <http://www.freshplaza.es/article/25249/El-cabello-de-%E1ngel-%28Cucurbita-ficifolia%29>
- Cid, J. M. (2011). *Análisis bromatológico*. Recuperado el 17 de Mayo de 2015 Obtenido de análisis bromatológico: <http://cidjorgemario.blogspot.com/2011/08/analisis-bromatologico.html>

- Cosmos, G. (2015,09,03). Harinas. *Blog COSMOS Online*. Recuperado el 26 de Julio de 2015 Obtenido de Conoce los tipos y beneficios de las harinas: <http://www.cosmos.com.mx/blog/2590/conoce-los-tipos-y-beneficios-de-las-harinas>
- Cutullé, B., Berruti, V., Campagna, F., Colombaroni, M. B., Robidarte, M. S., Widemann, A., & Vásquez, M. (2012). Desarrollo y evaluación sensorial de galletitas de jengibre con sustitución parcial de harina de trigo por harina de arroz y lenteja(Gallentinas). *Artículo*. Buenos Aires - Argentina.
- Delgado-Paredes, G. E. (03 de 2014).Características de frutos y semillas *Revista fitotecnia mexicana*. Recuperado el 10 de Julio de 2015. Obtenido de caracterización de frutos y semillas de algunas curcúbitaceas en el norte de Perú: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-73802014000100004&script=sci_arttext
- Elizondo López, A. (2002). *Metodología de la Investigacion contable*. Chile: Paraninfo.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). (1997). *Las grasas y aceites En La Nutrición Humana*. (1. Food & Agriculture Org., Ed.) Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado el 10 de Agosto de 2015 . Obtenido de Nutrición humana.<https://books.google.com.ec/books?id=jK76GEHsdkAC&hl=es>
- Fundación Universitaria Iberoamericana. (*FUNIBER*). (2005). Composición nutricional de los alimentos. Recuperado el 04 de Agosto de 2015. Obtenido de composición nutricional: <http://composicionnutricional.com/alimentos/SEMILLAS-DE-ZAMBO-TOSTADAS-5>
- Gil Martínez, A. (2010). *Técnicas Culinarias*. Ediciones AKAL. 2010. Recuperado el 03 de Agosto de 2015. Obtenido de definiciones en Gastronomía <https://books.google.com.ec/books?id=vlikstOp6KsC&num=13&hl=es>
- González Chavarrea, D. M., & Yáñez Andrade, Y. M. (2012). *Diseño y construcción de un extractor Sólido-Líquido para la obtención de aceite de semillas de sambo y zapallo*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba,
- Gottau, G. (2013). *Vitónica alimentación, deporte y salud*. Recuperado el 25 de Junio de 2015. Obtenido de Análisis nutricional de diferentes tipos de harina: <http://www.vitonica.com/alimentos/analisis-nutricional-de-diferentes-tipos-de-harina>

- Gozailde. (2011). *Cocinando con Gozailde*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2015. Obtenido de Harinas:
<http://cocinandocongoizalde.com/2011/11/07/harinas/>
- Guerrero Dávila, G., & Concepción, G. D. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Grupo Editorial Patria.
- Hassan Gatta, J. J. (2010). *El gourmet urbano*. Recuperado el 08 de Julio de 2015. Obtenido de masas pasteleras, masa quebradas:
<http://elgourmeturbano.blogspot.com/2010/10/masas-pasteleras-masas-quebradas.html>
- Hernández, A. G. (2010). *Tratado de Nutrición: Composición y Calida de los Alimentos, Volumen 2* (Reimpresión ed., Vol. 2). (M. D. Ruíz López, Ed.) Ed. España: Médica Panamericana.
- Ibarra, C. (2011). *Metodología de la investigación*. Recuperado el 18 de Agosto de 2015. Obtenido de Tipos de investigación: Exploratoria, Descriptiva, Explicativa, Correlacional:
<http://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.com/2011/10/tipos-de-investigacion-exploratoria.html>
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial. (INTI). (2013). *Food News LATAM.COM, Industria de alimentos y bebidas*. Recuperado el 25 de Abril de 2015. Obtenido de Tecnología para la obtención de harinas de legumbres: http://www.foodnewslatam.com/articulos/tecnolog%C3%ADas-para-la-obtenci%C3%B3n-de-harinas-de-legumbres_005054
- Inalma. (2012). *Detrás de los alimentos- ciencia y tecnología alimentaria*. Recuperado el 18 de Agosto de 2015. Obtenido de La reacción de Maillard:
<http://www.detrasdelosalimentos.es/2012/01/la-reaccion-de-maillard.html>
- Janito, O. (2011). *Gastronomía es cultura*. Recuperado el 10 de Abril de 2015. Obtenido de materia de pastelería:
<http://chefinstructoralejandroleyton.blogspot.com/2011/01/v-behaviorurldefaultvmlo.html>
- Larrañaga, I. J., Carballo, J. M., & Rodríguez, M. F. (1998). *Control e Higiene de los Alimentos*. (E. Mora, Ed.) Madrid - España: COBRA.
- Layango Gallardo, H. M., Valverde Gonzalo, K. H., & Mayaute Dominguez, Y. A. (2015). Evaluación de la goma tara (*caesalpinia spinosa*) como retenedor de humedad en una premezcla para pan de molde. En H. M. Layango gallardo, K. H. Valverde Gonzalo, & Y. A. Mayaute Dominguez, *Funciones de los insumos y aditivos* (pág. 124). 3 Ciencias, 2015.

- Machuga Sánchez, D. I., & Hervás Torres, M. (2014). *Operaciones unitarias y proceso químico. QUIE0108*. México: IC.
- Malhotra, N. K., Dávila Martínez, J. F., & Treviño Rosales, M. E. (2004). *Investigación de mercados*. Chile: Pearson Educación.
- Martínez, G., Lafuente Sánchez, J., & Carro, A. (2011). *Elaboración de masas y pastas de pastelería - repostería (uf1052)*. España: IC. Recuperado el 25 de Septiembre de 2015. Obtenido de Masas de pastelería. <http://site.ebrary.com/id/10693352?ppg=96>
- Martínez, J. M. (2012). *El club del pan*. Recuperado el 29 de Junio de 2015. Obtenido de del trigo a la harina- proceso de molienda (parte ii): http://www.elclubdelpan.com/es/libro_maestro/del-trigo-la-harina-proceso-de-molienda-parte-ii
- Mataix Verdú, J. (2013). *Nutrición para educadores*. Madrid: Díaz de Santos.
- Mercola, D. J. (2013). *Mercola.com Tome control sobre su salud*. Recuperado el 30 de Mayo de 2015. Obtenido de 9 Beneficios Saludables de las semillas de Calabaza: <http://espanol.mercola.com/boletin-de-salud/beneficios-de-las-semillas-de-calabaza.aspx>
- Morales, F. (2015). *Creades, Cooperación en Red Euro Americana para el desarrollo Sostenible*. Recuperado el 26 de Julio de 2015. Obtenido de Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa: <http://www.creadess.org/index.php/informate/de-interes/temas-de-interes/17300-conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>
- Morales Millán, M. T. (2012). *Grasas y aceites alimentarios: Toxicología alimentaria*. Barcelona: Díaz Santos.
- Nihil85. (2010,19,05). *Comunicación e imagen*. Recuperado el 02 de Septiembre de 2015. Obtenido de Tipos de Investigación Cualitativa y Cuantitativa: <http://laletraconsangreseescribe.blogspot.com/2010/05/tipos-de-investigacion-cualitativa-y.html>
- NTE INEN 2085, 2. (2005). Instituto Ecuatoriano de Normalización. *Galletas*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Orac, A. (2014). *Elaboraciones básicas de productos de pastelería. HOTR0109*. España: IC. Recuperado el 10 de Septiembre de 2015. Obtenido de masas de pastelería. <https://books.google.com.ec/books?id=ozH7AgAAQBAJ&num=13&hl=es>

- Peña Madriz, I. (2009). *Apuntes de cocina y algo más*. Recuperado el 15 de Julio de 2015. Obtenido de tipos de azúcares y endulzantes: <http://apuntesdecocina.com/2009/08/09/tipos-de-azcares-y-endulzantes/>
- Pérez, M. (2013). *Botánica y jardines*. Recuperado el 19 de Mayo de 2015 Obtenido de Curcubita ficifolia: <http://www.botanicayjardines.com/cucurbita-ficifolia/>
- Quintero, R. (2012). *Glosario de términos*. Recuperado el 16 de Agosto de 2015. Obtenido de cremar: <http://clubdereposteria.com/cremar/>
- Ramírez Navas, J. S. (2012). *Análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor*. Recuperado el 09 de Septiembre de 2015. Obtenido de análisis sensorial: pruebas orientadas al consumidor: <http://revistareciteia.es.tl/>
- Rolando, N. (2012). *Turismo, Huanuco Perú: Casa Hacienda Shismay*. Recuperado el 17 de Junio de 2015 Obtenido de la calabaza de Shismay (Curcubita ficifolia Bouché): <http://shismay.blogspot.com/2012/12/la-calabaza-de-shismay-cucurbita.html>
- Salkind, N. J. (1999). *Métodos de investigación*. (1. Pearson Educación, Ed., & R. L. Escalona, Trad.) Recuperado el 28 de Junio de 2015. Obtenido de investigación <https://books.google.com.ec/books?id=3uIW0vVD63wC&hl=es>
- Sánchez, R. (2012,10,01). *Escucha tu cuerpo y fluye*. Recuperado el 27 de Agosto de 2015. Obtenido de El valor nutricional de los alimentos: <http://escuchatucuerpo.xocs.es/2012/01/el-valor-nutricional-de-los-alimentos/>
- Sancho Valls, J., Bota Prieto, E., & De Castro Martín, J. J. (1999). *Introducción al Análisis sensorial de Alimentos* (Vol. 4). (1. Edicions Universitat Barcelona, Ed.) Barcelona.
- Santoyo, B. (2013). *Sabrosía*. Recuperado el 29 de Mayo del 2015. Obtenido de Las fuentes más ricas en proteína vegetal: <https://www.sabrosia.com/2013/09/las-fuentes-mas-ricas-en-proteina-vegetal/>
- Steyer-Garmendia, S. (2013). *Come limpio*. Recuperado el 27 de Junio de 2015. Obtenido de nutrición las harinas y sus propiedades: <http://comelimpio.com/2013/03/24/nutricion-las-harinas-y-sus-propiedades/>
- Talaya, Á. E. (2008). *Principios de marketing*. Buenos Aires. 2. ESIC Editorial, Ed.)

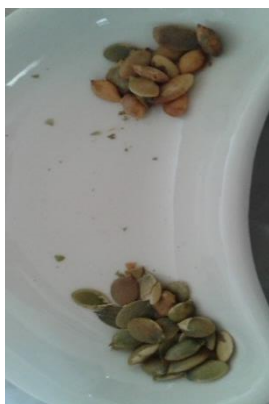
- VelSid. (2011). *Escudillar*. *Gastronomía & Cía*. Recuperado el 29 de Abril de 2015. Obtenido de Diccionario de Cocina/ Escudillar: <http://www.gastronomiaycia.com/2011/03/05/escudillar/>
- VelSid. (2011). *Hornear en blanco*. *Gastronomía & Cía*. Recuperado el 06 de Agosto de 2015. Obtenido de Diccionario de cocina/ Hornear en blanco: <http://www.gastronomiaycia.com/2011/06/23/hornear-en-blanco/>
- VelSid. (2012). *Sablage* *Gastronomía & Cía*. Recuperado de 28 de Septiembre el 2015. Obtenido de Diccionario de Cocina/ Sabler y Sablage: <http://www.gastronomiaycia.com/2012/04/26/sabler-y-sablage/>
- Universidad de las Américas. (2014). *Fanescas*. Recuperado el 18 de Octubre de 2015. Obtenido de Un reorrido ancestral y contemporáneo por una tradición del Ecuador: <http://www.udla.edu.ec/wp-content/uploads/2014/03/Libro-Digital-Fanescas.pdf>

VIII. ANEXOS

Secuencia de procesos para obtener harina de pepa de zambo



Recepción de MP



Limpieza de MP



Limpieza de utensilios



Pesado de la MP



Secado en horno de MP



Enfriado de MP



Molida de pepa de zambo



Empaquetado de harina

Secuencia de procesos para la elaboración de galletas con harina de pepa de zambo



Pesado de ingredientes



Mezclado de ingredientes



Refrigeración de masas



Horneado de galletas



Enfriamiento de galletas



División para la degustación

Degustación del producto elaborado por parte del grupo de estudio designado, se aplicó una prueba de análisis sensorial y un test de aceptabilidad

Pruebas ejecutadas por docentes



Pruebas efectuadas por estudiantes



Referencia del grupo de estudio para la degustación

Participante	Nombre
Docente	Lic. Pedro Badillo
Docente	Lic. Verónica Samaniego
Docente	Lic. Carlos Cevallos
Docente	Lic. Ma. Belén Bastidas
4to y 5 to A	26 estudiantes

Para efectos de esta norma deben cumplirse los requisitos físicos y químicos indicados en la tabla.

Requisitos físicos y químicos para harinas de trigo

Requisitos	Unidad	Pastificios	Panificación	Pastería y galletería	Auto-leudante	Para todo uso	Integral	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad, máximo	%	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	15,0	NTE INEN-ISO 712
Proteína(materia seca)* máximo	%	10,5	10	7	7	9	11	NTE INEN-ISO 20483
Cenizas(materia seca)* máximo	%	0,85	1	0,8	3,5	0,8	2,0	NTE INEN-ISO 2171
Acidez (expresado en ácido sulfúrico), máximo	%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	NTE INEN 521
Gluten húmedo, mínimo	%	28	28	20	20	25	-	NTE INEN-ISO 21415-1 O NTE INEN-ISO 21415-2
Grasa (materia seca), maximo	%	2	2	2	2	2	3	NTE INEN-ISO 11085 AOAC 2003.06**
Tamaño de partícula Pasa por un tamiz de 212 µm, mínimo	%	95					-	NTE INEN 517

*Factor de conversión de nitrógeno a proteína para trigo

**Los métodos AOAC pueden ser utilizados para fines de control de calidad

Fuente: NTE

Requisitos microbiológicos para harina de trigo

Requisito	Unidad	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Mohos y levaduras	UFC/g	5	5	2	1X10 ³	1X10 ⁴	NTE INEN 1529-10 AOAC 997.02*
E. Coli	UFC/g	5	5	2	<10	-	NTE INEN 1529-8 AOAC 991.14
*Los métodos AOAC pueden ser utilizados para fines de control de calidad							

Fuente: NTE