



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

**“UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE JICAMA PARA LA ELABORACIÓN
DE GALLETAS. RIOBAMBA 2013.”**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

LICENCIADO EN GESTIÓN GASTRONÓMICA

María Fernanda Colcha Sani

RIOBAMBA-ECUADOR

2015

CERTIFICADO

La suscrita, certifica que la tesis fue revisada y se autorizara su presentación.

Lic. Ana Moreno.
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICADO

Los miembros de tesis certifican que, el trabajo de investigación titulado **“UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE JICAMA PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETAS. RIOBAMBA 2013.”** De responsabilidad de la Señorita María Fernanda Colcha Sani, ha sido revisada y se autoriza su publicación.

Lcda. Ana Moreno
DIRECTORA DE TESIS

Dra. Janet Fonseca
MIEMBRO DE TESIS

Riobamba, **17 de Abril del 2015**

AGRADECIMIENTO

A la ESPOCH; Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por abrir sus puertas para poder cumplir con mi gran objetivo de ser una profesional.

A mi Directora de tesis Licenciada Ana Moreno y a mi Miembro del tribunal la Doctora. Janet Fonseca por su orientación y guía para la realización de la presente investigación.

Al Director de la Escuela de Gastronomía Licenciado Luis Eduardo Carrión por su consideración y estima.

Así como a mis Maestros por compartirme sus experiencias y sabios consejos

DEDICATORIA

A Dios, por concederme la vida y permitir alcanzar una meta más como es este momento tan importante de formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño, sabiduría y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre, quien con sus consejos ha sabido guiarme para culminar la carrera profesional. Al Amor de mi vida, en ti he descubierto la alegría. Te amo con todo mi corazón. Valoro el haber entrado en mi vida. A mi hija que es mi mayor bendición y la fuerza para seguir adelante. A mi familia en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

Fernanda Colcha

RESUMEN

Este trabajo de investigación propuso utilizar harina de jícama (*Pachyrhizus erosus L.Urban*), para la elaboración de galletas, donde se aplicó la técnica del blanqueado, el método de deshidratación, molienda y tamizado del tubérculo para elaborar las galletas. Se aplicó un diseño Longitudinal – Experimental, en tres formulaciones con el 10%, 20% y 30% de reemplazo parcial a la harina de trigo con la harina de jícama.

Se sometió a las muestras a análisis microbiológico, comparando los resultados con la norma **NTE INEN 2 085:2005**; donde el valor aceptable está dentro de los 100 ufc/g tanto para mohos y levaduras, coliformes totales y *Staphylococcus aureus*, obteniendo así un producto inocuo para el consumo. Mientras que en el análisis bromatológico se obtuvo el porcentaje de humedad siendo el 3.31 en la G1, 3.45 G2, 2.33 G3, y un porcentaje de proteína de 7.89 en la G1, 7.81 G2 y 7.07 G3, que comparados con la norma **NTE INEN 2 085:2005** estos se encuentran dentro del rango aceptable. Se aplicó un test de aceptabilidad donde la galleta con mayor aceptación fue la formulación 2 con un 80% harina de trigo y 20% de harina de Jícama, con una puntuación de 5 ubicándose en un rango de me gusta mucho, además se corrobora la información con las características organolépticas con un olor bueno del 40%, color ligeramente obscuro 60%, sabor agradable con 40%, textura crujiente del 48% por lo que se crea una variedad de galleta apta para el consumo humano.

SUMMARY

This research proposed using flour jicama (Jícama L. Urban), for the manufacture of biscuits, the art of bleaching, dehydration method, grinding and sieving to make cookies tuber was applied. A longitudinal-Experimental desing was applied in three formulations with 10%, 20% and 30% of partial wheat flour jicama replacement.

Samples were subjected to microbiological analysis, comparing the results with the NTE INEN 2085: 2005 standards; where the acceptable value is within 100 cfu/ g for both molds and yeasts, total coliforms and Staphylococcus aureus, thus a safe product for consumption was obtained. While compositional analysis in the moisture content being 3.31 in G1, G2 3.45. 2.33 G3 and a percentage of protein in G1 7.89, 7.81 G2 and G3 7.07, which compared to the NTE INEN 2085: 2005 standard was obtained, these are within the acceptable range.

A test of acceptability where cookies of formulation 2 were more widely accepted with 80% wheat flour and 20% Jicama, with a score of 5 being located in a range of really like, it was applied and also corroborated information organoleptic characteristics with a good smell of 40%, 60% colored slightly darker, pleasant flavor with 40%, crunchy texture 48%, so a variety of cookies for human consumption is created.

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ANEXOS
ÍNDICE DE CUADROS
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS
ÍNDICE DE TABLAS
RESUMEN
SUMMARY

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
A. GENERAL.....	2
B. ESPECÍFICOS.....	2
III. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	3
3.1. GALLETAS	3
3.1.1. HISTORIA DE LA GALLETA.....	3
3.1.1.1. EDAD ANTIGUA.....	3
3.1.1.2. EDAD MEDIA.....	4
3.1.1.3. EDAD MODERNA.....	4
3.1.2. TIPOS DE GALLETAS.....	5
3.1.3. INGREDIENTES PRINCIPALES.....	6
3.1.3.1. MANTEQUILLA.....	6
3.1.3.2. HARINA.....	7
3.1.3.3. HUEVOS.....	7
3.1.3.4. AZUCAR.....	8
3.1.3.5. IMPULSOR O LEVADURA QUÍMICA.....	8
3.1.3.6. SAL.....	9
3.1.4. DISPOSICIONES GENERALES DE LA GALLETA.....	9
3.2. JÍCAMA	9

3.2.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	10
3.2.1.1. HOJAS	10
3.2.1.2. RAÍCES.....	11
3.2.1.3. TALLO.....	11
3.2.1.4. FLORES.....	11
3.2.1.5. FRUTO.....	12
3.2.1.6. SEMILLA.....	12
3.2.1.7. VALOR NUTRICIONAL.....	12
3.2.3. LA JÍCAMA EN EL ECUADOR.....	13
3.2.3.1. PRODUCCIÓN DE JÍCAMA.....	13
3.2.3.2. CONSUMO DE LA JÍCAMA	14
3.2.3.3. USO RECOMENDADO	14
3.3. HARINA.....	14
3.3.1. CLASIFICACIÓN DE LA HARINA	14
3.3.2. REQUISITOS GENERALES DE LA HARINA.....	15
3.3.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO	17
3.3.3.1. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD.....	17
3.3.3.2 DETERMINACIÓN DE LA CENIZA.....	17
3.3.3.3. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA	17
3.3.3.4. DETERMINACIÓN DE FIBRA.....	18
3.3.3.5. DETERMINACIÓN DE GRASA.....	18
3.3.3.6. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C.....	18
3.3.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	19
3.3.4.1. MOHOS Y LEVADURAS.....	19
3.3.4.2. COLIFORMES TOTALES	19
3.3.4.3. STAPHYLOCOCCUS AUREUS.....	19
3.3.5. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3.5.1. COLOR.....	20
3.3.5.2. SABOR.....	20

3.3.5.3. OLOR	21
3.3.5.4. TEXTURA.....	21
IV. HIPÓTESIS	22
V. METODOLOGÍA	23
A.- LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN	23
B.- VARIABLES	23
1.- Identificación	23
a. Harina.....	24
c.- Evaluación de niveles de aceptabilidad.....	24
a. Población.....	26
b. Muestra.....	26
E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS	26
5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	38
6. CONCLUSIONES.....	40
7. RECOMENDACIONES	41
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
9. ANEXOS.....	45

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No. 1	Test de aceptabilidad.....	45
ANEXO No. 2	Listado de estudiantes.....	47
ANEXO No. 3	Análisis Microbiológico de la galleta.....	48
ANEXO No. 4	Análisis Bromatológico de la galleta.....	49
ANEXO No. 5	Norma NTE INEN de la galleta.....	50

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°01	Olor de la galleta.....	34
CUADRO N°02	Color de la galleta.....	35
CUADRO N°03	Sabor de la galleta.....	36
CUADRO N°04	Textura de la galleta.....	37
CUADRO N°05	Test de aceptabilidad.....	38

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA No. 1	Elaboración de la harina.....	50
FOTOGRAFÍA No. 2	Lavado y pelado.....	50
FOTOGRAFÍA No. 3	Cortada en rodajas	50
FOTOGRAFÍA No. 4	Control de la temperatura.....	50
FOTOGRAFÍA No. 5	Elaboración de las galletas.....	51
FOTOGRAFÍA No. 6	Misen place.....	51
FOTOGRAFÍA No. 7	Proceso de elaboración.....	51
FOTOGRAFÍA No. 8	Degustación.....	54

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No. 1	Tipo de galletas.....	5
TABLA No. 2	Composición Química de la galleta.....	6
TABLA No. 3	Composición Nutricional de la Jícama.....	12
TABLA No. 4	Requisitos Físico Químicos de la Harina de Trigo.....	16
TABLA No. 5	Formulaciones en porcentajes de las Harinas.....	29
TABLA No. 6	Formula de regla de Tres.....	30
TABLA No. 7	Formulación uno para la elaboración de galletas.....	30
TABLA No. 8	Formulación dos para la elaboración de galletas.....	31
TABLA No. 9	Formulación tres para la elaboración de galletas.....	31
TABLA No. 10	Resumen de las tres formulaciones para la elaboración de galletas.....	32

I. INTRODUCCIÓN

La jícama es una de las hortalizas originadas y cultivadas en México. Es una raíz tuberosa que contiene una pulpa carnosas, crujiente, firme porosa, blanca de buen sabor que se puede consumir en fresco y/o cocida.

La jícama (*Pachyrhizus erosus L.Urban*), dado su valor nutritivo y bajo costo de producción, constituye un producto alternativo, factible de uso en la elaboración de repostería. Una de las principales características de la jícama es su contenido de almidón y de fibra. Actualmente, la producción de este tubérculo ha incrementado en la elaboración de productos de panificación con la adición de ciertos vegetales ricos en fibra obteniendo buenos resultados gastronómicos y nutricionales.

La harina de jícama es un producto poco conocido el mismo que fue utilizado en la cocina aborigen ancestral como medicina natural pero en la actualidad es poco utilizado en las preparaciones culinarias, se sabe que la jícama es un alimento muy completo además de contar con sus propiedades nutricionales, se puede utilizar en una variedad de preparaciones en postres.

Nuestro país cuenta con una gran variedad de riqueza no explotada, además incide la falta de información sobre la utilización del producto dentro de la elaboración de galletas, por lo que esta investigación tiene como objetivo introducir este producto con harina de jícama y aportar con información luego de su estudio.

II. OBJETIVOS

A. GENERAL

- Utilizar la harina de jícama en repostería para la elaboración de galletas.

B. ESPECÍFICOS

- Establecer diferentes porcentajes de harina de jícama para la elaboración del producto.
- Realizar un análisis bromatológico y microbiológico de las formulaciones.
- Determinar las características organolépticas del producto elaborado.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. GALLETAS

La galleta (*del francés galette*) se obtiene de las formas que adquieren durante un amasado de los derivados de trigo con otros ingredientes los cuales aptos para el consumo humano. Además de los indicados como básicos, las galletas pueden incorporar otros ingredientes que hacen que la variedad sea muy grande. Pueden ser saladas o dulces, simples o rellenas, o con diferentes agregados de cosas (como frutos secos, chocolate, mermelada y otros). (INEN , 2005)

3.1.1. HISTORIA DE LA GALLETA

Hace 10.000 años nuestros antepasados nómadas descubrieron que una pasta de cereales sometida a calor adquiriría una consistencia similar al pan sin levadura que permitía transportarla con facilidad. Esto hace que la galleta sea considerada uno de los primeros alimentos cocinados. (Instituto de la galleta Nutrición y salud, 2008)

3.1.1.1. EDAD ANTIGUA

En aquella época eran muy sencillas y apenas admitían variedad. Eran obleas planas y duras, cocidas dos veces. En Roma, durante el S.III el chef Apicius las llamó Bis Coctum (origen de la palabra biscuit). Prácticamente todas las grandes culturas de la antigüedad Persa, Asiria, Egipcia, Judía, Griega, Romana y otras procedentes del Lejano Oriente- utilizaron estos cereales cocidos para afrontar largas caminatas y combates, siendo un alimento habitual de militares y marineros, aunque a menudo también presente en las despensas de los campesinos. Se amasaba el cereal con agua, mojándolo cada poco tiempo, y luego se preparaban las tortas redondas que, puestas sobre una piedra plana y

cubiertas de ceniza para que se secaran, eran la base de la alimentación de los soldados y sus familias. (Instituto de la galleta Nutrición y salud, 2012)

3.1.1.2. EDAD MEDIA

Fue crucial la época por que se difundió la siembra de cereales, creció la población, al igual el conocimiento y el poder de adquisición de galletas, siendo uno de los productos que consideraban dentro de la alimentación de los indígenas y mestizos. Añadían huevo y el jugo de la carne para hacerlas más nutritivas. Llegaron a sustituir al pan en travesías largas, gracias a su mejor conservación y facilidad de transporte. La palabra “galleta” se tomó prestada de un alimento habitual en Francia en el S.XIII, una especie de crêpe plana llamada galette. (Instituto de la galleta Nutrición y Salud, 2012)

3.1.1.3. EDAD MODERNA

Se inicia una producción masiva de galletas en los siglos XVII Y XIX debido a que es uno de los alimentos considerados por los viajeros, teniendo una vida útil optima si se conservaba correctamente, el consumo masivo permitió bajar los precios de la materia prima volviéndose un producto más asequible, por la demanda de galletas las pequeñas industrias artesanas pasan a ser más actualizadas, presentando variedad de galletas y en esta época además la decoración significa paz entre países (Segunda Guerra Mundial). El intercambio de culturas en estos viajes permite conocer las diferentes recetas con sabor y calidad. (Instituto de la galleta Nutrición y salud, 2012)

Tabla No. 1 TIPOS DE GALLETAS

TIPO	CONCEPTO
GALLETAS SIMPLES	Sin ningún agregado posterior al horneado.
GALLETAS SALADAS	Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación salada.
GALLETAS DULCES	Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación dulce.
GALLETAS WAFER	Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.
GALLETAS CON RELLENO	Aquellas definidas en 2.1 a las que se añaden relleno.
GALLETAS REVESTIDAS O RECUBIERTAS.	Aquellas definidas en 2.1 que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.
GALLETAS BAJAS EN CALORÍAS.	Es el producto definido en 2.1 al cual se le ha reducido su contenido calórico en por lo menos un 35 % comparado con el alimento normal correspondiente.

Fuente: INEN 2085:2005

Tabla N° 2 COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA GALLETA

Tabla 5-19. Composición química aproximada (g/100 g) de diferentes tipos de galletas										
Productos	Energía (kcal)	Agua	Proteína	Lípidos totales	AGS	AGMI	AGPI	Colesterol (mg)	Glúcidos totales (azúcares)	Fibra total
Galletas tipo María	454	2,4	6,9	19,0	9,7	5,7	2,5	2	63,9 (26,7)	3,1
Mantequilla tipo danesa	480	2,0	7,0	20	11,2	6,1	1,0	107	68,0 (25,0)	1,6
Pastas de té	402	20,7	5,9	16,5	10,2	4,8	0,8	139	57,5 (26,5)	0
Galletas con chocolate tipo Príncipe	485	2,7	6,9	24,0	12,4	8,8	1,3	15	60,4 (34,3)	3,1
Galletas con chocolate tipo cookies	488	5,7	6,2	22,9	7,0	9,0	6,0	88	64,3 (26,7)	1,8
Galletas saladas tipo cracker	419	5,0	9,0	11,8	7,4	3,5	0,4	0	69,2 (2,1)	3,2

FUENTE: (GIL, 1998)

3.1.2. INGREDIENTES PRINCIPALES

3.1.2.1 MANTEQUILLA

Según (BARRIGA, 2012) Está compuesta por entre un 82 y un 48% de materia grasa y entre un 14 y un 16% de agua. El resto son pequeñas cantidades de materia mineral y vitaminas, básicamente complejo vitamínico A. Se obtiene por centrifugación de la materia grasa de la leche de vaca. Su punto de fusión oscila entre los 28 y los 30 °C, gracias a lo cual es la grasa mejor digerida por el cuerpo humano.

La mantequilla es la grasa que más calidad aporta a las galletas, tanto por su sabor y aroma como por su textura. La denominación comercial “producto de

mantequilla” debería englobar tan solo a aquellos productos que han sido elaborados con mantequilla como única materia grasa.

3.1.2.2. HARINA

Según (BARRIGA, 2012) Para elaborar galletas utilizaremos harina floja, también llamada harina suave.

La harina floja es una harina con menos proteínas insolubles que la **harina** de fuerza. Al trabajar la harina mezclada con líquidos (agua, leche, huevos, etc.) se forma el gluten. Si la harina tiene menos proteínas produce menos cantidad de gluten, y este es más suave, lo cual es precisamente el factor clave de los productos que no fermentan, como las galletas.

Lo que ocurre cuando se hace galletas con harina de fuerza es que se encogen en el horno, pues pierden volumen y se deforman durante la cocción debido a un exceso de tenacidad del gluten. Además, quedan correosas y se ablandan enseguida. Usa siempre harina floja y no trabajes demasiado la masa para formar la menor cantidad de gluten posible.

3.1.2.3. HUEVOS

Según (BARRIGA, 2012) Utiliza siempre huevos frescos, de primera calidad y a temperatura ambiente (sácalos de la nevera una hora antes de utilizarlo), ya que así será más fácil que se mezclen y emulsionen con el resto de los ingredientes.

La cantidad de huevo agregada a la masa determina de manera muy significativa la textura y el volumen de las galletas. Con una mayor cantidad de huevo, obtendremos galletas más blandas y esponjosas, con más volumen y menos crujiente.

3.1.2.4. AZÚCAR

Según (BARRIGA, 2012) La sacarosa o azúcar común es un azúcar doble o disacárido compuesto por dos azúcares simples llamados glucosa y fructosa.

Se utilizan distintos tipos de azúcar: en grano, molido (también llamado glacé o de lustre) o integral de caña; en el caso del azúcar integral, trabajaremos sobre todo con azúcar mascabado y azúcar de merara, por ser dos productos que aportaran a la galleta un sabor más intenso y un toque de distinción.

Todos ellos tienen prácticamente el mismo poder edulcorante, y usar uno u otro tipo no afecta al sabor de las galletas, pero sí a la textura. Con el azúcar en grano las galletas quedan más crujientes que con azúcar molido, con lo cual lo utilizaremos en grano cuando hagamos galletas de larga conservación y muy crujientes.

La cantidad de azúcar utilizada determinará no solo el sabor de las galletas, sino también su textura y color; así pues, con una mayor cantidad de azúcar se obtienen galletas que adquieren un color más intenso durante la cocción, pero que quedan más blandas y menos crujientes, sobre todo en el centro.

3.1.2.5. IMPULSOR O LEVADURA QUÍMICA

Está compuesto principalmente por dos sustancias reactivas, el bicarbonato sódico y el ácido tartárico o el pirofosfato de sodio (sustancias ácidas). El tercer ingrediente suele ser fécula o harina de arroz, que impide la prematura reacción de los dos primeros. Cuando mezclamos el impulsor con el resto de los ingredientes de la receta, por efecto de la humedad y el calor que se produce durante la cocción, se producen pequeñas burbujas de aire (anhídrido carbónico) que dan volumen y ligereza a las galletas. (BARRIGA, 2012)

3.1.2.6. SAL

La sal sirve para potenciar el sabor que aportan los demás ingredientes de la receta. También favorece la coloración en el horno y la retención de humedad del producto una vez cocido. Lo ideal es utilizar sal fina y evitar la sal gorda, que quizá no se disuelva bien en masas poco húmedas. (BARRIGA, 2012)

3.1.3. DISPOSICIONES GENERALES DE LA GALLETA

- Las galletas se deben elaborar en condiciones sanitarias apropiadas, observándose buenas prácticas de fabricación y a partir de materias primas sanas, limpias, exentas de impurezas y en perfecto estado de conservación.
- La harina de trigo empleada en la elaboración de galletas debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 616.
- A las galletas se les puede adicionar productos tales como: azúcares naturales, sal, productos lácteos y sus derivados, lecitina, huevos, frutas, pasta o masa de cacao, grasa, aceites, levadura y cualquier otro ingrediente apto para consumo humano.

3.2. JÍCAMA

La jícama es originaria de México y Centroamérica y fue cultivada y consumida por muchas culturas prehispánicas de las Américas. Su nombre en lengua náhuatl (idioma de los aztecas), cuyo significado es "raíz acuosa." (lpcdedios707, Jicama y sus Beneficios, 2013)

Tras la Conquista, la jícama fue llevada por los españoles a las islas Filipinas, de donde se extendió a muchas partes de Asia. Hoy es conocida y empleada en la gastronomía de varios países del sudeste asiático, donde se prepara cocida al vapor, horneada, o frita y es apreciada por tener la cualidad de absorber los

sabores de los demás elementos con los cuales se cocina. (Ipcdedios707, Jicama y sus Beneficios, 2013)

La jícama crece en zonas altas, y no necesita mayores controles agronómicos. Tampoco requiere el uso de insecticidas, porque en las primeras fases, la planta produce una sustancia llamada sesquiterpenolactonas, que actúa como un insecticida natural. (ARROYO, 2004)

En diferentes ciudades del Ecuador existen agricultores que se dedican a cultivar este tubérculo, por la falta de información y el conocimiento de los beneficios se desperdicia las propiedades nutritivas y medicinales que aporta este tubérculo. (ARROYO, 2004)

3.2.1. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

Es una planta herbácea de porte bajo y tallo de hasta 6 metros de largo, con ramificaciones en toda su longitud. Sus hojas presentan folíolos enteros. Tiene vainas de 8 a 12 cm. con semillas de color negro. Su raíz es gruesa hasta 10 cm. de largo, de color amarillo o blanco en el exterior. El tubérculo constituye la parte comestible de la planta. (IsnaPATT, 2010).

3.2.1.1. HOJAS

Las hojas contienen un 11% de proteína y es utilizada para alimentar a los animales y para la crianza de cuyes en la región de la sierra. En Japón es más utilizado para elaborar té andino y en otras partes del mundo se utiliza para producir medicina, mientras que en Ecuador falta por explotar los beneficios que brindan las hojas. (Cultivo de Jicama, 2006)

3.2.1.2. RAÍCES

Las raíces frescas, contienen de 83 a 87% de agua. La materia seca de los tubérculos (MS) contiene 70 % de carbohidratos:

Contiene además minerales (calcio, fósforo y hierro) y vitaminas B y C. La inulina y los oligosacáridos de bajo GP (Grado de Polarización) están en la categoría de alimentos no digeribles. Al no ser digeribles, estos compuestos no son asimilados y no dan calorías. Comer yacón en su forma natural o un alimento a base de este tubérculo no va a incrementar el peso de la persona ni menos va a elevar los niveles de glucosa sanguínea. (Cultivo de Jicama, 2006)

3.2.1.3. TALLO

El tallo tiene un diámetro de hasta 2,05 cm en la parte más desarrollada (base) de vigor subrobusto, todo el tallo es exuberantemente pubescente, se ha observado que después de 4 a 5 meses aproximadamente de crecimiento empieza a ramificarse, hasta con 8 tallos por planta, con una altura de planta hasta de 2,10 cm en su etapa de máximo crecimiento, con longitud de ramas secundarias hasta de 70 cm. (Seminario, 2003)

3.2.1.4. FLORES

La flor en la jícama son posibles de observarse desde los 4 a 5 meses después de la plantación, la inflorescencia racimosa de tipo cabezuela en capítulo con un promedio de 10 flores por planta con 5 sépalos por flor, de color amarillo anaranjado en número de 15 y flores centrales tubulares color amarillo oscuro. (AYALA, 2001)

3.2.1.5. FRUTO

El fruto de la jícama es un aquenio en forma elipsoidal de tipo indehisciente de color café oscuro con epidermis lisa, endocarpio sólido caracterizándose por el libre desprendimiento del pericarpio con un ligero frotamiento. (CAPCHA PACHECO, 2001).

3.2.1.6. SEMILLA

Durante el desarrollo vegetativo se marcan las plantas uniformes, vigorosas, de buena conformación, sanas de plagas y enfermedades con buen número de tallos y resistentes a factores adversos. (CAPCHA PACHECO, 2001)

3.2.1.7. VALOR NUTRICIONAL

La jícama contiene aproximadamente 20 mg. de vitamina C7. Además, el tubérculo presenta un buen contenido de carbohidratos y minerales como calcio, hierro y fósforo.

CUADRO N° 2. Composición nutricional parcial del tubérculo de jícama (en 100 g

COMPONENTE	PROMEDIO
Proteína	1.3 g
Carbohidrato	9.9 g
Fibra	0.7 g
Azúcar	1,8 g
Grasa	0,2 g
Humedad	87%
Almidón	7.5 g

Calcio	15.7mg
Fosforo	16.8 mg
Cobre	0.43 mg
Hierro	0.63 mg
Potasio	175 mg
Calorías	39.3

FUENTE: Sorensen, pp. 52, 1996

3.2.3. LA JÍCAMA EN EL ECUADOR

En Ecuador muchos productos pasan desapercibidos, dado a que no los conocemos, porque no los producen o porque están en peligro de extinción debido a que no hay demanda de este producto y su consumo es limitado solo en zonas de Bolivia y en la costa norte del Perú. (Isnapatt, 2011)

3.2.3.1. PRODUCCIÓN DE JÍCAMA

En la zona de Las Lomas la formación del tubérculo ocurre cuando la vaina todavía se encuentra en etapa de formación por lo que, al momento de cosechar el tubérculo, la planta aún no ha producido semillas para la próxima siembra. Algunos agricultores siembran plantas cerca de las casas con el objetivo de tener su fuente de semillas. Estas plantas deben tener una atención especial y proporcionarles una enramada o tutores para que puedan enredarse y producir vainas en abundancia. Para cosechar la semilla los agricultores siembran en mayo y cosechan las vainas secas en el mes de diciembre y enero. Cada vaina tiene un promedio de nueve semillas y una planta bien cuidada puede dar más de 3 libras de semilla. (Cultivo de Jicama, 2006)

3.2.3.2. CONSUMO DE LA JÍCAMA

La jícama contiene un sin número de propiedades nutricionales y medicinales. Se la consume en las zonas rurales de algunas provincias de la sierra ecuatoriana y no se encuentra presente en la región costa. Se elaboran una gran variedad de productos como: jarabes, vinos, mermeladas, productos de repostería, pan, galletas, cakes, Jugos, zumos, etc. (Cultivo de Jicama, 2006)

3.2.3.3. USO RECOMENDADO

Es recomendado el uso de la jícama para el efectivo antidiabético por su activa potencia hipo glucémica para reducir el nivel de azúcar en la sangre también para reducir la cantidad de colesterol y triglicéridos, puede corregir desordenes estomacales bastante comunes como la acidez, indigestiones, etc.

Mejora la asimilación del calcio así como también estimula la síntesis de vitaminas del complejo B, de la misma manera ayuda con un aporte calórico bajo, controla el estreñimiento y previene infecciones gastrointestinales. (Ipcdedios707, 2013)

3.3. HARINA

Según la INEN 616 Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizado del endospermo del grano de trigo (*Triticum vulgare*, *Triticum durum*) hasta un grado de extracción determinado, considerando al restante como un subproducto (residuos de endospermo, germen y salvado).

3.3.1. CLASIFICACIÓN DE LA HARINA

La harina de trigo, de acuerdo a su uso se clasifica en:

- **Harina panificable.-** Es la harina elaborada hasta un grado de extracción determinado, que puede ser tratada con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastáticas y fortificada con vitaminas y minerales. (NTE INEN, 616, 20015)
- **Harina integral.** Es la harina obtenida de la molienda de granos limpios de trigo y que contiene todas las partes de éste, que puede ser tratada con mejoradores, productos málticos, enzima diastática y fortificada con vitaminas y minerales. (NTE INEN, 616, 20015)
- **Harinas especiales.** Son harinas con un grado de extracción bajo, como lo permita el proceso de industrialización, cuyo destino es la fabricación de productos de pastificio, galletería y derivados de harinas auto leudantes, que pueden ser tratadas con mejoradores, productos málticos, enzimas diastáticas y fortificada con vitaminas y minerales. (NTE INEN, 616, 20015)
- **Harina para galletas.** .Es elaborado a partir de trigos blandos y suaves o con otros trigos aptos para su elaboración. (NTE INEN, 616, 20015)
- **Harina para todo uso.** Proveniente de las variedades de trigo Hard Red Spring o Norther SpringHard Red Winter, homólogos canadienses y trigos de otros orígenes que sean aptos para la fabricación de pan, fideos, galletas, etc. (NTE INEN, 616, 20015).

3.3.2. REQUISITOS GENERALES DE LA HARINA

Según (NTE INEN, 616, 20015) la harina debe presentar los siguientes requisitos para ser aceptable.

- La harina de trigo debe presentar un color uniforme, variando del blanco al blanco-amarillento, que se determinará de acuerdo a la NTE INEN 528
- La harina de trigo debe tener el olor y sabor característico del grano de trigo molido, sin indicios de rancidez o enmohecimiento.
- La harina de trigo presentará ausencia total de otro tipo de harina

- No deberá contener insectos vivos ni sus formas intermedias de desarrollo.
- Debe estar libre de excretas animales.
- Cuando la harina de trigo sea sometida a un ensayo normalizado de tamizado, mínimo 95% deberá pasar por un tamiz INEN 210 µm (No. 70).
- Generales de aditivos
- Agentes leudantes
- Las harinas autoleudantes pueden contener agentes leudantes, tales como: bicarbonato de sodio y fosfato mono cálcico o pirofosfato ácido de sodio o tartrato ácido de potasio o fosfato ácido de sodio y aluminio.
- Las harinas autoleudantes pueden contener, a más del agente leudante: grasas, sal, azúcar, emulsificantes, saborizantes, sustancias de enriquecimiento y otros ingredientes autorizados.
- Mejoradores y/o blanqueador.

TABLA N°2 REQUISITOS FÍSICOS Y QUÍMICOS PARA LA HARINA DE TRIGO

REQUISITOS	Unidad	Pastificios	Panificación	Pastelería y galletería	Auto-leudantes	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)*, mínimo	%	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

FUENTE: NORMA TECNICA ECUATORINA, HARINA DE TRIGO REQUISITOS INEN 616

3.3.3. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

La bromatología es una disciplina científica que estudia íntegramente a los alimentos. Con esta se pretende hacer el análisis químico, físico, higiénico (microorganismos y toxinas), hacer el cálculo de las dietas en las diferentes especies y ayudar a la conservación y el tratamiento de los alimentos. (ORELLANA, 2012)

3.3.3.1. DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD

La determinación de humedad puede ser el análisis más importante llevado a cabo en un producto alimentario y, sin embargo, puede ser el análisis del que es más difícil obtener resultados exactos y precisos. La materia seca que permanece en el alimento posterior a la remoción del agua se conoce como sólidos totales. (CARRASCO, 2013)

3.3.3.2 DETERMINACIÓN DE LA CENIZA

La determinación de cenizas es referida como el análisis de residuos inorgánicos que quedan después de la ignición u oxidación completa de la materia orgánica de un alimento. Es esencial el conocimiento básico de las características de varios métodos para analizar cenizas así como el equipo para llevarlo a cabo para garantizar resultados confiables. (CARRASCO, 2013)

3.3.3.3. DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA

El contenido total de proteínas en los alimentos está conformado por una mezcla compleja de proteínas. Estas existen en una combinación con carbohidratos o lípidos, que puede ser física o química, su adecuada evaluación permite controlar

la calidad de los insumos proteicos que están siendo adquiridos o del alimento que se está suministrando. (FAO, 2015)

3.3.3.4. DETERMINACIÓN DE FIBRA

Este método permite determinar el contenido de fibra en la muestra, después de ser digerida con soluciones de ácido sulfúrico e hidróxido de sodio y calcinado el residuo. La diferencia de pesos después de la calcinación nos indica la cantidad de fibra presente. (FAO, 2015)

3.3.3.5. DETERMINACIÓN DE GRASA

El análisis en grasas es importante para reconocer su pureza y propiedades organolépticas en óptimas condiciones para su comercialización industrial. Son compuestos químicos orgánicos complejos que contiene uno o más ácidos grasos de cadena abierta que pueden ser ácidos grasos saturados e insaturados de origen animal o vegetal. Los ácidos grasos que contienen las grasas pueden ser ácidos grasos saturados e insaturados. (TROCHE MARQUEZ, 2015)

3.3.3.6. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C

La vitamina C se encuentra principalmente en alimentos de origen vegetal y puede presentarse en dos formas químicas interconvertibles: ácido ascórbico (forma reducida) y ácido dehidroascórbico (forma oxidada), siendo ambas formas funcionales biológicamente y manteniéndose en equilibrio fisiológico. (LUCERO, 2012)

3.3.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Se sabe que los microorganismos se originaron hace aproximadamente 4 000 millones de años; la microbiología es relativamente una ciencia joven, lo que está relacionado con el hecho de que se dedica al estudio de seres no vistos a simple vista. (CASTILLO & ANDINO, 2010)

3.3.4.1. MOHOS Y LEVADURAS

Los hongos engloban los mohos y las levaduras. Los mohos son multicelulares filamentosos cuyo crecimiento en un alimento se reconoce por su aspecto aterciopelado. Las levaduras crecen en agregados de células independientes, cuando crecen en los alimentos forman colonias características. (ISO, 2006)

3.3.4.2. COLIFORMES TOTALES

En conjunto los coliformes están representados por cuatro géneros de la familia Enterobacteriaceae: *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, y *Klebsiella*. No son muy buenos como indicadores, pero se utilizan como indicadores de contaminación fecal y son buenos indicadores de un proceso o de un estado sanitario poco satisfactorio. (ISO, 2006).

3.3.4.3. STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Staphylococcus aureus es un microorganismo de distribución en el medio ambiente muy amplia, se encuentra de forma natural en el hombre, los animales de granja, el polvo y diversos alimentos y otros productos en los que la contaminación se debe principalmente a los manipuladores. (ISO, 2006)

3.3.5 CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Son aspectos propios del estado de un alimento, se puede identificar a través de la percepción de los sentidos, utilizando el olfato, gusto, vista, oído. La evaluación sensorial es un instrumento aplicado con el fin de conocer los criterios de los degustadores en relación a las características organolépticas de un producto. (Industrias de alimentos R&R, 2012)

3.3.5.1. COLOR

De las propiedades organolépticas es la que más fácilmente puede ser estandarizada su evaluación. Existen escalas de colores bien definidas que permiten comparar el color de soluciones líquidas y sólidos, y espectrofotómetros especializados en la determinación del color. Tanto en líquidos como en sólidos pueden presentarse interferencias en la percepción del color: transparencia, opalescencia en líquidos, tamaño de partícula, brillo, opacidad en sólidos. (Propiedades Organolepticas, 2013).

3.3.5.2. SABOR

Los potenciadores de sabor como el glutamato monosódico, el inosinato o el guanilato se han empleado desde siempre en la preparación de alimentos (mediante productos fermentados como extracto de soja, quesos y otros) ya que contribuyen al gusto "umami" o delicioso de los alimentos cuando se utilizan a niveles que sobrepasan su umbral de detección propio y simplemente aumentan el sabor de otras sustancias. (Propiedades Organolepticas, 2013)

3.3.5.3. OLOR

Se emplean varias técnicas para evaluar olores, las técnicas manuales implican el conocimiento de cómo los receptores perciben los olores. El olor es función de la interacción con los receptores olfativos y esta puede variar en intensidad (concentración), temperatura (más volátiles) y tiempo de exposición y en algunos casos la presencia de aditivos que aumentan la sensibilidad de los receptores. (Propiedades Organolépticas, 2013)

3.3.5.4. TEXTURA

La textura en sólidos en polvo y la apariencia en líquidos nos sirven para describir conjuntamente varias propiedades físicas. La textura de los sólidos está influida por el tamaño de partícula, la higroscopicidad del producto, el molturado, la plasticidad, etc. (Propiedades Organolépticas, 2013)

IV. HIPÓTESIS

Al sustituir en diferentes porcentajes la harina de jícama por harina de trigo, en la elaboración de galletas mejorara las características organolépticas y nutricionales.

V. METODOLOGÍA

A.- LOCALIZACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

PAÍS: Ecuador

PROVINCIA: Chimborazo

CANTÓN: Riobamba

ESPOCH



Elaborado por: Fernanda Colcha

La experimentación de galletas a base de harina de jícama tuvo una duración de 6 meses que se ejecutó en los talleres de la Escuela de Gastronomía, Facultad de Salud Pública.

B.- VARIABLES

1.- Identificación

a. Variable independiente

- Adición de harina de jícama

b. Variable dependiente

- Elaboración de galletas
- Aceptabilidad en los productos.
- Análisis bromatológico.
- Análisis microbiológico

2.- Definición:

a. Harina. Según la INEN 616 Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizado del endospermo del grano de trigo (*Triticum vulgare*, *Triticum durum*) hasta un grado de extracción determinado, considerando al restante como un subproducto

b. Galleta. La galleta (*del francés galette*) se obtiene de las formas que adquieren durante un amasado de los derivados de trigo con otros ingredientes los cuales aptos para el consumo humano. (INEN , 2005)

c.- Evaluación de niveles de aceptabilidad. Se basa en un test donde abarca parámetros del 1 al 5 donde los encuestados definen al producto en base a sus características organolépticas.

3.- Operacionalización

VARIABLE	CATEGORIA/ESCALA	INDICADOR
ADICIÓN DE HARINA DE JICAMA	Harina de Jícama	% Harina de Jícama
2.-ANÁLISIS BROMATOLÓGICO	Proteína Humedad Ceniza Grasa Vitaminas Minerales	C/100g. C/100g. C/100g. C/100g. C/100g. C/100g.
4.-CARACTERÍSTICAS	COLOR	Muy oscura

ORGANOLÉPTICAS	<p data-bbox="638 499 751 531">SABOR</p> <p data-bbox="638 831 732 863">OLOR</p> <p data-bbox="638 1213 789 1245">TEXTURA</p>	<p data-bbox="1084 226 1369 258">Ligeramente oscura</p> <p data-bbox="1084 285 1333 317">Ni claro ni oscuro</p> <p data-bbox="1084 344 1344 375">Ligeramente claro</p> <p data-bbox="1084 403 1224 434">Muy clara</p> <p data-bbox="1084 504 1349 535">Muy desagradable</p> <p data-bbox="1084 562 1300 594">Ni agradable ni</p> <p data-bbox="1084 621 1279 653">desagradable</p> <p data-bbox="1084 680 1232 711">Agradable</p> <p data-bbox="1084 739 1297 770">Muy agradable</p> <p data-bbox="1084 840 1284 871">Desagradable</p> <p data-bbox="1084 898 1203 930">No tiene</p> <p data-bbox="1084 957 1263 989">Ligeramente</p> <p data-bbox="1084 1016 1243 1047">perceptible</p> <p data-bbox="1084 1075 1179 1106">Bueno</p> <p data-bbox="1084 1134 1243 1165">Muy bueno</p> <p data-bbox="1084 1234 1219 1266">Muy dura</p> <p data-bbox="1084 1293 1352 1325">Ni dura ni crujiente</p> <p data-bbox="1084 1352 1214 1383">Crujiente</p> <p data-bbox="1084 1411 1276 1442">Muy crujiente</p>
-----------------------	--	--

C. TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO

Este estudio es de tipo experimental transversal por que pretende conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno. Se realizó por medio de experimentos dentro de un laboratorio, con la ventaja que se tendrá un estricto control de las variables las mismas que se procesaron y analizaron.

D. POBLACIÓN, MUESTRA O GRUPOS DE ESTUDIO

a. Población

La población de estudio será el séptimo A de la Escuela de Gastronomía de la Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

b. Muestra

El tipo de muestreo es probabilístico ya que todos los individuos de la población pueden formar parte de la muestra.

E. DESCRIPCIÓN DE PROCEDIMIENTOS

Para la presente investigación realizamos los siguientes instrumentos

Cuadro # 02



1. ANALISIS BROMATOLÓGICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Identificar si el producto elaborado con harina de jícama cumple con los parámetros permitidos de inocuidad y niveles nutritivos que garanticen su consumo.

CUADRO COMPARATIVO DE ANALISIS BROMATOLOGICOS

	PARAMETROS	RESULTADOS PRACTICOS %	RESULTADOS TEORICOS % (NTE INEN) 2085: 2005	
			min	max
G2 20/80	Proteína	7.81	3.0	---
	Grasa	6.93	---	0.2
	Fibra	1.22	---	0.7
	Humedad	3.45	---	10.0
	Ceniza	2.02	---	0.8

Elaborado por: Fernanda Colcha

INTERPRETACIÓN

Al comparar los resultados prácticos con los datos obtenidos de la Norma NTE INEN de la galleta, los valores están dentro del rango permitido en la determinación de Humedad siendo este análisis el más importante el cual nos permite mantener al producto por un determinado tiempo de almacenamiento. En relación a los otros análisis, los resultados son favorables ya que el tubérculo proporciona gran cantidad de proteína, fibra y ceniza obteniendo así un producto de calidad y rico en nutrientes.

CUADRO COMPARATIVO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

	PARÁMETROS <i>UCF/g</i>	RESULTADOS PRÁCTICOS <i>UCF/g</i>	REQUISITOS TEÓRICOS (NTE INEN) 2085: 2005	
			min	max
G 2 20/80	<i>Coliformes totales</i>	<i>Ausencia</i>	1.0×10^2	2.0×10^2
	<i>Mohos y levaduras</i>	<i>Ausencia</i>	-----	-----
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Ausencia</i>	-----	-----

Fuente: NTE INEN 2085: 2005

INTERPRETACIÓN

Según la NTE INEN para que una galleta sea aceptable los valores permitidos para coliformes totales son de 100 UFC para Mohos y levaduras y *Staphylococcus aureus* no hay referencia, esto en comparación con los resultados prácticos obtenidos cumple con lo establecido en la Norma dando un producto inocuo, libre de bacterias apto para el consumo humano.

1. Formulación en diferentes porcentajes, de las harinas para galletas

TABLA N°1 Formulaciones en % de las harinas

Harina de Trigo %	Harina de Jícama %
70 %	30%
80 %	20%
90%	10%

Elaborado por: Fernanda Colcha.

Método de Cálculo

Se realizó tres combinaciones la cual se estandarizo la receta a una sola unidad de medida, se tomó como base el 100% de las Harinas, calculando el porcentaje del resto de los ingredientes utilizando una regla de tres simple.

TABLA N° 2 Fórmula de regla de tres simple.

FORMULA PARA TRANSFORMAR	
% Ingrediente= peso ingrediente por % harina trigo / peso harina jícama	

Elaborado por: Fernanda Colcha.

TABLA N° 3 Tabla de la formulación uno para la elaboración de la galleta.

MUESTRA # 1

REGLA DE TRES SIMPLE		
Harinas	100%	200g
Harina de Trigo	70%	140g
Harina de Jícama	30%	60g

Elaborado por: Fernanda Colcha

INGREDIENTES	MUESTRA 1	
	G	%
Harina de Trigo	140	70
Harina de Jícama	60	30
TOTAL HARINAS	200	100
Mantequilla	30	15
Azúcar	80	40
Polvo de Hornear	4	2
Huevo	30	15

Elaborado por: Fernanda Colcha.

TABLA N° 4 Tabla de la formulación dos para la elaboración de la galleta.

MUESTRA # 2

REGLA DE TRES SIMPLE		
Harinas	100%	200g
Harina de Trigo	80%	160g
Harina de Jícama	20%	40g

Elaborado por: Fernanda Colcha.

INGREDIENTES	MUESTRA 2	
	G	%
Harina de Trigo	160	80
Harina de Jícama	40	20
TOTAL HARINAS	200	100
Mantequilla	30	15
Azúcar	80	40
Polvo de Hornear	4	2
Huevo	30	15

Elaborado por: Fernanda Colcha

TABLA N°5 Tabla de la formulación tres para la elaboración de la galleta.

MUESTRA # 3

REGLA DE TRES SIMPLE		
Harinas	100%	200g
Harina de Trigo	90%	180g
Harina de Jícama	10%	20g

Elaborado por: Fernanda Colcha.

INGREDIENTES	MUESTRA 3	
	G	%
Harina de Trigo	180	90
Harina de Jícama	20	10
TOTAL HARINAS	200	100
Mantequilla	30	15
Azúcar	80	40
Polvo de Hornear	4	2
Huevo	30	15

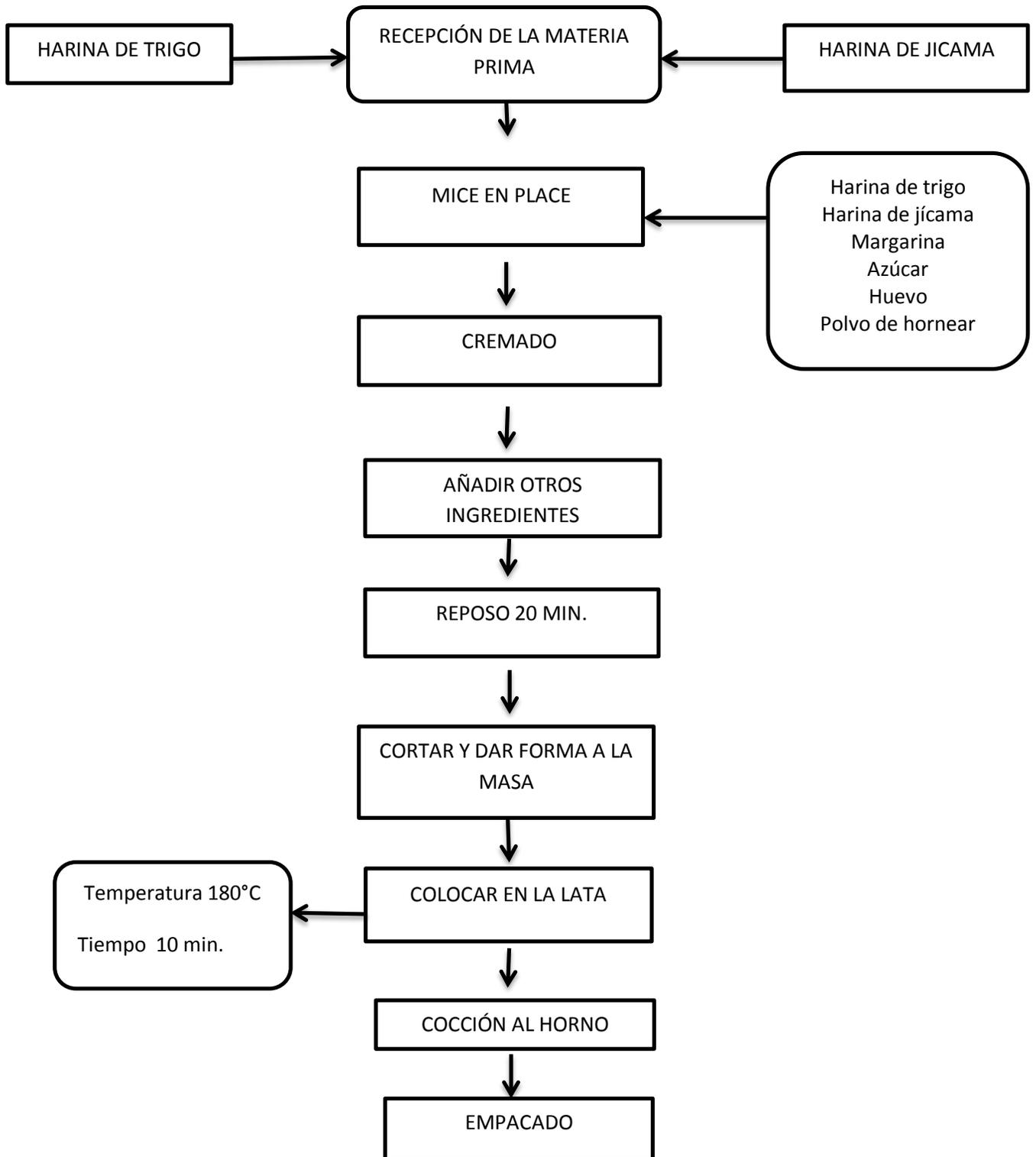
Elaborado por: Fernanda Colcha.

Tabla N° 6 Resumen de las tres formulaciones para la elaboración de las galletas.

INGREDIENTES	MUESTRA 1 70/30		MUESTRA 2 80/20		MUESTRA 3 90/10	
	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.
Harina de Trigo	70%	140 g	80%	160 g	90%	180 g
Harina de Jícama	30%	60 g	20%	40 g	10%	20 g
Mantequilla	15%	30 g	15%	30 g	15%	30 g
Azúcar	40%	80 g	40%	80 g	40%	80 g
Polvo de Hornear	2%	4 g	2%	4 g	2%	4 g
Huevo	15%	30 g	15%	30 g	15%	30 g

Elaborado por: Fernanda Colcha.

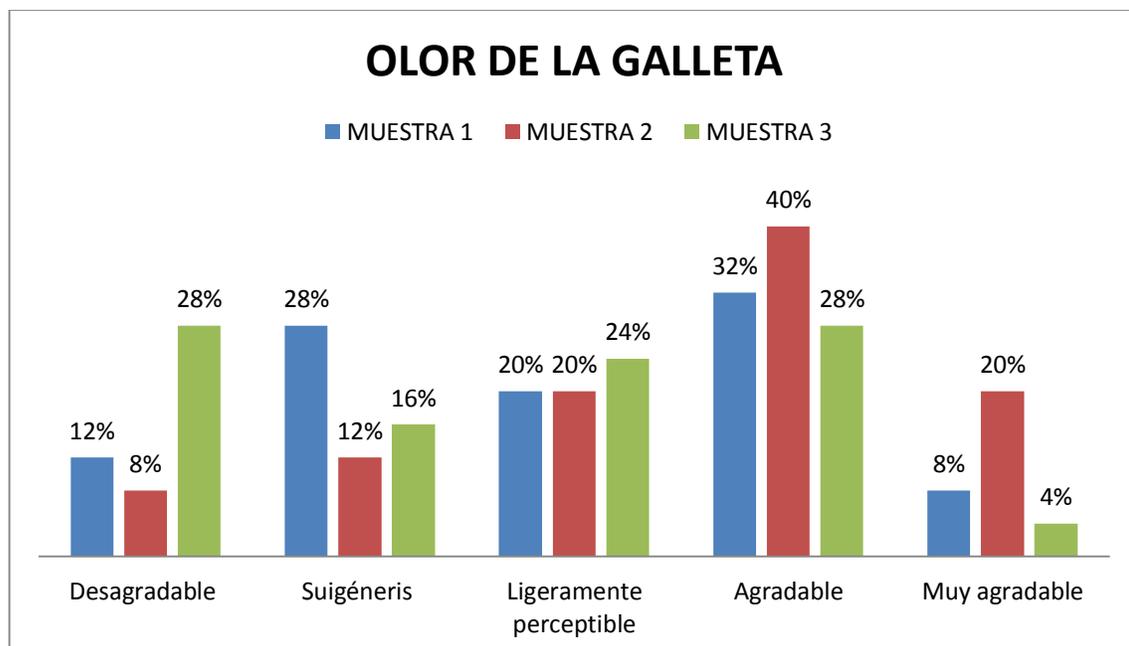
2. Proceso de elaboración de las Galletas con harina de Jícama



VI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA TABULACIÓN DE DATOS
DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS.

CUADRO N° 1 OLOR DE LA GALLETA.

OLOR	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3	
	Count	Percentage	Count	Percentage	Count	Percentage
Desagradable	3	12%	2	8%	7	28%
Suigéneris	7	28%	3	12%	4	16%
Ligeramente perceptible	5	20%	5	20%	6	24%
Agradable	8	32 %	10	40%	7	28%
Muy agradable	2	8%	5	20%	1	4%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%

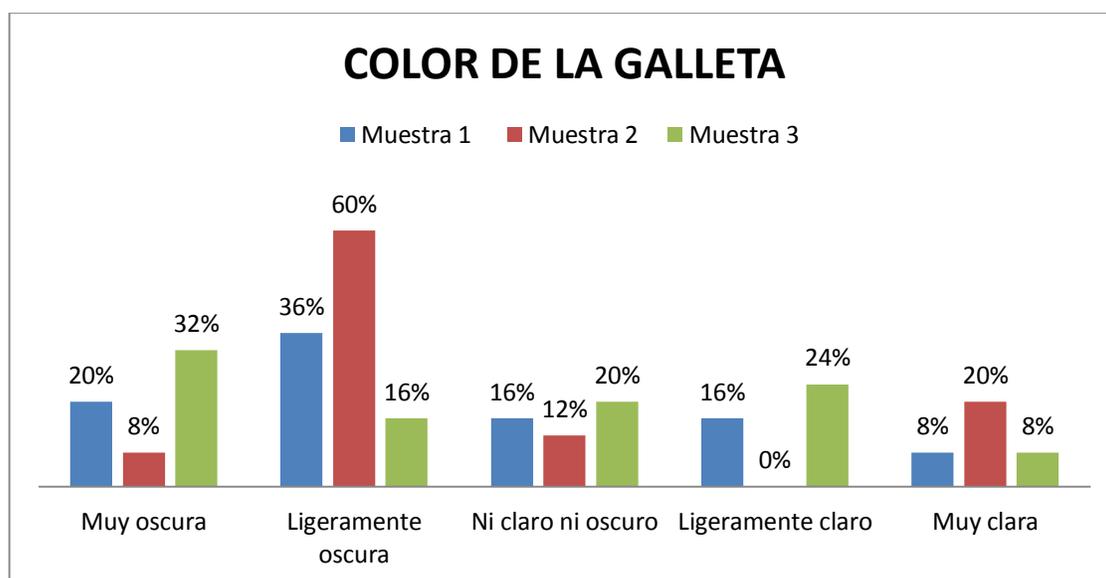


INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Como podemos observar en la gráfica luego de realizar la degustación con los estudiantes de la Escuela de Gastronomía, los resultados obtenidos con respecto al Olor y comparando entre porcentajes de acuerdo a los parámetros establecidos; la galleta de mayor incidencia corresponde a la muestra 2 ya que presenta un olor característico propio de la jícama.

CUADRO N° 2 COLOR DE LA GALLETA DE LA MUESTRA 1, 2, 3

COLOR	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3	
Muy oscura	5	20%	2	8%	8	32%
Ligeramente oscura	9	36%	15	60%	4	16%
Ni claro ni oscuro	4	16%	3	12%	5	20%
Ligeramente claro	4	16%	0	0%	6	24%
Muy clara	2	8%	5	20%	2	8%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%

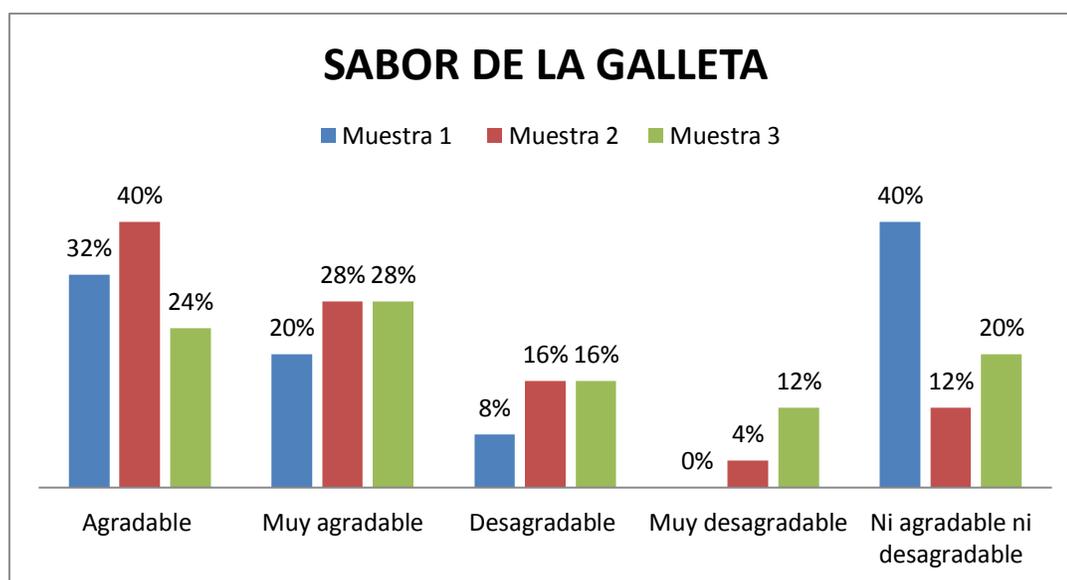


INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Mediante los resultados obtenidos en la encuesta se observa que el color de la galleta de jícama con mayor aceptabilidad recae sobre la muestra 2 ya que esta abarca un porcentaje del 60 %; en comparación de los demás parámetros; cabe recalcar que la harina de jícama tiene un color más oscuro que la harina de trigo por lo cual tiene un color ligeramente oscuro.

CUADRO N° 3 SABOR DE LA GALLETA.

SABOR	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3	
Agradable	8	32%	10	40%	6	24%
Muy agradable	5	20%	7	28%	7	28%
Desagradable	2	8%	4	16%	4	16%
Muy desagradable	0	0%	1	4%	3	12%
Ni agradable ni desagradable	10	40%	3	12%	5	20%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%

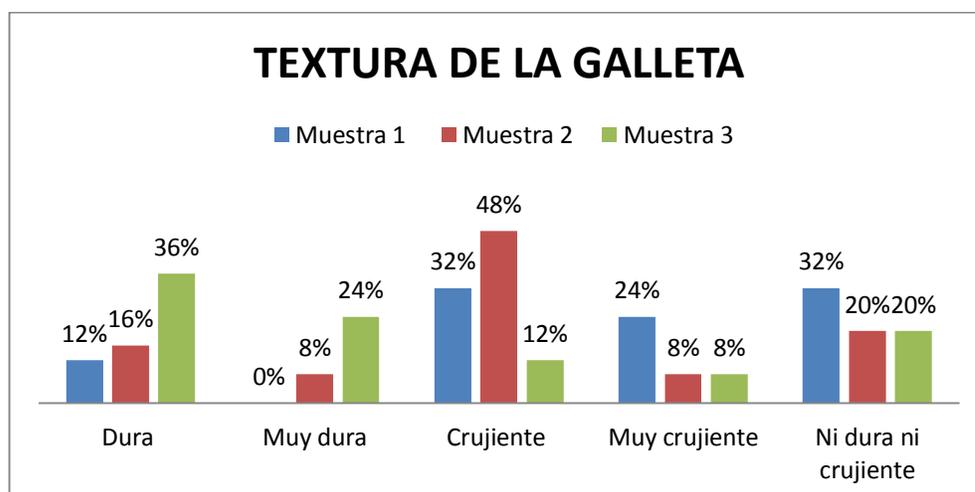


INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

El sabor de la galleta se evaluó mediante los parámetros de agradable hasta ni agradable ni desagradable de acuerdo a los resultados obtenidos la muestra 1 y la muestra 2 presentan un porcentaje similar lo que significa que ninguna de las dos muestras es despreciable para el consumo ya que al adicionar la harina de jícama le dio un sabor dulce que es propio del tubérculo.

CUADRO N° 4 TEXTURA DE LA GALLETA.

TEXTURA	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3	
	Count	Percentage	Count	Percentage	Count	Percentage
Dura	3	12%	4	16%	9	36%
Muy dura	0	0%	2	8%	6	24%
Crujiente	8	32%	12	48%	3	12%
Muy crujiente	6	24%	2	8%	2	8%
Ni dura ni crujiente	8	32%	5	20%	5	20%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%

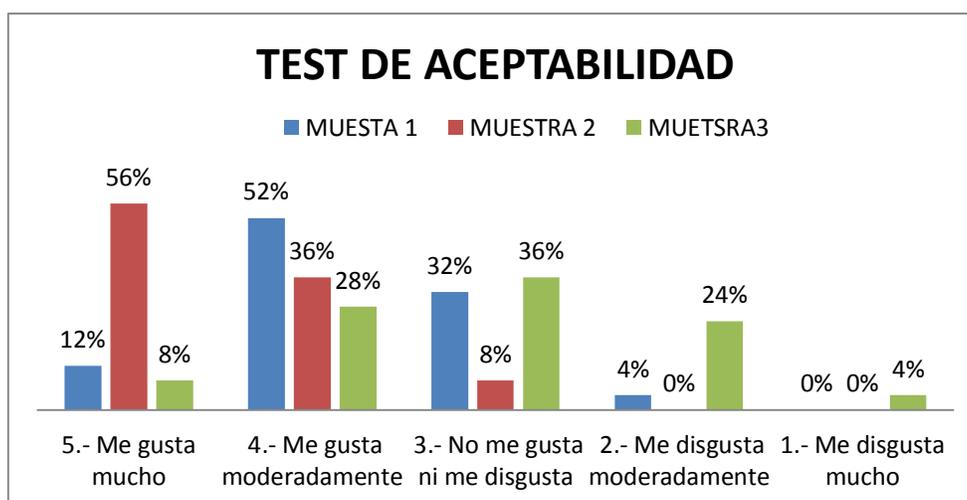


INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo a los resultados obtenidos relacionados con la textura, la muestra dos y tres sobresalen en relación a la muestra uno, ya que esta presenta un porcentaje entre 36% y 48% obteniendo una textura crujiente característica de la galleta.

3. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL TEST DE ACEPTABILIDAD.

	MUESTRA 1		MUESTRA 2		MUESTRA 3	
5.- Me gusta mucho	3	12%	14	56%	2	8%
4.- Me gusta moderadamente	13	52%	9	36%	7	28%
3.- No me gusta ni me disgusta	8	32%	2	8%	9	36%
2.- Me disgusta moderadamente	1	4%	0	0%	6	24%
1.- Me disgusta mucho	0	0%	0	0%	1	4%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%



INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Al realizar la degustación con los estudiantes de la Escuela, los resultados obtenidos al comparar entre las tres formulaciones aplicadas (10%, 20% y 30%); tomando en cuenta las características organolépticas : color, olor, sabor y textura; la que tuvo mayor aceptabilidad en la población fue la formulación de 80% de harina de trigo y 20% de harina de jícama con un porcentaje del 56% que corresponde al parámetro de Me gusta mucho, pero cabe recalcar que no son despreciables las galletas que en su preparación contenían 10% de harina jícama y 90% de harina de trigo ya que tuvo un porcentaje del 52% correspondiente al parámetro me gusta moderadamente.

VII. CONCLUSIONES

- Se extrajo la harina de jícama aplicando técnicas y métodos como el blanqueado, deshidratado, molienda y tamizado, se obtuvo una harina muy fina para utilizar en reemplazo de los diferentes porcentajes por la harina de trigo.
- Los parámetros evaluados en el análisis microbiológico de la galleta de las tres formulaciones se encuentran dentro de los límites aceptables de acuerdo a la **NTE INEN 2 085:2005**, así obteniendo un producto inocuo libre de partículas extrañas, al momento de la elaboración se tomó en cuenta la higiene e inocuidad de alimentos. En el análisis bromatológico de la muestra 2 que fue la más aceptada se obtuvo los siguientes porcentajes de nutrientes, Proteína 7.81 %, Grasa 6.93 %, Cenizas 2.02 %, Humedad 3.45 %, Fibra 1.22 %, Vitamina C 61.60 mg/100g los mismos que demuestran un gran aporte nutritivo valor agregado por parte de la jícama en galletería especialmente por la cantidad de vitamina C, siendo un antioxidante.
- La muestra 2 que corresponde a la formulación 80% - 20% dentro de sus parámetros podemos evidenciar que tiene un sabor característico de jícama, un color propio a galleta, con textura crujiente y un olor agradable, parámetros que influyen en las características de una galleta con aporte nutritivo y apto para el consumo humano.
- Se concluye que la hipótesis se comprueba luego de los análisis realizados a la galleta, obteniendo como resultado una mejora en su valor nutricional y en sus características organolépticas, además aportando un valor agregado de Vitamina C.

VIII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que al momento de la deshidratación se debe tomar en cuenta la temperatura que es de 100°C y un tiempo de 2 Horas a la cual fue sometida la jícama ya que estos parámetros deben ser controlados para evitar que se pase de su punto.
- Se recomienda que al momento de la elaboración de las galletas se debe tomar en cuenta los buenos procesos de higiene para obtener la inocuidad del alimento.
- Al momento del traslado de las muestras al laboratorio estas deben ser herméticamente selladas para evitar contaminación y que la muestra no pierda su característica original y así evitar resultados falso positivos.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1. Mendoza, E. Calvo, C.** Bromatología: Composición y Propiedades de los Alimentos. México: McGraw Hill 2010. pp. 25-28.

- 2. Ray, B. Bhunia, A.** Fundamentos de Microbiología de los Alimentos. 4ª.ed. México: McGraw Hill 2010. pp. 58-60.

- 3. Badui Dergal, S.** *Química de los Alimentos.* 4ª. ed. México: Pearson, 2006

- 4. Costell, E.** *La Aceptabilidad de los Alimentos: Nutrición y Placer.* México: Trillas: 2008

- 5. Gispert, C.** La Gran Repostería Paso a Paso. Barcelona: Océano:2001

- 6. Gispert, C.** La Gran Cocina Paso a Paso. Barcelona: Océano: 2001

- 7. Terranova Editores.** Producción Agrícola. Enciclopedia Agropecuaria. Bogotá: Terranova 2000

- INEN 616. (2015). Obtenido de <http://www.normalizacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/02/n-te-inen-616-4.pdf>
- Un Milagro Llamado Jicama. (28 de Marzo de 2004). Obtenido de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000236088/-1/Un_milagro_llamado_j%C3%ADcama.html#.VN-RWfmG9vk
- INEN . (2005). Obtenido de <http://normaspdf.inen.gob.ec/pdf/n-te1/2085.pdf>
- Cultivo de Jicama. (16 de noviembre de 2006). Obtenido de <http://www.island.wsu.edu/CROPS/JICAMA.htm>
- MÉTODOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO. (5 de Abril de 2006). Obtenido de <http://www.analizacalidad.com/docftp/fi148anmic.pdf>
- Microbiología de los Alimentos. (17 de Febrero de 2010). Obtenido de <https://avdiaz.files.wordpress.com/2010/02/documento-microbiologia.pdf>
- La Jicama. (28 de Abril de 2011). Obtenido de <http://isnajicama.blogspot.com/2011/04/la-jicama.html>
- Análisis Bromatológico. (26 de Septiembre de 2012). Obtenido de slideshare: http://es.slideshare.net/Quimio_Farma/analisis-bromatologico
- Industrias de alimentos R&R. (6 de Junio de 2012). Obtenido de Blog: <http://industriasdealimentosrr.blogspot.com/2012/06/propiedades-organolepticas-de-los.html>
- Instituto de la galleta Nutrición y salud . (junio de 2012). Obtenido de <http://www.institutodelagalleta.com/historia.php?cl=2>
- Humedad y cenizas. (19 de Enero de 2013). Obtenido de slideshare: <http://es.slideshare.net/esmegonz/humedad-y-cenizas-19921935>

- Jicama y sus veneficios. (29 de Enero de 2013). Obtenido de <http://lpcdedios.wordpress.com/2013/01/29/jicama-y-sus-beneficios/>
- Propiedades Organolepticas. (18 de Marzo de 2013). Obtenido de <http://www.chemedia.com/chemorgal.htm>
- Analisis Proximal. (2015). Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/docrep/field/003/AB489S/AB489S03.htm> (2001).
- Centro de documentación- Soluciones Prácticas-ITDG . En C. AYALA.
- (2001). Buena Salud, Primer cuso Latinoamericano de Medicina Mundial. En Á. CAPCHA PACHECO. Lima-Perú: Santa Herminia, .
- IsnaPATT. (Octubre de 2010). JÍCAMA. Obtenido de Blog: <http://isnajicama.blogspot.com/2011/04/la-jicama.html>
- Olga, L. (2012). Análisis Bromatológico . En L. Olga, Análisis Bromatológico (págs. 1-5).
- (2003). En J. e. Seminario, El yacón fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio (pág. 60).
- Troche Marquez, L. (2015). Analisis Bromatologico de grasas y aceites. Laboratorio Clinico, 1-2.

X. ANEXOS

TEST DE ACEPTABILIDAD

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE SALD PÚBLICA ESCUELA DE GASTRONOMIA

PRODUCTO: Galletas

FICHA: Evaluación sensorial.

Sexo: M F

Sírvase ubicar en el nivel de su agrado o desagrado el producto presentado, señale con una x lo que corresponda.

CÓDIGO:	CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS							
	OLOR		COLOR		SABOR		TEXTURA	
G 001	Desagradable		Muy oscura		Agradable		Dura	
	No tiene		Ligeramente oscura		Muy agradable		Muy dura	
	Ligeramente perceptible		Ni claro ni oscuro		Desagradable		Crujiente	
	Bueno		Ligeramente claro		Muy desagradable		Muy crujiente	
	Muy bueno		Muy clara		Ni agradable ni desagradable		Ni dura ni crujiente	
G 002	Desagradable		Muy oscura		Agradable		Dura	
	No tiene		Ligeramente oscura		Muy agradable		Muy dura	
	Ligeramente perceptible		Ni claro ni oscuro		Desagradable		Crujiente	
	Bueno		Ligeramente claro		Muy desagradable		Muy crujiente	
	Muy bueno		Muy clara		Ni agradable ni desagradable		Ni dura ni crujiente	
G 003	Desagradable		Muy oscura		Agradable		Dura	
	No tiene		Ligeramente oscura		Muy agradable		Muy dura	
	Ligeramente perceptible		Ni claro ni oscuro		Desagradable		Crujiente	
	Bueno		Ligeramente claro		Muy desagradable		Muy crujiente	
	Muy bueno		Muy clara		Ni agradable ni desagradable		Ni dura ni crujiente	

CÓDIGO:	TEST ACEPTABILIDAD				
	5	4	3	2	1
	ME GUSTA MUCHO	ME GUSTA MODERADAMENTE	NO ME GUSTA NI ME DISGUSTA	ME DISGUSTA MODERADAMENTE	ME DISGUSTA MUCHO
G 001					
G 002					
G 003					

Fecha:.....

Gracias por su tiempo vertido y por la información veraz dada en este test de aceptabilidad la cual servirá para seguir con la investigación del proyecto.

ANEXO Nº04 LISTADO DE ESTUDIANTES

CÓDIGO	CÉDULA	APELLIDOS Y NOMBRES
100952	060438035-2	REINO CHOTO MARÍA MYRIAM
100972	060398829-6	CARRILLO VALVERDE JHONNATAN ANDRÉS
100988	050292705-6	RONQUILLO YASIG ANA LUCÍA
100995	060360623-7	CHIMBORAZO AUCANCELA EDGAR DANIEL
101005	060452872-9	OROZCO RUÍZ GISSELA ELIANA
101017	060419722-8	BRAVO RIVERA JAIRO XAVIER
101029	160054201-1	SASHQUI GUAYPACHA MYRIAM PATRICIA
101037	060314234-0	LOGROÑO AROCA MARÍA JOSÉ
101041	060425003-5	ZÚÑIGA PAILIACHO DANIELA MARYLIN
101053	060452607-9	MALAN CAYAMBE YESENIA ALEXANDRA
101060	060408184-4	ESPÍN OLEAS GABRIELA ALEJANDRA
101065	050239730-0	SÁNCHEZ CAICEDO GONZALO SEBASTIÁN
101080	060351922-4	CARGUACHI TORRES TAMIA ELIZABETH
101081	060323430-3	BARAHONA GALLEGOS HERNÁN DARÍO

Fuente: listado de secretaría de escuela de gastronomía

EXAMEN MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS

CÓDIGO 110-15

CLIENTE: Srta. Fernanda Colcha
DIRECCIÓN: Ciudadela Juan Montalvo **TELÉFONO:**
TIPO DE MUESTRA: Galletas a base de Jicama 20/80
FECHA DE RECEPCIÓN: 04 de febrero de 2015
FECHA DE MUESTREO: 04 de febrero de 2015

EXAMEN FISICO

COLOR: café
OLOR: Característico
ASPECTO: libre de material extraño

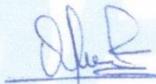
PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADO	*REFERENCIAL
Coliformes totales UFC/g	Siembra vertido en placa	Ausencia	---
Mohos y levaduras UFC/g	Siembra en extensión	Ausencia	100
Staphylococcus aureus UFC/g	Siembra vertido en placa	Ausencia	---

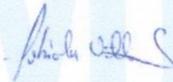
Norma INEN 2085.2005

OBSERVACIONES:

FECHA DE ANÁLISIS: 04 de febrero de 2015
FECHA DE ENTREGA : 10 de febrero de 2015

RESPONSABLES:





Dra. Gina Álvarez R.

Dra. Fabiola Villa

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

*Las muestras son receptados en laboratorio.

EXAMEN BROMATOLOGÍCO DE ALIMENTOS

CÓDIGO: 110-15

CLIENTE: Srta. Fernanda Colcha

TIPO DE MUESTRA: Galleta a base de jícama 20/80

FECHA DE RECEPCIÓN: 04 de febrero del 2015

FECHA DE MUESTREO: 04 de febrero del 2015

EXAMEN FÍSICO

COLOR: Café- amarillento

OLOR: Característico

Aspecto : Normal, ausencia de material extraño

EXAMEN QUÍMICO

DETERMINACIÓN	UNIDAD	MÉTODO DE ANÁLISIS	RESULTADO
Proteína	%	INEN 1670	7.81
Grasa	%	INEN 523	6.93
Fibra	%	INEN 522	1.22
Humedad	%	INEN 1235	3.45
Ceniza	%	INEN 401	2.02
Vitamina C	mg/100g	Método Volumétrico	61.60

RESPONSABLES:



Servicio Analíticos Químicos y Microbiológicos

Dra. Gina Álvarez R.

Dra. Fabiola Villa

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

*La muestra es receptada en laboratorio.

FOTOGRAFIAS DE LA ELABORACION DE LA HARINA

JÍCAMA LAVADA Y PELADA



JÍCAMA CORTADA EN RODAJAS



CONTROLANDO LA TEMPERATURA



HARINA DE JÍCAMA



FOTOGRAFÍAS DE LA ELABORACION DE GALLETAS.

MISE PLACE

PESANDO



CREMADO



AÑADIR OTROS INGREDIENTES



ESTIRAR LA MASA



DAR FORMA A LA MASA



COLOCAR EN LA LATA



PONER EN EL HORNO



CONTROLAR LA TEMPERATURA



GALLETAS



FOTOGRAFIAS DE LA DEGUSTACION



