

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE NUTRICION HUMANA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN NUTRICIÓN HUMANA**

**Elaboración de una mezcla alimenticia a base de Chocho y Maíz,
que contribuya a mejorar el Estado Nutricional de los niños y niñas
menores de 5 años de los Barrios San Vicente, La Loma, Sagrado
Corazón, Cochaloma, San Pedro, de la comunidad de Cangahua,
Mayo a Junio 2013**

Elaborado por:

LUISA MARIA VILLAMAGUA GODOY

Quito, 2013

RESUMEN

El estudio fue de tipo observacional analítico transversal, con un enfoque Cualitativo, con la finalidad de elaborar una mezcla alimenticia a base de chocho y maíz, la misma que ayude a mejorar el estado nutricional de los menores, y a su vez despierte el interés por el consumo de estos granos. Tomando como base al chocho y al maíz se procedió a elaborar las respectivas harinas, las mismas que servirán de materia prima para los productos a elaborar. Realizadas varias pruebas experimentales se logró conseguir productos con diferentes características organolépticas, los mismos que contenían la mezcla alimenticia propuesta. Se obtuvieron tres formulaciones para cada producto; con lo cual se realizó el respectivo análisis sensorial recibiendo la ayuda de panelistas no entrenados, los mismos que definieron cual era el producto más agradable, tomando en cuenta el color, olor, sabor y textura del producto, determinando que estos atributos son básicos para definir que el producto sea adecuado para el consumo.

Acabado el análisis sensorial en el laboratorio se determinó que; la sopa instantánea sabor a pollo que contenía: 50% harina de maíz y 50% harina de chocho; el poncake que contenía 50% harina de maíz, 50% chocho fresco molido; y la colada que fue elaborada con 50% harina de maíz, 50% harina de chocho fueron las formulaciones que tuvieron mayor aceptación por parte de los panelistas.

Finalmente, se realizó una evaluación sensorial a jueces consumidores mediante pruebas de aceptabilidad aplicadas a los niños y niñas de la guardería “Manuelito” del Barrio La Loma de la comunidad de Cangahua, para establecer cuál de los tres productos presentados tendría mayor aceptación, tomando en cuenta todos sus atributos. Se excluyó del proceso de aceptabilidad de los productos elaborados aquellos niños y niñas menores de 2 años debido a que por su corta edad no podemos obtener una respuesta confiable. Los resultados obtenidos mostraron que el 85% de los infantes que colaboraron con estas pruebas, aseguró que el poncake a base de harina de maíz con chocho fresco molido, fue el producto que más les gustó por su textura y su agradable sabor dulce.

ABSTRACT

The study was observational analytic cross with Qualitative and quantitative approaches, in order to produce a mixture of lupine -based food and corn, the same to help improve the nutritional status of children, and in turn raise interest by the consumption of these grains. Based on the pussy and corn was elaborated the respective flours, they will serve as raw material for the products to be manufactured. Made several experimental tests managed to get products with different organoleptic characteristics, the same feed mixture containing the proposal. Three formulations were obtained for each product, which was performed with the respective sensory analysis panelists receive support from untrained defined the same as what was the most enjoyable product , taking into account the color , smell, taste and texture of the product , determining that these attributes are essential to define that the product is suitable for consumption.

Sensory analysis done in the laboratory is determined, the chicken flavored instant soup containing 50% corn flour and 50% of lupine flour, the poncake containing 50 % corn flour, 50% freshly ground lupine , and casting was made with 50 % corn meal, 50 % lupine flour were formulations had greater acceptance by the panelists.

Finally, we conducted a consumer sensory evaluation by judges acceptability tests applied to children in the nursery " Manuelito " of Barrio La Loma Cangahua community , to establish which of the three products presented would have greater acceptance, taking into has all its attributes. Were excluded from the process of acceptability of products made those children younger than 2 years because of his young age we can not get a reliable answer. The results showed that 85 % of infants, who collaborated with these tests, said that based poncake corn flour ground fresh pussy, was the product they liked for its pleasant texture and sweet taste.

DEDICATORIA

A Dios por haberme dado la vida y la fortaleza para haber llegado hasta este punto de mi formación profesional. A mis padres y hermanos que han sabido apoyarme incondicionalmente y que gracias a sus consejos y su buena formación he podido seguir adelante. A mi hijo Luis Eduardo, mi pilar fundamental para nunca desfallecer.

A mi familia y amigos que de una u otra forma siempre me motivaron para continuar y llegar hasta el final de esta meta. A mis amigas y colegas, gracias por tantos lindos momentos que disfrutamos juntas, que hicieron de esta etapa de estudio una experiencia irremplazable.

AGRADECIMIENTO

Muchas gracias a cada uno de los docentes de la carrera que supieron impartir todos sus conocimientos con el afán de convertirnos en buenos profesionales, y más que profesores supieron ser amigos; un agradecimiento especial a la Ing. Priscila Maldonado directora de la tesis, que gracias a ella pude llegar hasta este punto recibiendo su ayuda en todo momento; a mis lectores Ing. Carlos Alberto Rueda y Lcda. Andrea Estrella que contribuyeron en la elaboración de mi tesis y siempre estuvieron dispuestos a colaborarme incondicionalmente.

INDICE

PORTADA.....	I
RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
INDICE	vi
INDICE DE GRAFICOS.....	viii
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE ANEXOS.....	x
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.3 OBJETIVOS.....	8
1.3.1 GENERAL.....	8
1.3.2 ESPECÍFICOS.....	8
1.4 METODOLOGÍA.....	9
1.4.1 Tipo de estudio.....	9
1.4.2 Universo y muestra.....	9
1.4.3 Fuentes, Técnicas e Instrumentos.....	9
1.4.4 Plan de Recolección y Análisis de información.....	10
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	11
2.1 NUTRICIÓN.....	11
2.2 DESNUTRICIÓN INFANTIL.....	12
2.3 Patrones Alimenticios o modelos de Consumo.....	14
2.3.1 Patrones de consumo en la zona rural.....	15
2.4 EL CHOCHO.....	17
2.4.1 Características Generales.....	17
2.4.2 Características Botánicas.....	17
2.4.3 Composición Química del Chocho.....	18
2.4.4 Cultivo y Producción del Chocho en el Ecuador.....	20
2.4.5 Beneficios y consumo del chocho.....	20
2.5 EL MAÍZ.....	21

2.5.1 Características Generales.....	21
2.5.2 Características Botánicas.....	22
2.5.3 Composición Química del Maíz.....	22
2.5.4 Cultivo y Producción del Maíz en el Ecuador.....	23
2.5.5 Beneficios y Consumo del Maíz.....	24
2.6 HARINAS PANIFICABLES.....	24
2.6.1 Generalidades.....	24
2.6.2 Harina de Chocho.....	25
2.6.3 Harina de Maíz.....	26
2.7 ANÁLISIS SENSORIAL.....	26
2.8 HIPÓTESIS.....	28
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
3.1 Descripción de Pruebas de Formulación del Producto.....	29
3.1.1 Materia Prima.....	29
3.1.2 Proceso Experimental de Obtención de Harinas.....	29
A. Proceso de Elaboración de Harina de Chocho.....	29
B. Proceso de Elaboración de Harina de Maíz.....	31
3.1.3 Formulaciones propuestas para la elaboración de productos a partir de la mezcla alimenticia a base de Chocho y Maíz.....	32
3.1.3.4 Metodología para el Análisis Sensorial.....	34
3.1.4.1 Nivel de Aceptabilidad.....	34
3.4 Análisis Sensorial Estadísticamente comparativo entre muestras de poncake a base de Chocho y Maíz 309, 602, 805.....	35
3.5 Análisis Sensorial Estadísticamente comparativo entre las muestras de sopa instantánea 108, 573, 607.....	40
3.6 Análisis Sensorial Estadísticamente comparativo entre las muestra de Colada de Harina de Chocho y Harina de Maíz 203, 405, 901.....	45
3.7 Resultados Estadísticos del Análisis Sensorial de los productos elaborados.....	50
3.8 ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.....	53
3.8.1 Harina de Chocho.....	53
3.8.2 Harina de Maíz.....	54
3.8.3 Poncake de Harina de Maíz con Chocho Fresco Molido.....	55
CONCLUSIONES.....	58
RECOMENDACIONES.....	60
BIBLIOGRAFÍA.....	61
ANEXOS.....	64

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N°1: Distribución porcentual del Estado Nutricional de niños.....	4
GRÁFICO N° 2: Etapas de la obtención de la harina de chocho.....	30
GRAFICO N° 3: Etapas de obtención de la harina de maíz.....	31
GRÁFICO N° 4: Valoración de la Característica de Color del Poncake a base de Chocho y Maíz.....	36
GRÁFICO N° 5: Valoración de la Característica de Color del Poncake a base de Chocho y Maíz.....	37
GRÁFICO N° 6: Valoración de la Característica de Color del Poncake a base de Chocho y Maíz.....	38
GRÁFICO N° 7: Valoración de la Característica de Color del Poncake a base de Chocho y Maíz.....	39
GRÁFICO N° 8: Valoración de la Característica de Color de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho con Harina de Maíz.....	41
GRÁFICO N° 9: Valoración de la Característica de Olor de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho con Harina de Maíz.....	42
GRÁFICO N° 10: Valoración de la Característica de Sabor de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho con Harina de Maíz.....	43
GRÁFICO N° 11: Valoración de la Característica de Sabor de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho con Harina de Maíz.....	44
GRÁFICO N° 12: Valoración de la Característica de Color de la Colada a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz.....	46
GRÁFICO N° 13: Valoración de la Característica de Color de la Colada a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz.....	47
GRÁFICO N° 14: Valoración de la Característica de Color de la Colada a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz.....	48
GRÁFICO N° 15: Valoración de la Característica de Color de la Colada a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz.....	49
GRÁFICO N° 16: Análisis Sensorial del Productos.....	50
GRÁFICO N° 17: Análisis Sensorial del Productos.....	51
GRÁFICO N° 18: Análisis Sensorial del Productos.....	52

INDICE DE TABLAS

TABLA N°1 Composición Química del Chocho.....	19
TABLA N° 2 Composición Química del Maíz.....	23
TABLA N° 3 Componentes de la Harina de Chocho.....	
TABLA N° 4 Componentes de la Harina de Maíz.....	26
TABLA N° 5 Formulaciones propuestas para la elaboración de un poncake a base de chocho y maíz.....	32
TABLA N° 6: Formulaciones propuestas para la elaboración de una sopa instantánea a base de chocho y maíz.....	33
TABLA N°7: Formulaciones propuestas para la elaboración de una colada a base de chocho y maíz.....	34
TABLA N° 8: Cuadro de Valoración de Atributos.....	35
TABLA N° 9: Calificación para los atributos del Poncake a base de Chocho y Maíz.....	35
TABLA N° 10: Calificación para los atributos de la Sopa Instantánea a base de Chocho y Maíz.....	40
TABLA N° 11: Calificación para los atributos de la Colada a base de Chocho y Maíz....	45
TABLA N°12: Calificaciones promedio de 40 panelistas, para los atributos del Poncake a base de Chocho y Maíz	50
TABLA N° 13: Calificaciones promedio de 40 panelistas, para los atributos de la Sopa Instantánea.....	51
TABLA N° 14: Calificaciones promedio de 40 panelistas, para los atributos de la Colada	52
TABLA N° 15: Análisis Proximal de la Harina de Chocho.....	53
TABLA N° 16: Valor Nutricional en 100 gramos.....	54
TABLA N° 17: Análisis Proximal de la Harina de Maíz.....	54
TABLA N° 18: Valor Nutricional en 100 gramos.....	55
TABLA N° 19: Análisis Proximal del Poncake a base de Harina de Maíz con Chocho Fresco Molido.....	55
TABLA N° 20: Valor Nutricional en 100 gramos.....	56
TABLA N° 21: Valor Calórico.....	56

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de Variables.....	64
Anexo 2: Diagrama de flujo del proceso de Desamargado del Chocho.....	69
Anexo 3: Diagrama de flujo del proceso de Pelado del Chocho	70
Anexo 4: Diagrama de flujo del proceso de Deshidratación del Chocho	71
Anexo 5: Formato para Pruebas de Aceptabilidad de Productos Elaborados.....	72
Anexo 6: Formato para Análisis Sensorial de Productos Elaborados.....	73
Anexo 7: Datos Estadísticos del Poncake a base de Chocho y Maíz. Muestra 805...	74
Anexo 8: Datos Estadísticos del Poncake a base de Chocho y Maíz. Muestra 309...	75
Anexo 9: Datos Estadísticos del Poncake a base de Chocho y Maíz. Muestra 602...	76
Anexo 10: Datos Estadísticos de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz. Muestra 607.....	77
Anexo 11: Datos Estadísticos de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz. Muestra 573.....	78
Anexo 12: Datos Estadísticos de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz. Muestra 108.....	79
Anexo 13: Datos Estadísticos de la Colada. Muestra 901.....	80
Anexo 14: Datos Estadísticos de la Colada. Muestra 203.....	81
Anexo 15: Datos Estadísticos de la Colada. Muestra 405.....	82
Anexo 16: Análisis Bromatológico de la Harina de Chocho.....	83
Anexo 17: Análisis Bromatológico de la Harina de Maíz.....	84
Anexo 18: Análisis Bromatológico Poncake a Base de Harina de Maíz y Chocho Fresco Molido.....	85
Anexo 19: Hoja de Registro de las Pruebas Experimentales de los Productos Elaborados.....	86
Anexo 20: Fotografías de los panelistas en las pruebas sensoriales de los productos Elaborados.....	92
Anexo 21: Fotografías del CIBV donde se aplicó las pruebas de aceptabilidad del producto.....	93
Anexo 22: Plantación de Chocho en la Comunidad de Cangahua.....	96
Anexo 23: Plantación de Maíz en la Comunidad de Cangahua.....	97
Anexo 24: Poncake de Harina de Maíz y Chocho Fresco Molido producto con mayor Aceptación.....	98

INTRODUCCION

El cantón Cayambe acoge a una parroquia que determina su nombre gracias al estado de su tierra; Cangahua o “Tierra Estéril”; esta Comunidad reúne a una población de etnia indígena, los mismos, que se dedican a la agricultura como medio de subsistencia económica. La población de esta comunidad basa su alimentación exclusivamente en maíz, papa, trigo, avena, cebada, productos que en la mayoría son cultivados en el hogar.

En la actualidad el chocho y el maíz se caracterizan por ser productos de alta aceptación dentro de la sociedad, debido a que son alimentos que proporcionan nutrientes como proteína, carbohidratos, grasa, fibra, calcio, hierro, zinc, etc., nutrientes esenciales para un buen desarrollo físico y mental. Dentro de la Comunidad de Cangahua el consumo de chocho y maíz es constante; sin embargo, en los últimos años, los niños y niñas menores de cinco años de edad han disminuido el consumo de estos granos debido a la monotonía de las preparaciones.

La propuesta de una mezcla alimenticia a base de chocho y maíz; ofrecerá a la comunidad diferentes opciones de consumo de estos granos. Luego de haber realizado varias pruebas experimentales se logró obtener productos organolépticamente muy agradables como son el poncake a base de harina de maíz con chocho fresco molido; sopa instantánea sabor a pollo; y la colada con leche. Uno de los resultados que se pudo obtener a partir de las pruebas de aceptabilidad realizado con los niños y niñas menores de cinco años de edad que asisten al CIBV “Manuelito” ubicada en el Barrio La Loma de la Comunidad de Cangahua; fue que el poncake a base de maíz y chocho fresco molido tuvo mayor aceptación, debido a que por el agregado de otros ingredientes este se vuelve más apetecible en color, sabor, olor y textura.

Los beneficios que ofrece esta mezcla alimenticia, es la obtención e ingesta de una proteína de alto valor biológico, obteniéndola a partir de la mezcla de una leguminosa y un cereal complementando los aminoácidos esenciales, ayudando de esta manera a suplantar la baja ingesta de proteína de origen animal; el aporte de calorías, proteína, grasa y carbohidratos que ofrece la mezcla alimenticia a base de chocho y maíz se encuentra dentro del rango de los requerimientos nutricionales que los infantes necesitan, y que, junto a la dieta habitual que tienen los niños, sirva como complemento para cubrir los requerimientos nutricionales que ellos necesitan diariamente; mejorando su estado

nutricional e incentivando a que prefieran este tipo de alimentos y no otros extraños a nuestra cultura; ayudando que de una u otra forma el cultivo de estos granos no se pierda, generando a su vez fuentes de trabajo para los habitantes.

Es importante que las instituciones académicas incentiven el estudio de productos nativos que lamentablemente han sido reemplazados por otros ajenos a nuestro medio; logrando de esta manera multiplicar el conocimiento acerca de la riqueza nutritiva de estos productos incitando su consumo para mejorar la calidad de vida.

La desnutrición no solo es el resultado de la inseguridad alimentaria que vive la población; existen factores externos como el entorno donde se desenvuelven las personas, la higiene personal, el agua contaminada y la suciedad que es provocada por animales y excretas de humanos, los que afectan en el desarrollo normal del niño o del adulto; es por eso que un entorno limpio donde se desenvuelvan los niños y una higiene personal adecuada, ayudará a disminuir el porcentaje de niños enfermos, que sumado al déficit alimentario contribuye a la desnutrición.

CAPITULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

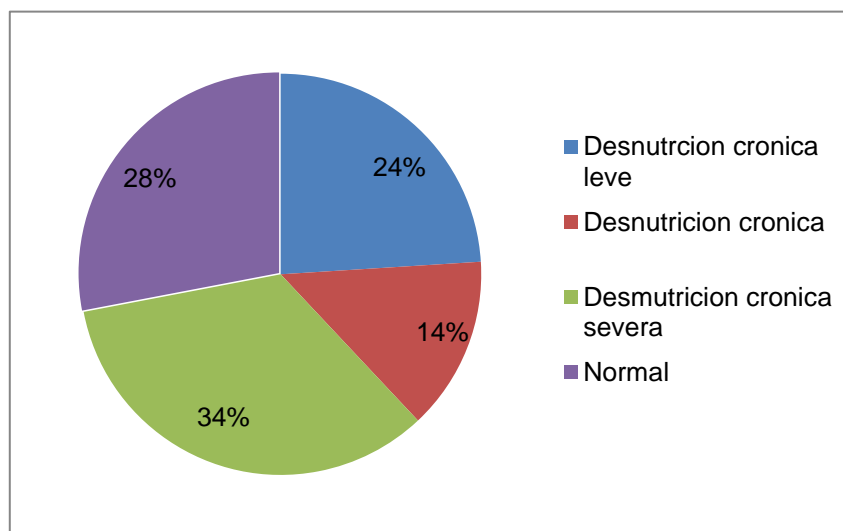
La Organización Mundial de la Salud (2006), define la desnutrición como la mayor amenaza individual a la salud pública; la misma que ha llegado a afectar en el mundo a más de 146`000.000 de niños y niñas, siendo sus principales víctimas los menores de cinco años. Se estima que la prevalencia de desnutrición crónica severa es del 6,3% (89.827 niños), la desnutrición global alcanza el 6,68% (95.511 niños) y la prevalencia de desnutrición aguda se encuentra en el 2,1% (30.246 niños).

A nivel nacional la desnutrición crónica se concentra en el área rural (35,5%) más que en el área urbana (19,2%). Predominando en la Sierra (32,6%)y en la Amazonia (35,2%) que en la Región Costa (18,9%). De acuerdo con la normativa establecida por la Organización Panamericana de Salud (1997), la desnutrición se analiza a través de sus efectos en el crecimiento de los niños y niñas, para lo cual se toma en cuenta 2 medidas: la talla y el peso comparados con el desarrollo aceptables de una determinada población.

Durante la práctica pre profesional realizada por los estudiantes de la carrera de Nutrición Humana en los barrios San Vicente, La Loma, Sagrado Corazón, Cochaloma y San Pedro, de la Comunidad de Cangahua, del cantón Cayambe de la provincia de Pichincha, periodo febrero - marzo 2012, se determinó que; el 34% de los niños menores de 5 años presentan un estado de desnutrición crónica severa, perjudicándolos permanentemente, dejando huellas en su talla y coeficiente intelectual así como problemas futuros al desarrollo de los mismos.

GRAFICO 1

Distribución porcentual del Estado Nutricional de niños y niñas menores de 5 años, según talla/edad, en los barrios San Vicente, La Loma, Sagrado Corazón, Cochaloma y San Pedro. Cangahua, periodo febrero-marzo 2012.



Fuente: Censo de Población de la PUCE, 2012
Elaborado por: Estudiantes de Octavo Semestre de Nutrición Humana, PUCE, 2012

La desnutrición crónica severa que presentan la mayor parte de los niños evaluados, está ligada a la inadecuada ingesta de nutrientes. A pesar de que la mayoría de los mismos acuden a centros infantiles en donde se les brinda menús adecuados a sus necesidades, existen factores como el entorno en el que se encuentran, las porciones, la calidad, y las preparaciones de los alimentos que pueden influir sobre la ingesta de nutrientes importantes requeridos según su edad. Otro problema es que muchos niños y niñas provienen de una familia que presenta escasos recursos económicos y la accesibilidad a productos altamente nutritivos es baja.

El estado nutricional del individuo está directamente influenciado por la disponibilidad, el acceso, y el consumo de alimentos. Sin embargo, la seguridad alimentaria es una condición necesaria y no suficiente para un buen estado nutricional; existen otros factores que no son de seguridad alimentaria y que también forman parte del marco conceptual de la nutrición, como el adecuado cuidado que se le provea al niño en relación a las enfermedades, el acceso a servicios de salud, saneamiento y la estimulación psicosocial (Vera, 2010)

La producción de alimentos en el Ecuador es muy abundante, de modo que gran parte de los alimentos básicos que consumen los hogares se producen internamente. Así, por ejemplo, los hogares de la Costa consumen muchos cereales, y frutas, entre los que se destacan el plátano verde y el arroz. Por otro lado, los hogares de la Sierra consumen grandes cantidades de cereales y tubérculos, especialmente la papa de todas las especies que se dan en el país. Los hogares de la Amazonía consumen grandes cantidades de cereales, tubérculos y frutas, siendo la yuca y el arroz los productos de mayor consumo (Dávila, 2010)

En la Comunidad de Cangahua la alimentación de la población se basa exclusivamente en maíz, papa, trigo, cebada, los cuales son productos cultivados en el hogar, lo que demuestra que la dieta es alta en carbohidratos y baja en proteínas, provocando de esta manera persistentes problemas de desnutrición proteica en la población. El consumo de chocho y maíz es aceptado por parte de toda la población, pero en el caso de los niños y niñas menores de cinco años, el consumo de estos productos ha ido disminuyendo puesto que las preparaciones que se utilizan son las mismas en todas las ocasiones (PUCE, 2012)

La ingesta de productos indispensables para un buen desarrollo físico y mental del niño en la Comunidad de Cangahua, son escasos; en el caso de productos lácteos el consumo en su mayoría es semanal, siendo deficiente en cuanto a porciones y requerimientos diarios, lo cual es preocupante para los niños, adolescentes y mujeres embarazadas, ya que compromete una correcta formación de huesos y crecimiento. Los carbohidratos se consumen a diario en un 83%, lo que muestra que la dieta es hiperhidrato carbonada. La mayoría de familias combinan cereales o tubérculos y ciertas leguminosas en su alimentación, pero no es suficiente para cubrir los requerimientos de proteínas y de ciertos oligoelementos como el hierro y la vitamina B12, existente en productos animales; a pesar de que existe la crianza de animales de abasto para su consumo, la ingesta de carne es escasa ya que se da poco faenamiento de los animales, prefiriendo su consumo únicamente en fechas especiales; a través de esto se encuentra la explicación de muchos problemas alimentarios que persisten como la desnutrición crónica por deficiencia especialmente de proteínas (PUCE, 2012)

El 34% de los niños menores de 5 años de la Comunidad de Cangahua presentan desnutrición crónica severa; debido a que el 83% de su alimentación es rica en carbohidratos y baja en contenido proteico, prefiriendo el consumo de maíz, papas, cebada y trigo. Los habitantes de la Comunidad de Cangahua realizan el consumo del

chocho y el maíz en preparaciones que se han vuelto monótonas para los niños y niñas quienes muestran desinterés hacia su consumo. Por lo tanto es conveniente elaborar un producto novedoso y atractivo a base de estas gramíneas.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La desnutrición es un estado patológico resultado de una dieta deficiente en nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos.

Por lo tanto la presente investigación está dirigida a la obtención de un producto con un buen balance de aminoácidos, aprovechando la combinación de una leguminosa llamada chocho, conocida como la soya andina, rica en proteínas ,grasas y lisina; y el maíz de abundantes ácidos grasos poliinsaturados (Medicina Alternativa, 2005).

Dentro de este contexto, la realización de la presente investigación radica en la importancia de diversificar la preparación del chocho y el maíz, productos que son ricos en proteínas, calcio, hierro, zinc, grasa, fibra, etc.; y que mezclándolos logramos obtener una proteína de alto valor biológico, nutriente ideal para el crecimiento y desarrollo ideal de los niños. A pesar de que dentro de la comunidad de Cangahua los habitantes cultiven y consuman estos productos, en los últimos años su consumo ha ido disminuyendo, especialmente por los infantes, debido a la monotonía en las preparaciones, las mismas que ya no llaman la atención para su consumo.

Esta mezcla alimenticia a base de chocho y maíz está destinada principalmente a los niños y niñas menores de 5 años, que son un grupo de riesgo nutricional, puesto que se encuentran en etapa de desarrollo tanto físico como intelectual. Mejorando la nutrición en los niños y niñas estamos contribuyendo a que en el futuro existan adultos productivos, que ayuden a generar ingresos económicos suficientes para mantener su hogar; siendo más activo y dinámico que una persona que no tuvo una buena alimentación durante su infancia.

Los beneficios que ofrece esta mezcla alimenticia, es la obtención e ingesta de una proteína de alto valor biológico a partir de la mezcla de una leguminosa y un cereal, ayudando de esta manera a suplantar la baja ingesta de proteína de origen animal; el aporte de calorías, proteína, grasa y carbohidratos que ofrece la mezcla alimenticia a base de chocho y maíz se encuentra dentro del rango de los requerimientos nutricionales que los infantes necesitan, y que, junto a la dieta habitual que tienen los niños, sirva

como complemento para cubrir los requerimientos nutricionales que ellos necesitan diariamente para su desarrollo; de la misma forma las familias y la comunidad serán favorecidas, ya que tendrán niños sanos evitando así egresos adicionales por adquisición de medicina o por atención médica, mejorando de esta manera la actitud emocional o salud de los mismos; otro punto a favor de la elaboración de esta mezcla alimenticia es que se va a disminuir la dependencia de la Comunidad de adquirir alimentos de afuera, ayudando a potenciar el consumo de lo que ellos producen internamente.

Se desarrolló el proceso de obtención de la harina de chocho y harina de maíz; a continuación se realizaron distintas pruebas experimentales obteniendo tres productos, sopa instantánea, poncake y colada; para establecer la formulación apropiada, fueron ensayadas tres formulaciones. Los resultados obtenidos indicaron que las formulaciones que más interés fueron; la sopa que contenía: 50% de harina de maíz, 50% de harina de chocho, y sazónador en polvo sabor a pollo; el poncake que contenía 50% harina de maíz, 50% chocho fresco molido, 40 gramos de mantequilla, 3 gramos de polvo de hornear, 75 gramos de azúcar, 2 claras de huevo, 2 ml de esencia de vainilla y 125 ml de leche; la colada que fue elaborada con 50% harina de maíz, 50% harina de chocho, 2,5 gramos de azúcar, 250 ml de leche.

Obteniendo las mejores formulaciones, se procedió a evaluar sensorialmente cuatro atributos, como el color, sabor, olor y textura; obteniendo como resultado, que estadísticamente el poncake a base de harina de maíz y chocho fresco molido fue el producto de mejor aceptación.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 GENERAL

- Diversificar la forma de preparación del chocho y el maíz a través de una mezcla alimenticia para los niños y niñas menores de 5 años de la comunidad de Cangahua que contribuya a mejorar su estado nutricional.

1.3.2 ESPECÍFICOS

- Desarrollar una mezcla alimenticia a base de chocho y maíz.
- Elaborar varios productos a base de la mezcla alimenticia de chocho y maíz.
- Comprobar que la mezcla alimenticia de chocho y maíz cubre los requerimientos nutricionales de los niños menores de 5 años.
- Evaluar la aceptabilidad de los productos elaborados con la mezcla alimenticia por parte de los infantes de la Comunidad.
- Realizar el análisis bromatológico del producto con mayor aceptación por los jueces consumidores.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio fue observacional analítico transversal, con un enfoque Cualitativo ya que se observaron las condiciones de las personas de Cangahua y con esto relacionar la disponibilidad y acceso a alimentos y nutrientes esenciales para mejorar el estado nutricional de la Comunidad, especialmente de los infantes; y obtener estadísticas de aceptabilidad en razón al producto elaborado.

El método de razonamiento que se aplicó fue analítico, debido a que se quiso evidenciar que la mezcla alimenticia de chocho y maíz sirve para cubrir los requerimientos nutricionales de la etapa preescolar; además de comprobar que los procedimientos tecnológicos para la elaboración del producto mantienen el valor nutricional del chocho y del maíz.

1.4.2 Universo y muestra

La población de estudio en la que se midió la aceptabilidad de los productos elaborados fueron los niños y las niñas menores de 5 años de edad que pertenecen al CIBV “Manuelito” del Barrio La Loma de la Comunidad de Cangahua. Se excluyeron del proceso de aceptabilidad de los productos elaborados aquellos niños y niñas menores de 2 años debido a que por su corta edad no podemos obtener una respuesta confiable. El presente estudio no cuenta con una muestra debido al número reducido de participantes.

Para las pruebas sensoriales se manejarán 40 panelistas no entrenados, los mismos que ayudarán con las cataciones de cada formulación de los diferentes productos elaborados, para determinar cuál es el producto que presenta los atributos de color, olor, sabor y textura más apetecibles.

1.4.3 Fuentes, Técnicas e Instrumentos

Las fuentes que se utilizarán en el presente estudio son primarias, ya que la información se obtendrá a través de las encuestas para determinar la aceptabilidad del producto; del análisis bromatológico de la mezcla alimenticia de chocho y maíz, y a través de la recolección de la información de campo; como fuentes secundarias se revisarán los registros de desnutrición, la recolección de información a través de revisión bibliográfica y

del censo poblacional realizado en la Comunidad de Cangahua, en los barrios San Vicente, La Loma, Sagrado Corazón, Cochaloma y San Pedro.

1.4.4 Plan de Recolección y Análisis de información

Las técnicas de recolección de información utilizadas son las encuestas aplicadas en el censo poblacional, y encuestas para determinar aceptabilidad del producto. Los instrumentos que servirán para recolección de información son, revisión documental, guías de recolección de información, hoja de registro de datos en donde se anotarán los datos y observaciones obtenidos durante el proceso de elaboración del producto; y los equipos para la elaboración del producto como molino o licuadora, balanza, cedazo, utensilios de cocina, etc.

Para la presentación de los resultados obtenidos se emplearon tablas y gráficos: la presentación de los análisis univariados será en forma descriptiva. Se realizó un análisis bivariado en el que se tomará en cuenta el consumo del maíz y del chocho por parte de los niños y niñas menores de 5 años; así como también las características de los platos que se preparan con estos alimentos; la representación del análisis sensorial se realizará mediante el paquete estadístico Statgraphics Centurión en el cual se evaluará las diferencias significativas entre las tres principales preparaciones propuestas, para así determinar cuál de ellas es la que tiene mayor aceptabilidad por parte de los panelistas.

Una vez evaluado sensorialmente todos los productos, se realizó el gráfico de perfil sensorial en base a cuatro atributos: color, olor, sabor y textura. Las harinas de chocho y maíz, y el producto con mejores resultados se analizaron bromatológicamente mediante los métodos utilizados para el análisis proximal, como: análisis de porcentaje de humedad (NTE¹ INEN² 518), análisis de porcentaje de cenizas (NTE INEN 520), análisis del porcentaje de proteínas (NTE INEN 519), análisis del porcentaje de grasa (NTE INEN 523), y finalmente el porcentaje de carbohidratos que se obtiene por cálculo utilizando los valores anteriores.

¹ Normas Técnicas Ecuatorianas

² Instituto Ecuatoriano de Normalización

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 NUTRICIÓN

Una adecuada alimentación está ligada a tener un buen desarrollo mental y físico, especialmente en niños y niñas menores de cinco años. A partir de la ECV³ 2005-2006 se estima que el 25,8% de los niños menores de cinco años (368.541 niños) tienen retraso de la talla para la edad (desnutrición crónica), es decir que uno de cada cuatro niños padece desnutrición crónica en el país, convirtiéndose éste en uno de los principales problemas que atacan a la población humana (Vera, 2010)

Existen varios factores económicos, físicos, sociales que impiden que las personas satisfagan sus necesidades alimenticias que genere una buena calidad de vida. Según la Organización de las Naciones Unidas (2005), si se produce un descenso del 5% en los índices de desnutrición crónica, se consigue una reducción del 20% en los índices de pobreza global del país (El Universo, 2009). De acuerdo con la normativa establecida por la Organización Panamericana de Salud (1997) la desnutrición se mide a través de sus efectos en el crecimiento de los niños y niñas para lo cual se compara la talla y el peso de los mismos con las normas de desarrollo aceptables para una determinada población.

Es por esto que se debe resaltar la importancia de alimentarse bien y más aún en países como Ecuador, en el cual la desnutrición constituye uno de los problemas que afecta a la población infantil, y en mayor porcentaje en las áreas rurales. Para ello, es importante rescatar, mejorar y promocionar la producción de alimentos de origen andino; con alto contenido de proteínas, grasa, minerales y vitaminas; que contribuyen a mejorar la alimentación de sectores rurales y urbanos de la Sierra, Costa y Amazonía y que puede ser potencializada (Villacres, 2006)

El consumo de chocho y maíz es aceptado por parte de toda la población de la Comunidad de Cangahua, sin embargo las preparaciones monótonas de los mismos provocan falta de interés en el caso de los niños y niñas menores de cinco años (PUCE, 2012)

³ Encuesta de Condiciones de Vida

2.2 DESNUTRICIÓN INFANTIL

La desnutrición infantil es la peor cara de la pobreza extrema que afecta a varias regiones del mundo. Se entiende por desnutrición a la falta de ingesta de alimentos o insuficiente cantidad de calorías, nutrientes, vitaminas y minerales necesarios para mantener un estado de salud y peso acorde a la edad. Según las estadísticas de la Organización Mundial de Salud (2006), entre 3 y 5 millones de niños menores de 5 años mueren al año en el mundo por causas asociadas a la desnutrición.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación FAO (PESA, 2007) existen tres tipos de desnutrición;

- ✓ Desnutrición aguda: Deficiencia de peso por talla (P/T). Una característica es la delgadez extrema, que resulta de la pérdida de peso asociada con periodos recientes de hambruna o enfermedad que se desarrolla muy rápidamente y es limitada en el tiempo.
- ✓ Desnutrición crónica: Retardo de talla para la edad (T/E). Asociada normalmente a situaciones de pobreza, y relacionada con dificultades de aprendizaje y menor desempeño físico.
- ✓ Desnutrición global: Deficiencia de peso para la edad (P/E). Insuficiencia ponderal. Índice compuesto de los anteriores ($P/T \times T/E = P/E$) que se usa para dar seguimiento a los objetivos del milenio.

A nivel mundial, especialmente entre los niños que no pueden defenderse por sí solos, la desnutrición continúa siendo un problema significativo. La pobreza, los desastres naturales, han demostrado que la desnutrición y el hambre no son elementos extraños a este mundo (León, 2009)

De acuerdo a lo mencionado por Estrada (2011) hay diferentes factores que influyen para que exista desnutrición en una población, entre los que se puede mencionar:

- ✓ Factores Medioambientales

La mitad de los problemas nutricionales ocurren en hogares de zonas rurales localizados en ambientes muy expuestos a riesgos ambientales. Las cifras más altas de desnutrición y mortalidad infantil se observan en países donde la agricultura a menudo es afectada por desastres naturales. Generalmente el hogar en que habitan los niños no

dispone de instalaciones adecuadas de agua potable y saneamiento básico, lo que incrementa el riesgo de contraer enfermedades infecciosas, principalmente diarreas y parásitos, creándose un círculo vicioso en que el elemento ambiental es un agente activo en el desarrollo de la desnutrición.

✓ Factores Sociales y Económicos

El bajo nivel de ingresos limita el acceso a los alimentos, en cantidad o calidad necesaria o en ambas. La falta de acceso a la tierra afecta a la capacidad de adquisición de créditos y otros recursos, lo que repercute en los ingresos económicos. La sustitución de cultivos tradicionales por cultivos comerciales más rentables tiende a aumentar la vulnerabilidad nutricional y reducir el acceso a alimentos en tiempo de caída de precios o crisis económicas.

El bajo nivel educativo parental, en especial de la madre y la falta de conocimientos sobre salud reproductiva, nutrición y desarrollo infantil inciden negativamente en la desnutrición de los hijos. La falta de acceso y la deficiente calidad de los servicios de atención primaria de salud y de intervenciones específicas en salud y nutrición, representan otro obstáculo considerable.

✓ Factores Biológicos

Un deficiente estado nutricional materno, como consecuencia de una mala nutrición previa, aumenta los riesgos de desnutrición intrauterina y bajo peso al nacer. La ausencia o insuficiencia de lactancia materna exclusiva (seis meses) expone al niño o niña a ingerir alimentos que no satisfacen los requisitos nutricionales de esa etapa de desarrollo y sin suficiente control de higiene. La limitada disponibilidad de alimentos complementarios a la leche materna, a partir del sexto mes de vida, impide proveer los macros y micronutrientes necesarios para el desarrollo infantil normal en esta etapa de máximo crecimiento y desarrollo.

La inseguridad alimentaria que se evidencia en la Comunidad de Cangahua contribuye al aumento de desnutrición mayormente en grupos poblacionales como: niños, adultos mayores y mujeres embarazadas. La desnutrición no solo es resultado de la inseguridad alimentaria que vive la población, sino de factores externos que afectan en el desarrollo normal del niño o adulto como:

- El entorno donde viven las personas
- La falta de higiene personal
- Hacen uso de agua entubada contaminada
- La suciedad que es provocada por excrementos de animales y de humanos en el entorno, etc.
- Afectando estos problemas de salud como: la parasitosis particularmente a los niños y niñas.

En Cangahua se puede identificar fácilmente las consecuencias de la desnutrición. Se puede evidenciar un retraso en el crecimiento de acuerdo a la edad en los niños y niñas menores de 5 años; ya que ellos son más susceptibles a enfermedades especialmente diarreas, lo que genera que pierdan el apetito completamente y comience una pérdida de peso inmediata. Con el tiempo son notorias las consecuencias en el ámbito académico puesto que los niños y niñas presentan poca concentración para realizar las tareas de enseñanza / aprendizaje (PUCE, 2012)

2.3 PATRONES ALIMENTICIOS O MODELOS DE CONSUMO

Los hábitos y las prácticas alimentarias tienden a sufrir lentas modificaciones cuando las condiciones ecológicas, socioeconómicas y culturales de la familia permanecen constantes a través del tiempo. Sin embargo, en las últimas décadas se han producido cambios drásticos, particularmente en los hogares urbanos, por una multiplicidad de factores que han influido en los estilos de vida y en los patrones de consumo alimentario de la población. Los principales factores que influyen en los patrones de consumo son los ingresos, los cambios sociodemográficos, la incorporación de servicios en la alimentación, la publicidad, medios de comunicación social (PUCE, 2012)

Se ha observado, que la mayoría de amas de casa pobres, compran periódicamente diversos productos anunciados por la televisión, muchas veces para satisfacer preferencias de los niños inducidos por este medio, que no tienen que ver con el valor nutritivo y pueden significar una inversión importante del presupuesto familiar. El proceso de diversificación y diferenciación del consumo de alimentos ha estado acompañado de una pérdida significativa de productos autóctonos y de su reemplazo por productos de origen importado con implicaciones sobre la autonomía del sistema alimentario. En las zonas rurales el consumo energético es más alto, monótono y vulnerable a las oscilaciones estacionales y a las restricciones ecológicas; a diferencia del habitante urbano que tiene un consumo energético promedio menor, la dieta es más diversificada y

refinada, más rica en vitaminas y minerales y proteína de mejor calidad; además el abastecimiento es más regular y menos expuesto a la especulación, pero son más sensibles a los efectos de la inflación y los derivados de las políticas de ajuste estructural (Morón C, y Schejtman A, 1994)

Acorde a lo citado por Morón C, y Schejtman A, (1994) en América Latina existe una gran diversidad de patrones alimentarios en los que aparecen en diversas proporciones los tres cultivos principales a nivel mundial (trigo, arroz y maíz), y los tubérculos y raíces, en particular la papa.

2.3.1 Patrones de consumo en la zona rural

Las costumbres y hábitos alimentarios cumplen un papel importante y decisivo en el comportamiento que determina el consumo de los alimentos. En la Comunidades indígenas de la Sierra, la dieta tradicional es pobre y varía muy poco. Sus principales alimentos son los cereales (especialmente cebada en forma de harina o entera), los tubérculos (especialmente papas) y las habas. Los huevos y el queso son bienes de lujo en la Sierra, y la carne por lo general se consume únicamente durante las fiestas. La calidad de la dieta varía según la disponibilidad de dinero y otros recursos (acceso a la tierra, altura, tipo de suelo) y las variaciones de la temporada. En las áreas rurales de la Sierra, el tiempo para preparar los alimentos es limitado, debido a la escasez de combustible. Como resultado, los alimentos procesados que requieren de menos tiempo de cocción suelen reemplazar a los alimentos de producción local. Entre la población afro ecuatoriana la dieta es más variada y de mejor calidad; el alimento principal es el plátano, se usa el arroz blanco y existe un consumo más frecuente de proteínas animales: pescado, animales salvajes, o animales domésticos, especialmente el cerdo (Molina, 2006)

Independientemente del nivel socioeconómico, en los hogares ecuatorianos se consume gran cantidad de carbohidratos, lácteos, carne de res y pescados. Distintas alteraciones en los precios de dichos alimentos inciden en las cantidades consumidas y, en consecuencia, en la ingesta de calorías proporcionadas por dichos productos (Dávila, 2010)

La Comunidad de Cangahua se encuentra ubicada en la provincia de Imbabura, es una comunidad de altura. En el piso en el que se asientan las casas, se siembran tubérculos, papa, cebolla, maíz, cebada, habas, etc., existiendo pobladores que siembran

quinua, chocho, melloco, arveja; y muy pocos habitantes que cultivan acelga, zanahoria, remolacha, nabo. Cuando hay algún excedente con relación a sus necesidades de consumo, todos estos productos pueden ser sacados al mercado, pero el producto que fundamentalmente tiene esta orientación es la cebolla larga, los demás productos están orientados al autoconsumo.

Ligada a las actividades agrícolas está la crianza de animales menores. El animal más común es el cerdo, siguiéndole la crianza de cuy y, existe solamente un 3% que tiene chivos como animales de abasto. A pesar que poseen gran cantidad de animales de abasto, su consumo es menor; por lo general, se los cría con el propósito de ser consumidos en fechas especiales. La frecuencia de compra de alimentos por parte de los habitantes la realizan semanalmente, generalmente compran productos básicos como arroz, aceite, azúcar, fideos, sal, pan. Esporádicamente compran carne, lácteos, vegetales o tubérculos. Los habitantes de los barrios La Loma, San Vicente, Sagrado Corazón, Cochaloma y San Pedro de la comunidad de Cangahua, tienen un consumo variado de los grupos de alimentos. Con respecto a los lácteos el consumo en su mayoría es semanal, siendo deficiente en cuanto a porciones y requerimientos diarios, lo cual es preocupante para los niños, adolescentes y mujeres embarazadas, ya que compromete una correcta formación de huesos y crecimiento. Los carbohidratos se consumen a diario en un alto porcentaje, lo que muestra que la dieta es alta en carbohidratos. La mayoría de familias combinan cereales o tubérculos y ciertas leguminosas en su alimentación, pero no es suficiente para cubrir los requerimientos de proteínas y de ciertos oligoelementos como el hierro y la vitamina B12, existente en productos animales, ya que el consumo de carne y derivados es semanal en su mayoría y en pescados y mariscos es mensual (PUCE, 2012)

Al observar estos patrones de alimentación se encuentra la explicación de muchos problemas alimentarios que persisten como la desnutrición crónica por deficiencia de proteínas. A pesar que la frecuencia de consumo de vegetales sea diaria, no garantiza un aporte adecuado de vitaminas y minerales, ya que la variedad de los mismos es mínima. En general las verduras como zanahoria, col, cebolla y remolacha se utilizan para dar sabor a las comidas y preparar sopas, no se consume vegetales en forma de ensaladas. Las frutas que se consumen se las utiliza en jugos, o coladas que de igual forma poseen carbohidratos. El consumo de estos productos es semanal, por lo que el aporte de fibra, vitaminas, etc. no cubren la dieta de las personas.

La mayor parte de personas consume aceite de palma para preparar sus alimentos; un número considerable lo hace con manteca vegetal, dando un alto aporte de grasa saturada y con escasos ácidos grasos mono y poliinsaturado, lo que compromete la salud de los adultos y niños ya que la falta de ácidos grasos como omegas, DHA⁴ Y EPA⁵ son esenciales para el desarrollo del cerebro de los niños. Existe un bajo consumo de chocolates, caramelos y gaseosas, y el consumo de azúcar solo se lo utiliza para endulzar preparaciones, lo que avala que no haya un aporte exagerado de calorías vacías (PUCE, 2012)

2.4 EL CHOCHO

2.4.1 Características Generales

El chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) llamado comúnmente tarwi, altramuz, tahuri, lupino; es un cultivo originario de los Andes y por tanto cultivado y utilizado desde la antigüedad por el poblador andino que basaba su alimentación principalmente en cinco cultivos: papa, maíz, quinua, fréjol y chocho (López, 2006).

Se cree que el cultivo del chocho comenzó aproximadamente entre 2200 y 2500 años a.C. la cultura egipcia y la andina domesticaron distintas especies de *Lupinus*: *lupinus luteus* en Egipto y *lupinus mutabilis* en los Andes. Estas especies se incluyeron en la alimentación de estas culturas. Los indígenas de la Cordillera de los Andes, desde Colombia hasta Bolivia, consumían en gran cantidad el chocho, junto a tubérculos como papa, oca, melloco, zanahoria blanca. Desde la antigüedad sometían a los frutos del chocho a procesos de maceración y lavado para eliminar el mal sabor del alimento (Ormaza M, 2010)

2.4.2 Características Botánicas

La raíz es pivotante, profundizadora, con nudos nitrificantes, que fijan el nitrógeno atmosférico a la planta. El tallo es semileñoso, cilíndrico, en cuyo interior presenta un tejido esponjoso con abundante ramificación, cuya altura, dependiendo del ecotipo oscila entre 50 y 280 cm. Las hojas son digitadas, compuestas, pecioladas de cinco o más folíolos. Las flores tienen la típica forma de papilionáceas; la corola está formada por 5 pétalos y la quilla envuelve el pistilo y a los 10 estambres. El chocho es una especie

⁴ Ácido graso Docosahexaenoico, esencial para el desarrollo cerebral de los niños menores los cinco años

⁵ Ácido graso Eicosapentaenoico, esencial para el desarrollo del cerebro de los niños menores de cinco años.

autógama y de polinización cruzada, pudiendo alcanzar hasta el 40% de alogamia; según las condiciones ecológicas donde crece la planta. El fruto es una vaina alargada de 5 a 12 cm, pubescente y contiene de 3 a 8 granos, éstos son ovalados, comprimidos en la superficie y con una amplia variabilidad en cuanto al color, el mismo que va desde blanco puro hasta el negro. El chocho es una leguminosa de alto valor nutritivo, que se distingue por su contenido de proteína y por sus características agronómicas, como: rusticidad, capacidad de fijar nitrógeno atmosférico a la planta, adaptabilidad a medios ecológicos mas secos, ubicados entre 2800 y 3600 msnm (Villacres, 2006)

2.4.3 Composición Química del Chocho

Según (Villacres, 2006) el *Lupinus mutabilis* es importante por su alto contenido de proteína y aceite, nutrientes que lo colocan en un plano comparable al de la soya. El grano contiene en promedio 42% de proteína, en base seca; sin embargo el proceso de desamargo (eliminación de alcaloides), permite concentrar aún más el contenido de este nutriente, registrando valores de hasta 51%, en base seca. El grano también tiene elevado contenido de aceite (18 a 22%), en el que predominan los siguientes ácidos grasos:

- Ácido Oleico: 40.40%
- Ácido Linoleico: 37.10%
- Ácido Linolénico: 2.90%

En virtud de su riqueza en ácido oleico, la grasa del chocho, puede ejercer efectos digestivos de clara repercusión positiva, dado su papel estimulador de determinadas hormonas gastrointestinales. El chocho también es rico en ácido linoleico, un ácido graso esencial, que más allá de constituir un aporte energético, posee propiedades que lo hacen único e irremplazable en las etapas más críticas del desarrollo humano, esto es, durante la gestación a nivel intrauterino y en los primeros meses de la vida pos parto. Según (Villacres, 2006) la baja concentración de ácido linolénico en el grano, favorece la conservación del aceite, ya que este ácido graso se oxida rápidamente y podría originar cambios indeseables en el sabor del aceite.

Como otras leguminosas, el chocho es rico en el aminoácido esencial lisina⁶; sin embargo, aunque es rico en proteínas tiene la desventaja de que no posee todos los

⁶Aminoácido necesario para un buen crecimiento, desarrollo de los huesos, absorción del calcio, formación de colágeno, encimas, anticuerpos, ayuda en la obtención de energía de las grasas y en la síntesis de las proteínas.

aminoácidos en las cantidades adecuadas, siendo deficiente en metionina⁷. Por ello, al ingerir simultáneamente mezclas de diferentes alimentos de origen vegetal, principalmente de cereales y leguminosas, los aminoácidos esenciales se complementan entre sí y se obtiene una proteína de alto valor biológico similar a las de origen animal (Cadena, Yáñez, 2010)

La fibra alimentaria ubicada en la cáscara del grano, incluye aquellos componentes del chocho que no pueden ser degradados por la enzimas digestivas del hombre. Su contenido en el grano desamargado, en promedio asciende a 10.37% y reviste importancia debido a su capacidad para saciar (es decir, hace que la persona se sienta llena), lo cual es muy beneficioso para prevenir la obesidad, combatir el estreñimiento y la compresión en el tracto intestinal. El mineral predominante en el chocho es el calcio, el cual en el grano se encuentra en una concentración promedio de 0.48%. Este elemento es una sustancia blanquecina que los dientes y huesos acaparan y conservan para asegurar el crecimiento y mantener la solidez. El calcio se localiza principalmente en la cáscara del grano, siendo recomendable su consumo en forma integral (sin pelar). Al calcio le sigue en importancia el fósforo cuya concentración promedio en el grano es de 0.43%; este elemento actúa como un controlador del calcio, en el mantenimiento del sistema óseo, actividad del músculo cardíaco y producción de energía. El equilibrio calcio – fósforo es muy importante, un exceso de fósforo provoca la formación de fosfatos de calcio insolubles y no reabsorbibles, que acaban por ser eliminados. Entre los micro elementos, en el chocho sobresale el hierro (78.45 ppm), este es un mineral básico para la producción de hemoglobina, transporte de oxígeno e incremento de la resistencia a las enfermedades (Villacres, 2006)

TABLA N 1

Composición Química del Chocho

COMPONENTES	PORCENTAJE
Humedad	9%
Proteína	51.07%
Grasa	20.44%
Fibra	7.35%
Cenizas	2.38%
Agua	10.00%

Fuente: (Villacres, 2006)

⁷Interviene en el buen rendimiento muscular, remover del hígado residuos de procesos metabólicos, ayudar a reducir las grasas y a evitar el depósito de grasas en arterias y en el hígado.

2.4.4 Cultivo y Producción del Chocho en el Ecuador

El chocho es un grano de gran producción en nuestro país, debido a las características climáticas del mismo. El número de unidades de producción agropecuaria (UPAs) registradas para el censo del 2000, fueron 9596, con una superficie sembrada de 5974 hectáreas y una superficie cosechada de 3921 hectáreas (Ormaza M, 2010)

El cultivo se realiza en forma tradicional, observándose plantas de chocho asociadas con maíz, papa, melloco, etc., en parcelas de pequeños agricultores o en monocultivo en fincas de agricultores con visión comercial. En el Ecuador el cultivo de chocho se localiza en la Sierra, en las provincias de Cotopaxi, Chimborazo, Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Carchi, e Imbabura. La provincia de Cotopaxi presenta la mayor superficie cosechada, con 2121 hectáreas, seguida por la provincia de Chimborazo con 1013 hectáreas (Villacres, 2006)

2.4.5 Beneficios y consumo del chocho

Según (Chancasanampa, 2011) estudios sobre las propiedades del Chocho, realizados por investigadores de la Universidad de Milán en Italia, destacan sus peculiares efectos en la reducción del colesterol y su rol decisivo en la prevención de serios problemas de salud como la hipertensión y la diabetes. Se emplea en dolores reumáticos, artritis, gota, hinchazones, neuralgias, dolores de riñón e hígado, repara tejidos y células, contribuye al crecimiento, previene la osteoporosis, anemia y es ideal para el sistema nervioso.

La desventaja del chocho es su contenido de alcaloides que dan un sabor amargo al grano. Según (Ormaza M, 2010) entre los alcaloides encontramos: esparteína (lupinidina), lupinina, y otros, cuyo porcentaje varía según el ecotipo de 0.3 – 3.5%. Los alcaloides se emplean para controlar ectoparásitos⁸ y parásitos intestinales de los animales. La esparteína tiene efectos cardiovasculares, es tónico cardíaco, antiespasmódico y sedante. En la medicina tradicional las saponinas presentes en la semilla de chocho, tienen actividad hipoglucemiante⁹, e hipocolesterolemiantes¹⁰. En la provincia de Cotopaxi se usa la semilla molida de chocho como componente de una bebida para la tuberculosis.

⁸Un ectoparásito es un parásito que vive en la superficie de otro organismo parasitado, por ejemplo las pulgas o piojos.

⁹Posee la capacidad de disminuir los niveles de glucosa en sangre.

¹⁰Capacidad de reducir la concentración de colesterol de la sangre.

El sistema artesanal de desamargar consta de tres fases: hidratación, cocción y lavado. La hidratación se realiza en 24 horas y generalmente en agua de acequias o vertientes, y en muy pocos casos se utiliza agua potable. La cocción se realiza en cocinas de leña o a gas, y dura una hora. El lavado se realiza en agua corriente de acequias o vertientes durante un período de cuatro a cinco días. El tiempo total para el desamargado artesanal incluye cinco a siete días. Una vez terminado el proceso de desamargo, el consumo puede ser realizado sin ningún problema, siendo apropiado para la elaboración de productos alimenticios, comidas con alto contenido proteico, sopas, guisos, cebiches, ajíes, y elaborado como leche vegetal. Actualmente se han validado al menos 60 recetas a base de chocho. Es un buen sustituto de productos de origen animal como carne, leche y huevos (Chancasanampa, 2011)

2.5 EI MAÍZ

2.5.1 Características Generales

El maíz, es una gramínea anual originaria de México, introducida en Europa en el siglo XVI. Actualmente es el cereal más sembrado en el mundo en volumen de producción, superando al trigo y el arroz. Dependiendo de la región, *Zea mays* recibe también en español nombres como oroña, danza, zara, millo, mijo o panizo. En México, las mazorcas maduras, pero frescas reciben el nombre de elote, mismas que en Perú y otros países del área sudamericana reciben el nombre de choclo y en Venezuela el nombre de jojoto (Nocetti, 2007)

Anteriormente a la llegada de los españoles, el maíz era fundamental en la vida de civilizaciones Incas, Aztecas, y Mayas que, los cuales introdujeron el maíz en sus ceremonias religiosas, en el arte y en su economía. En la actualidad, EEUU y China son los mayores productores de maíz, seguidos por Brasil, México, Francia y Argentina (sd, 2005)

Se reconocen cinco tipos de maíz según sus aplicaciones: maíz para palomitas, maíz para extracción de harina, maíz “dulce”, maíz duro y maíz dentado. El maíz dentado, cuyos granos tienen una prominencia característica y es el más cultivado en el “cinturón verde” de los Estados Unidos, se utiliza primariamente como forraje (Izquierdo, 2005)

2.5.2 Características Botánicas

Según lo citado por (Nocetti, 2007) la planta del maíz proviene de la familia de las gramíneas, es de porte robusto, de fácil desarrollo y producción anual; con inflorescencia monoica. El tallo es erecto, de elevada longitud, puede alcanzar 4 metros de altura, es robusto y sin ramificaciones. Las hojas son largas de gran tamaño, lanceoladas, alternas, paralelinervias; se encuentran abrazadas al tallo y por el haz presentan vellosidades, las hojas son afiladas y cortantes. El tallo está compuesto a su vez por tres capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares. Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u olote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta, cuyo número puede variar entre ocho y treinta.

2.5.3 Composición Química del Maíz

Las partes principales del grano de maíz difieren considerablemente en su composición química. La cubierta seminal o pericarpio, se caracteriza por un elevado contenido de fibra cruda, aproximadamente el 87%, la que a su vez, está formada fundamentalmente por hemicelulosa (67%), celulosa (23%) y lignina (0.1%). El contenido de hidratos de carbono y proteínas de los granos de maíz depende en medida considerable del endospermo; el germen tiene grasas crudas y, en menor medida, proteínas y minerales. La fibra cruda del grano, se encuentra fundamentalmente en la cubierta seminal. El componente químico principal del grano de maíz es el almidón, que es la forma en que los cereales almacenan energía en el grano al que corresponde hasta el 72 o 73% del peso del grano. Otros hidratos de carbono son azúcares sencillos en forma de glucosa, sacarosa y fructosa, en cantidades que varían del 1 al 3% del grano. El maíz es un cereal deficiente en aminoácidos esenciales¹¹ como la lisina¹² y el triptófano¹³, pero presenta un alto porcentaje de metionina, por lo que al ser mezclado con una leguminosa pobre en metionina, se obtiene un producto con balance de aminoácidos y, por lo tanto, de mejores características nutritivas (Cadena, Yáñez, 2010).

¹¹Son aquellos que no fabrica el cuerpo o lo hace en cantidades muy limitadas y que, por lo tanto, deben ingerirse a través de los alimentos o de los suplementos

¹²Aminoácido esencial necesario para un buen crecimiento, desarrollo de los huesos, absorción del calcio, formación de colágeno, enzimas, anticuerpos, ayuda en la obtención de energía de las grasas y en la síntesis de las proteínas

¹³Ayuda a controlar el normal ciclo de sueño, tiene propiedades antidepresivas, incrementa los niveles de somatotropina permitiendo ganar masa muscular magra e incremento de la resistencia.

El aceite del grano de maíz está fundamentalmente en el germen y viene determinado genéticamente, con valores que van del 3 al 18%. El aceite de maíz tiene un bajo nivel de ácidos grasos saturados: ácido palmítico y esteárico, con valores medios del 11% y el 2% respectivamente. En cambio, contiene niveles relativamente elevados de ácidos grasos poliinsaturados, fundamentalmente ácido linoleico, con un valor medio de cerca del 24%. El mineral que más abunda es el fósforo, en forma de fitato de potasio y magnesio, encontrándose en su totalidad en el embrión con valores aproximadamente 0.9% en el maíz común. Como sucede con la mayoría de los granos de cereal, el maíz tiene un bajo contenido de calcio y de oligoelementos. El grano de maíz contiene vitaminas liposolubles en grasa, como la provitamina A o carotenoide y la vitamina E; no tiene vitaminas hidrosolubles en cantidades representativas(Cadena, Yáñez, 2010)

TABLA N 2

Composición Química del Maíz

COMPONENTES	PORCENTAJE
Hidratos de Carbono	74,3 gr
Fibra	7,3 gr
Proteínas	9,4 gr
Azúcar	0,6 gr
Ácidos grasos totales	4,7 gr

Fuente: (sd, 2005)

2.5.4 Cultivo y Producción del Maíz en el Ecuador

El maíz es uno de los productos agrícolas más importantes de la economía nacional, casi las tres cuartas partes de la producción total proviene de unidades familiares campesinas, la mayoría de ellas de economías de subsistencia. La producción de maíz duro está destinada en su mayoría (70%) a la industria de alimentos de uso animal; el segundo destino lo representan las exportaciones (22%) y la diferencia la comparten el consumo humano y la producción de semillas. Según datos del III Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2000, en el Ecuador existe una superficie sembrada de 250.000 hectáreas aproximadamente, de las cuales el 50% se ubica en la provincia de Los Ríos, 40% en Manabí y el resto en la provincia de Guayas y Santa Elena. El 90% de la siembra de maíz tiene lugar en invierno, en la época de verano la superficie sembrada es relativamente baja, alrededor de 16.000 hectáreas (Solagro, 2002).

El uso de variedades en el Ecuador está en función de varios aspectos como: la zona, el método de cultivo, los gustos, las costumbres, el manejo y las labores, entre otros factores; de esta manera, en el norte (Carchi, Imbabura y Pichincha) se consume maíz de tipo amarillo harinoso; en la parte central (Chimborazo y especialmente Bolívar) se cultiva el maíz blanco harinoso y en el sur (Cañar y Azuay) el maíz denominado Zhima (Blanco amorochado) (Peñaherrera, 2011)

El cultivo de maíz duro en Ecuador se realiza en zonas que van desde los 10 msnm, siendo su altura óptima entre 50 y 80 msnm. La temperatura promedio en las áreas sembradas es de 22° C (Solagro, 2002)

2.5.5 Beneficios y Consumo del Maíz

Se conoce que cada ecuatoriano consume 14,5 kilogramos de maíz al año ya sea fresco como choclo, en seco como tostado, harinas, bebidas como la chicha, mote, canguil, humitas. Actualmente, dar valor agregado a los productos representa una buena alternativa para obtener mejores ganancias. El almidón del grano de maíz sirve como materia prima para la industria alimentaria. A partir del almidón se obtienen múltiples productos de panadería, maicena, confitería, goma de mascar, cervecería, etc. Por medio de otros aprovechamientos industriales del maíz se benefician productos textiles, cosméticos, fabricación de papel y materiales de envasado, lavandería, adhesivos (Peñaherrera, 2011)

El maíz es el único cereal en el que encontramos betacaroteno, aportando fibra, hidratos de carbono, y vitaminas del grupo B (en particular B1 y B3). Por este motivo, el maíz ayuda a metabolizar las grasas de manera mucho más rápida, mejorando el tránsito intestinal (ideal en casos de estreñimiento), y reduciendo el colesterol alto (Perez, 2009)

2.6 HARINAS PANIFICABLES

2.6.1 Generalidades

La harina es el polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón. Se puede obtener harina de distintos cereales, aunque la más habitual es de trigo, también se hace harina de centeno, de cebada, de avena, de maíz o de arroz. Existen harinas de leguminosas y harinas a partir de semillas. El denominador común de las harinas vegetales es el almidón, que es un carbohidrato complejo (Libre, 2008).

Existen 4 tipos de harina, definidos por su tasa de minerales o de cenizas. El tipo de harina se define por ceros de 1 a 4, cero (0), dos ceros (00), tres ceros (000) y cuatro ceros (0000). La harina 000 se utiliza en la elaboración de panes, ya que su alto contenido de proteínas posibilita la formación de gluten y se consigue un buen leudado sin que las piezas pierdan su forma. La harina 0000 es más refinada y más blanca, al tener escasa formación de gluten no es un buen contenedor de gas y los panes pierden forma. Por ese motivo sólo se utiliza en panes de molde y en pastelería, en batido de tortas, hojaldres, etc.

Según sea la tasa de extracción se puede obtener las diferentes clases de harinas. La tasa de extracción de una harina se mide por la cantidad de kilos de harina que se obtiene moliendo 100 kilos de cereal (Petryk, sd)

2.6.2 Harina de Chocho

La harina de Chocho es un producto que se obtiene de la molienda del grano de chocho previamente desamargado y deshidratado en el horno, obteniendo como producto final una harina de color marrón con buenas características organolépticas. Industrialmente en la panificación, la harina de chocho puede ser utilizado hasta en un 15%, con la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico. Su uso en la panificación da excelentes resultados por el contenido en grasas. Asimismo, permite una conservación más prolongada del pan, debido a la retrogradación del almidón, obteniéndose un mayor volumen por las propiedades emulgentes que tiene la lecitina del chocho (Chancasanampa, 2011)

TABLA N 3

Componentes de la Harina de Chocho

COMPONENTES	PORCENTAJE
Calorías	463 Kcal
Proteínas	56.40 gr
Grasas	25.20 gr
Fibra	2.50 gr
Calcio	84 gr
Hierro	7.20 gr
Carbohidratos	13.90 gr

Fuente: (Fundacion Universitaria Iberoamericana, 2006)

2.6.3 Harina de Maíz

La harina de maíz es el polvo, más o menos fino, que se obtiene de la molienda del grano seco del maíz. Puede ser integral, por lo que presenta un color amarillo; o refinada en donde su color el blanco. Está formada fundamentalmente por almidón y zeína, un tipo de proteína. La principal ventaja de la harina de maíz con respecto a otras harinas como la de trigo, avena, centeno, etc.; es que carece de gluten por lo que resulta adecuada para personas con enfermedad celiaca o intolerancia al gluten. Por otra parte, por el hecho de carecer de gluten, no puede utilizarse este tipo de harina como ingrediente exclusivo en la fabricación de pan si no se combina con otras harinas panificables como trigo, avena, cebada o centeno (Botanical online, 2005)

TABLA N 4

Componentes de la Harina de Maíz

COMPONENTES	PORCENTAJE
Calorías	369 Kcal
Proteínas	6.70 gr
Grasas	5.20 gr
Fibra	1.10 gr
Calcio	13 gr
Hierro	3.70 gr
Carbohidratos	74.30 gr

Fuente: (Fundacion Universitaria Iberoamericana, 2006)

2.7 ANÁLISIS SENSORIAL

El hombre en su antigüedad por medio de sus sentidos percibía los alimentos y realizaba un criterio de gusto o disgusto; y de esta manera efectuaba la valoración del sabor, y también otras características que permitían la aceptación o rechazo de un producto alimenticio. Según la evolución histórica en Francia en el año 1312 se formaron los primeros catadores de vino. En la segunda guerra mundial surge la evaluación sensorial ante la necesidad de establecer las razones que hacían que las tropas rechazaran las raciones de comida, este hecho llamó la atención puesto que los alimentos suministrados a los soldados eran perfectamente balanceados y cumplían los requerimientos nutritivos. A partir de esto se realizaron encuestas y entrevistas a los integrantes de las tropas y posterior a sus análisis se concluyó que la causa del rechazo era el deterioro total o parcial de la calidad organoléptica de los alimentos. Algunas hipótesis por las que se daba el fenómeno de deterioro fueron la presencia de defectos en la materia prima, proceso de elaboración, envasado o almacenamiento del producto. En 1940 empezó a implementarse la tecnificación en la producción de alimentos controlándose desde el punto de vista químico y microbiológico (Ormaza M, 2010)

El análisis sensorial tiene sus inicios como base en la psicología a partir de los sentidos, los cuales se despiertan con el nacimiento. La evaluación sensorial se define como el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc. Este método se utiliza en diversos tipos de industrias tales como la

alimentaria, perfumería, farmacéutica, la de pinturas y tintes, etc. El análisis sensorial de los alimentos es un instrumento eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir con requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que este sea aceptado por el consumidor (Ormaza M, 2010)

2.8 HIPÓTESIS

La mezcla alimenticia a base de chocho y maíz cumple con los requerimientos nutricionales de macronutrientes que necesitan los niños menores de 5 años para satisfacer las necesidades nutricionales propias de esta etapa de desarrollo y crecimiento.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Descripción de Pruebas de Formulación del Producto

3.1.1 Materia Prima

Para la elaboración de la mezcla alimenticia a base de chocho y maíz, se utilizó dos productos base: Maíz de tipo morocho, y el chocho blanco; los mismos fueron previamente seleccionados, en donde se escogió únicamente los granos que se encontraban en buen estado.

En los tres productos que se obtuvieron, la materia prima fue utilizada en presentaciones diferentes; de esta forma, para la formulación de la sopa instantánea y de la colada se utilizó la harina de maíz y la harina de chocho como ingredientes base; pero en el caso del poncake el maíz fue utilizado en forma de harina y el chocho se lo utilizó en producto fresco el mismo que fue molido.

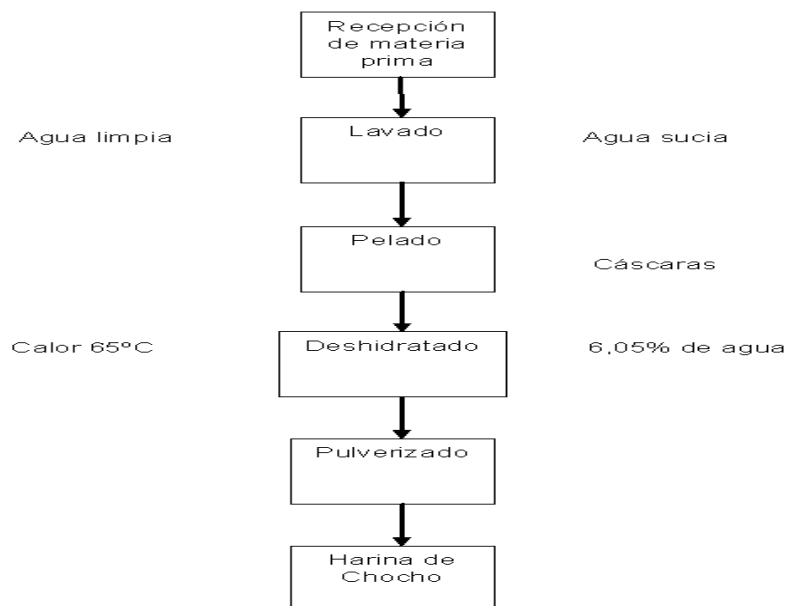
3.1.2 Proceso Experimental de Obtención de Harinas

A. Proceso de Elaboración de Harina de Chocho

En el gráfico 2 se describen las etapas de la obtención de la harina de chocho mediante un diagrama de flujo.

GRÁFICO 2

Pasos para la Obtención de la Harina de Chocho



Fuente: Extracción de la harina de Chocho

Elaborado por: Luisa Villamagua G

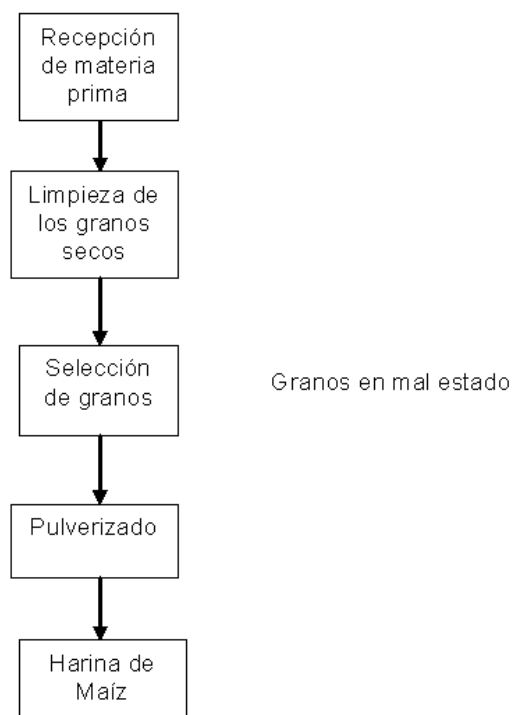
La primera etapa del proceso corresponde a la recepción de la materia prima; el chocho que se utilizó para la obtención de la harina, fue previamente desamargado eliminando de esta forma el contenido de alcaloides, sustancia que lo vuelve amargo al producto; en esta misma etapa de recepción se lleva a cabo una inspección visual del producto a utilizarse, y se determinó el peso para establecer parámetros de pérdida o ganancia de producto. El lavado de los granos de chocho se lo realizó con agua, este proceso es importante para garantizar producto de buena calidad libre de impurezas. En el proceso de pelado se eliminó la cáscara del chocho manualmente; finalmente para la obtención de la harina se realizó el paso de pulverización en donde la reducción del material seco se realizó mediante un molino.

B. Proceso de Elaboración de Harina de Maíz

En el gráfico 3 se describen las etapas de obtención de la harina de maíz mediante un diagrama de flujo.

GRÁFICO N 3

Pasos para la Obtención de la Harina de Maíz



Fuente: Extracción de la Harina de maíz

Elaborado por: Luisa Villamagua G

El maíz de tipo morocho que se utilizó como materia prima para la obtención de harina, fue adquirido cuando los granos se encontraron en estado seco; de igual forma se realizó una inspección visual del producto y se tomó el peso del producto inicial para determinar parámetros de pérdida o ganancia de producto. La limpieza de los granos de maíz se lo realizó con aire para asegurar que cualquier objeto de contaminación sea eliminado; la selección de los granos se la hizo manualmente, eliminando los granos que se encontraban en mal estado asegurando un producto de buena calidad; finalmente para la obtención de la harina, se procedió a la etapa de pulverización en donde la reducción del tamaño del material seco se realizó mediante un molino.

3.1.3 Formulaciones propuestas para la elaboración de productos a partir de la mezcla alimenticia a base de Chocho y Maíz

Las siguientes tablas demuestran todas las pruebas experimentales que se realizaron para la obtención de los productos, indicando la cantidad de los ingredientes que se utilizó; logrando los productos con las mejores características organolépticas.

TABLA N 5

Formulaciones Propuestas para la Elaboración de Un Poncake a Base De Chocho Y Maíz

INGREDIENTES	FORMULACION 1 (805)	FORMULACION 2 (309)	FORMULACION 3 (602)
Harina de Chocho	-	50 gramos	100 gramos
Harina de Maíz	200 gramos	50 gramos	100 gramos
Chocho Fresco Molido	200 gramos	-	-
Cáscara de Chocho	-	42 gramos	-
Mantequilla	40 gramos	20 gramos	40 gramos
Leche	125 ml	250 ml	250 ml
Claras de huevo	2 unidades	1 unidad	2 unidades
Polvo de Hornear	2 gramos	3 gramos	3 gramos
Azúcar	75 gramos	35 gramos	50 gramos
Esencia de Vainilla	2 ml	2 ml	10 ml

Fuente: Elaboración de productos a base de chocho y maíz

Elaborado por: Luisa Villamagua G

En la formulación 1 se utilizó como materia prima harina de maíz y el chocho molido en estado fresco, esta preparación tuvo una consistencia esponjosa, sabor dulce disimulando el sabor amargo que se percibía por efecto de la harina de chocho, así como sucedió en las formulaciones 2 y 3; en la formulación 2 se procuró dar un valor extra de

fibra aumentando cáscara del chocho a la preparación, sin embargo los resultados no fueron favorables obteniendo un poncake de consistencia seca, poco esponjosa, y con un periodo de descomposición rápida. El tiempo de cocción que se manejó para las tres formulaciones fue de 1 hora y 45 minutos.

TABLA N 6

Formulaciones Propuestas para la Elaboración de una Sopa Instantánea A Base De Chocho Y Maíz

INGREDIENTES	FORMULACION 1 (573)	FORMULACION 2 (108)	FORMULACION 3 (607)
Harina de Chocho	50 gramos	50 gramos	50 gramos
Harina de Maíz	50 gramos	50 gramos	50 gramos
Agua	1000 ml	1000 ml	1000 ml
Saborizante de Pollo	0,05 gramos	-	-
Saborizante de Carne	-	0,05 gramos	-
Sazonador en polvo sabor a pollo	-	-	5 gramos
Comino	0,3 gramos	0,6 gramos	-
Sal de ajo	0,3 gramos	0,7 gramos	-
Sal	0,7 gramos	0,10 gramos	-

Fuente: Elaboración de productos a base de chocho y maíz

Elaborado por: Luisa Villamagua G

En las tres formulaciones la consistencia fue líquida, utilizando 20 minutos como tiempo de cocción. En la formulación 1 se utilizó saborizante de pollo y otras especias, sin embargo el sabor no fue muy agradable; en la formulación 2 el resultado fue similar, en este caso se agregó mayor cantidad de especias para que de sabor, a pesar de eso no se consiguió el sabor deseado; para la formulación 3 se utilizó un sazónador en polvo sabor a pollo de marca comercial, este es un sazónador completo y por lo que no se requirió adicionar otras especias, obteniendo como resultado una sopa instantánea sabor a pollo.

TABLA N 7**Formulaciones Propuestas para la Elaboración de una Colada a Base de Chocho y Maíz**

INGREDIENTES	FORMULACION 1 (901)	FORMULACION 2 (203)	FORMULACION 3 (405)
Harina de Chocho	10 gramos	10 gramos	10 gramos
Harina de Maíz	10 gramos	10 gramos	10 gramos
Agua	-	250 ml	125 ml
Leche	250 ml	-	125 ml
Azúcar	2,5 gramos	3 gramos	2,5 gramos
Canela	1 ramita	1 ramita	1 ramita

Fuente: Elaboración de productos a base de chocho y maíz

Elaborado por: Luisa Villamagua G

El tiempo de preparación en las tres formulaciones fue de 15 minutos, obteniendo siempre una consistencia líquida; la formulación que fue preparada con leche, logró opacar el sabor amargo del chocho, a diferencia de las formulaciones en las que se utilizó agua o mitad agua y mitad leche.

3.1.4 Metodología para el Análisis Sensorial

3.1.4.1 Nivel de Aceptabilidad

Se realizó una prueba afectiva para determinar el nivel de aceptabilidad de los productos elaborados. Los atributos color, olor, sabor y textura, fueron evaluados por parte de un panel, de 40 consumidores no entrenados.

Para las cataciones, se sirvió 30 ml de cada formulación en el caso de la sopa instantánea y de la colada, y una muestra de 40 gramos en el caso del poncake. A cada panelista se le extendió un cuestionario para que de su calificación. Cada atributo tiene una escala de calificación que comprende: me gusta, no me gusta ni me disgusta, y no me gusta.

TABLA N 8**Cuadro de Valoración de Atributos**

ESTÍMULO	VALORACIÓN
Me gusta	3
No me gusta ni me disgusta	2
No me gusta	1

Fuente: Análisis sensorial de atributos de los productos elaborados a base de chocho y maíz
Elaborado por: Luisa Villamagua G

3.4 ANÁLISIS SENSORIAL ESTADÍSTICAMENTE COMPARATIVO ENTRE MUESTRAS DE PONCAKE A BASE DE CHOCHO Y MAÍZ 309, 602, 805

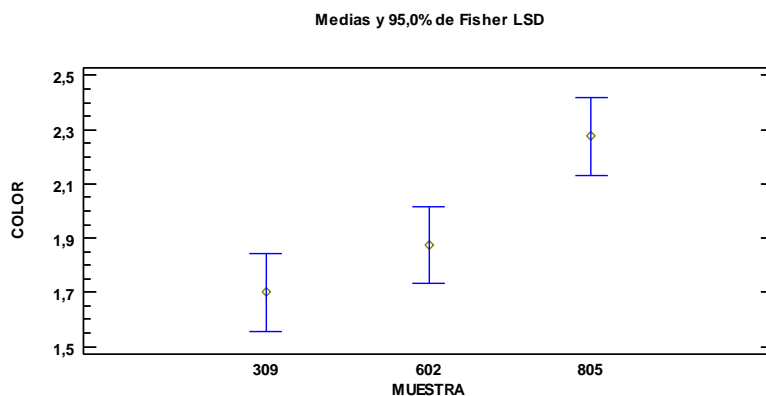
TABLA N 9**Calificación para los Atributos del Poncake a Base de Chocho y Maíz**

Muestra	Media \pm desviación estándar			
	Olor	Sabor	Textura	Color
309	1,775 \pm 0,6975	2,0 \pm 0,6405	1,6 \pm 0,6717	1,7 \pm 0,6868
602	2,05 \pm 0,7143	1,8 \pm 0,6868	1,85 \pm 0,6998	1,875 \pm 0,6071
805	2,375 \pm 0,6674	2,625 \pm 0,6674	2,125 \pm 0,7574	2,275 \pm 0,6400

Fuente: Análisis Sensorial de productos
Elaborado por: Luisa Villamagua G

GRÁFICO 4

Valoración de la Característica de Color del Poncake a base de Chocho y Maíz



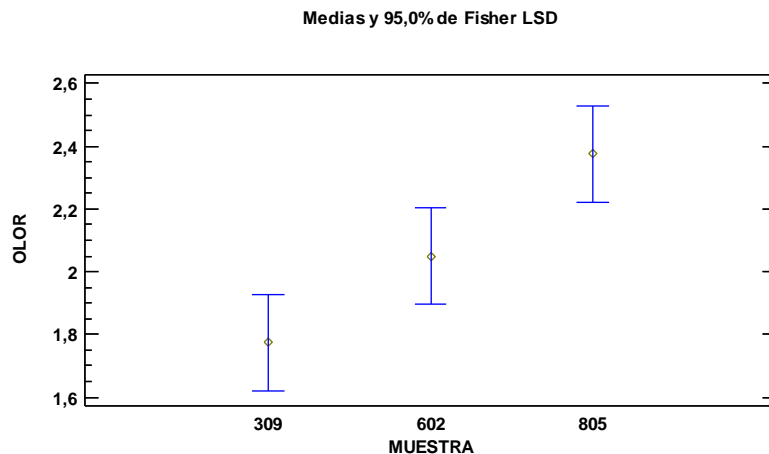
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

La muestra 309 es estadísticamente diferente a la muestra 602 y 805, debido a que la muestra 309 presentó un color muy opaco a diferencia de las otras muestras en las que el color fue muy vistoso. De las 40 personas que colaboraron en las pruebas de aceptabilidad a 15 personas les gustó el color de la muestra 805; a 5 personas la muestra 309 y a 5 personas la muestra 602; es decir en la característica de color la muestra 805 fue la que mayor aceptación tuvo.

GRÁFICO 5

Valoración de la Característica de Olor del Poncake a base de Chocho y Maíz



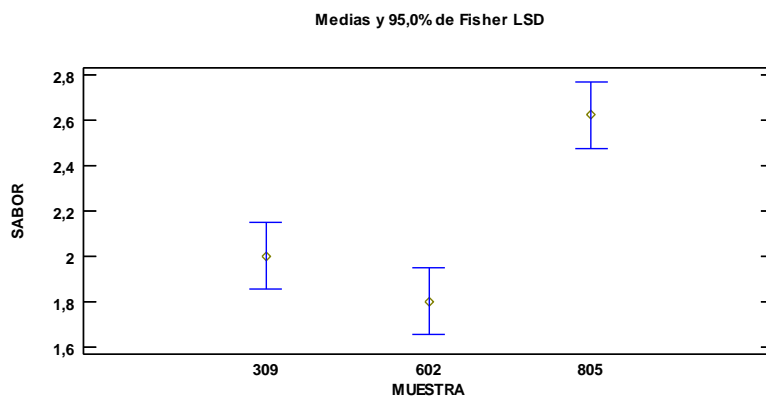
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Las muestras 309 y 602 no son estadísticamente diferentes, puesto que estas muestras presentaron un olor muy fuerte a diferencia de la 805 que presentó un olor suave y agradable. De las 40 personas encuestadas a 19 personas les gusta el olor de la muestra 805; 6 personas les gusta el olor de la muestra 309, y a 11 personas les gusta el olor de la muestra 602; dando como resultado que estadísticamente la muestra 805 presenta un olor muy agradable para el consumidor.

GRÁFICO 6

Valoración de la Característica de Sabor del Poncake a base de Chocho y Maíz



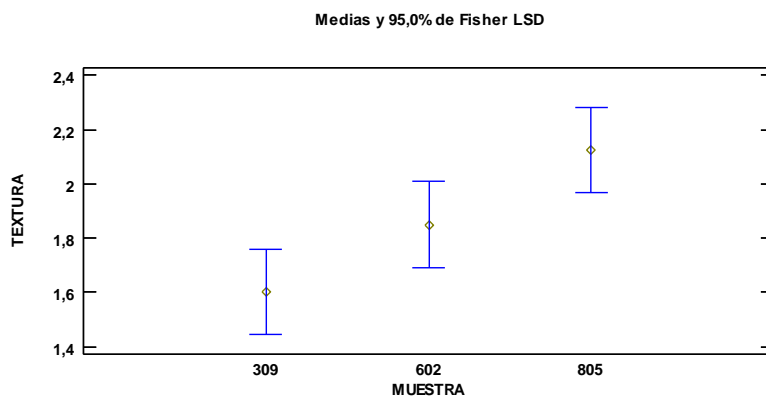
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Las tres muestras son estadísticamente diferentes; sin embargo las muestras 309 y 602 presentaron un sabor muy amargo por la utilización de la harina de chocho; la muestra 805 presentó un rico sabor dulce. De las 40 personas evaluadas, 29 personas expresaron que les gusta el sabor de la muestra 805, a 8 personas les gusta el sabor de la muestra 309, y a 6 personas les gusta el sabor de la muestra 602. La muestra 805 es la que presenta mejor sabor y más aceptable.

GRÁFICO 7

Valoración de la Característica de Textura del Poncake a base de Chocho y Maíz



Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Las muestras no son estadísticamente diferentes en su textura, sin embargo la muestra 805 siempre presenta mejor textura que las otras, siendo esta suave y no seca como la muestra 309 y 602. De las 40 personas evaluadas 14 personas expresaron que la textura les gusta, 4 personas les gusta la textura de la muestra 309, y a 7 personas les gusta la textura de la muestra 602; demostrando con los resultados que la muestra 805 es la de mayor aceptación estadísticamente.

3.5 ANÁLISIS SENSORIAL ESTADÍSTICAMENTE COMPARATIVO ENTRE LAS MUESTRAS DE SOPA INSTANTÁNEA 108, 573, 607

TABLA N 10

Calificación para los Atributos de la Sopa Instantánea a Base de Chocho y Maíz

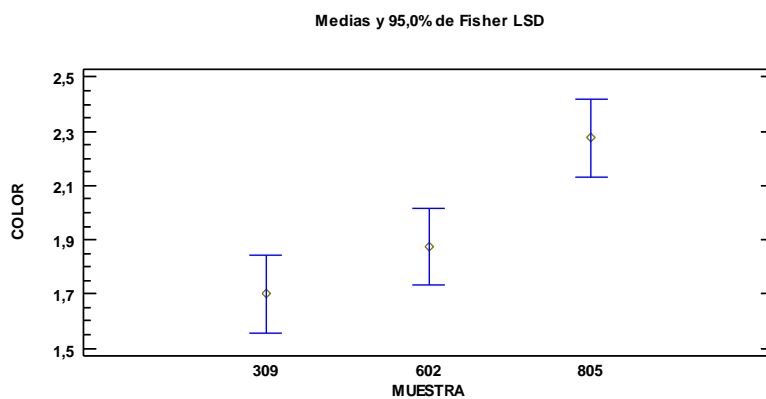
Muestra	Media \pm desviación estándar			
	Olor	Sabor	Textura	Color
108	1,675 \pm 0,6558	1,55 \pm 0,6774	1,8 \pm 0,6484	1,675 \pm 0,6558
573	2,025 \pm 0,7333	1,875 \pm 0,6864	1,825 \pm 0,7120	1,825 \pm 0,7120
607	2,45 \pm 0,7143	2,575 \pm 0,7120	1,90 \pm 0,7442	2,475 \pm 0,5541

Fuente: Análisis Sensorial de productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

GRÁFICO 8

Valoración de la Característica de Color de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho con Harina de Maíz



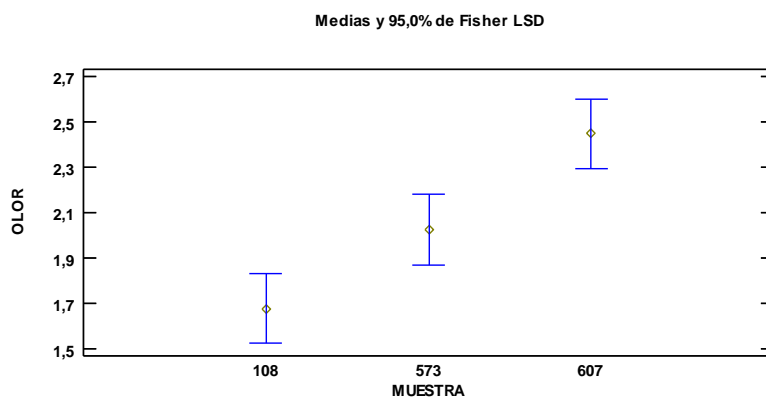
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Las muestras 108 y 573 no son estadísticamente diferentes, estas presentaron un color muy opaco, a diferencia de la muestra 607 que presentó un color vistoso y agradable. De las 40 personas evaluadas a 20 personas les gustó mucho el color de la muestra 607, a 7 personas les gustó el color de la muestra 573 y a 4 personas les gustó el color de la muestra 108. Dando como resultado que la muestra 607 es la que presenta buen color el mismo que agrado a los panelistas.

GRÁFICO 9

Valoración de la Característica de Olor de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho con Harina de Maíz



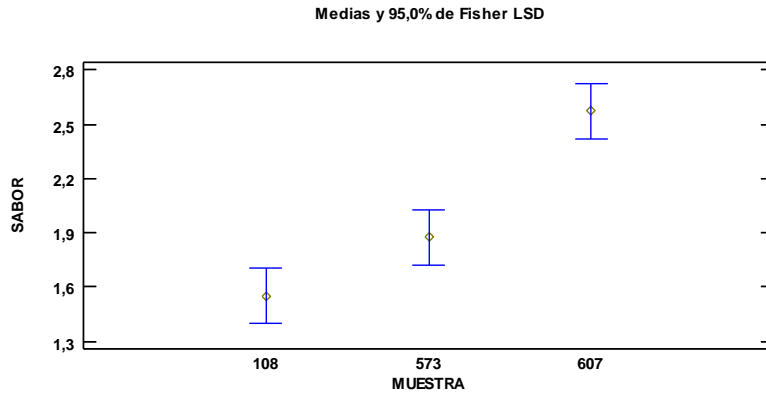
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

La muestra 607 es estadísticamente diferente a las otras muestras, debido que esta presenta un olor exquisito y agradable para los sentidos, así lo confirmaron las 23 personas a las que les gustó mucho el olor de la muestra 607; las muestras 108 y 573 presentaron un olor muy fuerte; indicando que a 11 personas les gustó el olor de la muestra 573, y a 4 personas les gustó el olor de la muestra 108. Obteniendo como conclusión que la muestra 607 fue la que mejor aceptación de olor tuvo.

GRÁFICO 10

Valoración de la Característica de Sabor de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho con Harina de Maíz



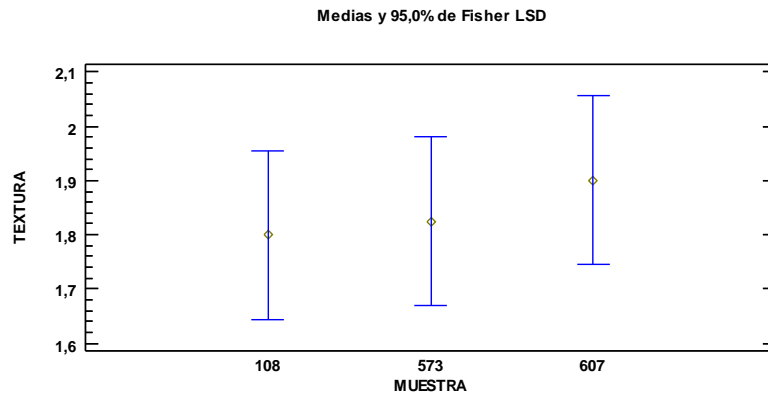
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Las muestras 108 y 573 no son estadísticamente diferentes debido a que las dos muestras presentaron un sabor insípido y poco agradable, a diferencia de la muestra 607 que su sabor fue muy rico debido a que se utilizó como saborizante un sazonador en polvo sabor a pollo. De las encuestas se obtuvo que a 28 personas les gustó el sabor de la muestra 607, a 6 personas les gustó el sabor de la muestra 573, y a 4 personas les gustó el sabor de la muestra 108.

GRÁFICO 11

Valoración de la Característica de Textura de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho con Harina de Maíz



Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Las tres muestras no son estadísticamente diferentes, la textura fue similar en las tres formulaciones presentando un poco de grumos debido a la utilización de la harina de chocho. En los resultados se obtuvo que de las 40 personas evaluadas, 9 personas les gusta la textura de la muestra 607, a 7 personas les gusta la textura de la muestra 573, y a 5 personas les gusta la textura de la muestra 108.

3.6 ANÁLISIS SENSORIAL ESTADÍSTICAMENTE COMPARATIVO ENTRE LAS MUESTRA DE COLADA DE HARINA DE CHOCHO Y HARINA DE MAÍZ 203, 405, 901

TABLA N 11

Calificación para los Atributos de la Colada a Base de Chocho y Maíz

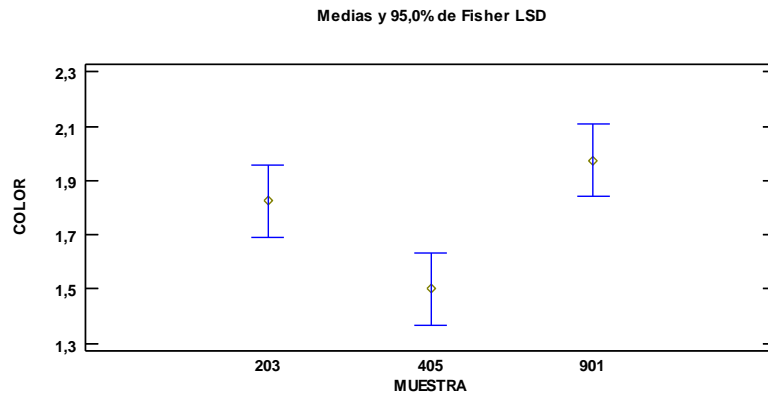
Muestra	Media \pm desviación estándar			
	Olor	Sabor	Textura	Color
203	1,95 \pm 0,6774	1,8 \pm 0,6868	1,925 \pm 0,5256	1,825 \pm 0,6359
405	1,374 \pm 0,4902	1,7 \pm 0,6484	1,7 \pm 0,6484	1,5 \pm 0,5063
901	2,025 \pm 0,7675	1,95 \pm 0,7828	1,875 \pm 0,7905	1,975 \pm 0,6597

Fuente: Análisis Sensorial de los Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G.

GRÁFICO 12

Valoración de la Característica de Color de la Colada a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz



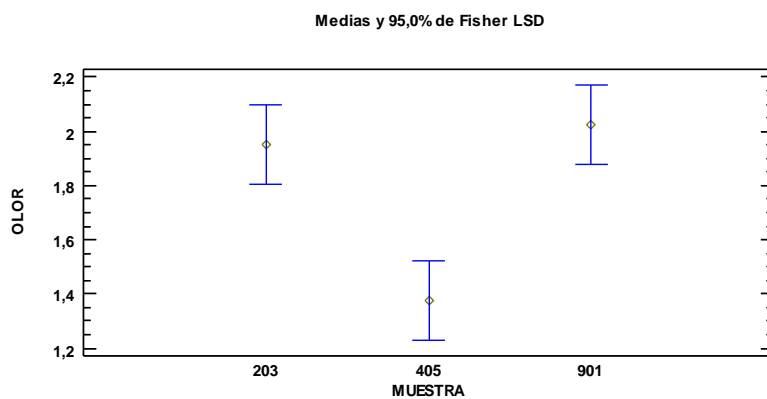
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

La muestra 405 y 203 presentan un color muy desagradable, el color es muy pálido, a diferencia de la muestra 901 que su color es muy llamativo debido a la presencia de la leche. De las 40 personas evaluadas 8 personas les gusta el color de la muestra 901, 5 personas les gusta el color de la muestra 203 y a ninguna persona evaluada le gusta el color de la muestra 405.

GRÁFICO 13

Valoración de la Característica de Olor de la Colada a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz



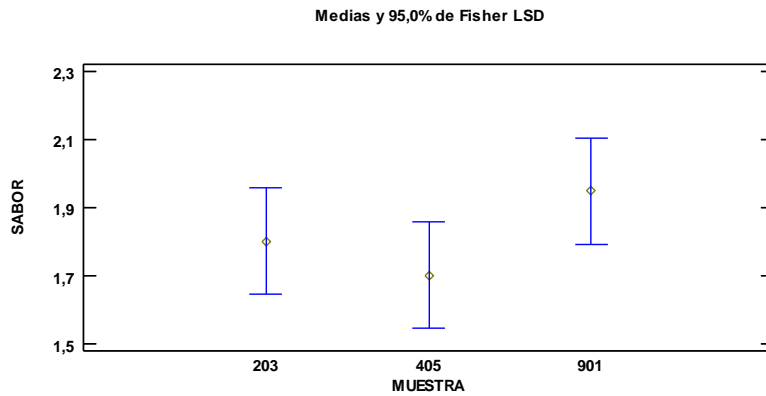
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Las muestras 203 y 901 son similares, están no presentaron un olor muy fuerte como la muestra 405 que tuvo un olor muy desagradable por la mezcla de leche y agua. De las 40 personas evaluadas 12 personas indicaron que les gusto el olor de la muestra 901, 8 personas les gusto el olor de la muestra 203 y a ninguna persona le gusto el olor de la muestra 405.

GRÁFICO 14

Valoración de la Característica de Sabor de la Colada a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz



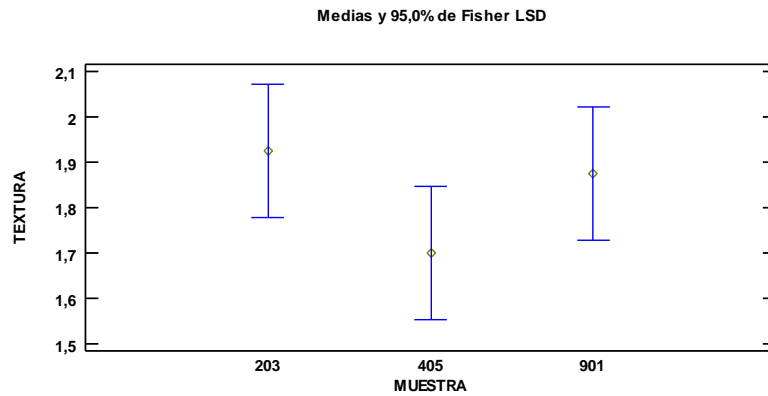
Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Las muestras 203 y 405 no son estadísticamente diferentes, debido a que presentaron un sabor amargo muy desagradable, en comparación a la muestra 901 que presentó un buen sabor por la presencia de leche. De los 40 evaluados 11 personas indicaron que les gustó el sabor de la muestra 901, 6 personas les gustó el sabor de la muestra 203 y a 4 personas les gustó el sabor de la muestra 405.

GRÁFICO 15

Valoración de la Característica de Textura de la Colada a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz



Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

Al analizar la textura de las tres muestras de la colada, se evidenció que la textura de todas las muestras siempre fue grumosa, por lo cual el análisis estadístico no mostró ninguna diferencia estadísticamente significativa en este atributo. De las 40 personas evaluadas a 10 personas les gustó la textura de la muestra 901, a 4 personas les gustó la textura de la muestra 203, y a 4 personas les gustó la textura de la muestra 405.

3.7 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS

3.7.1 Esquema del análisis sensorial del poncake

TABLA N 12

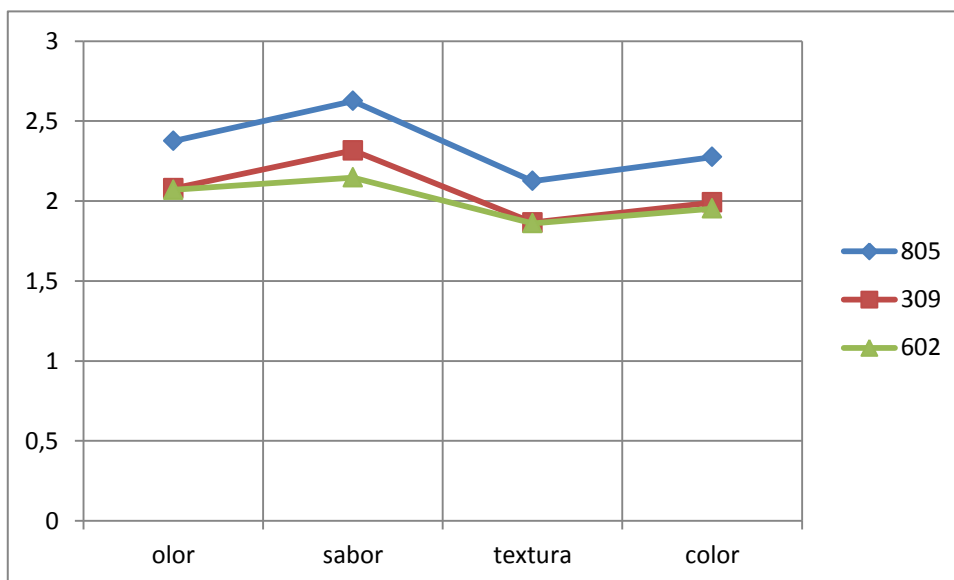
Calificaciones Promedio de 40 panelistas, para los Atributos del Poncake a base de Chocho y Maíz

ATRIBUTOS	MUESTRAS		
	805	309	602
OLOR	2,3750	2,0787	2,0693
SABOR	2,6250	2,3164	2,1471
TEXTURA	2,1250	1,8657	1,8606
COLOR	2,2750	1,9910	1,9530

Fuente: Análisis Sensorial de productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

GRÁFICO 16



Fuente: Análisis Sensorial de Productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

En el gráfico 16 se demuestra que el poncake de muestra 805, la misma que fue a base de harina de maíz y chocho fresco molido, es estadísticamente diferente en todos los atributos valorados, en comparación a las otras dos muestras, las mismas que son semejantes en los atributos, especialmente en textura y color.

3.7.2 Esquema del análisis sensorial de la sopa instantánea

TABLA N 13

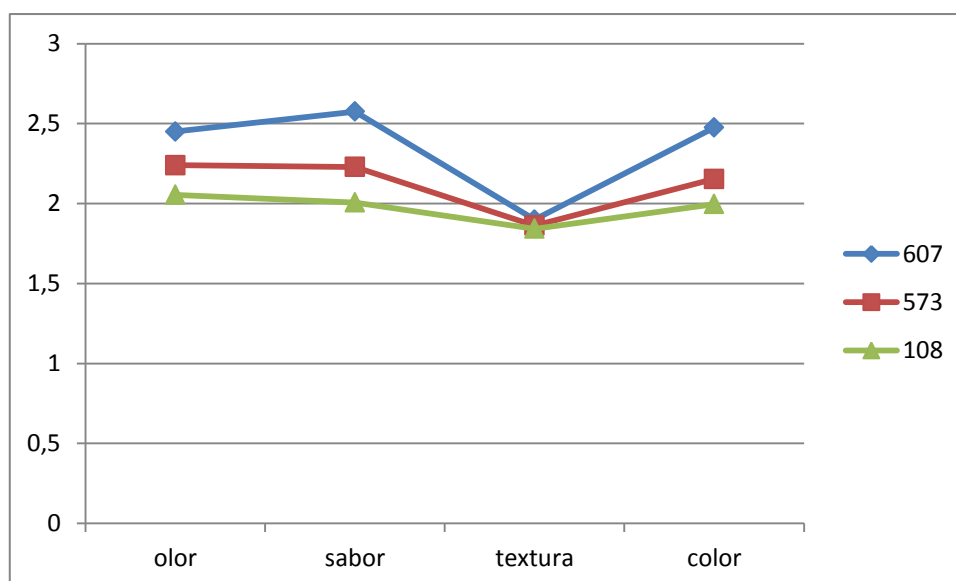
Calificaciones Promedio de 40 panelistas, para los Atributos de la Sopa Instantánea

ATRIBUTOS	MUESTRAS		
	607	573	108
OLOR	2,4500	2,2401	2,0548
SABOR	2,5750	2,2293	2,0066
TEXTURA	1,9000	1,8630	1,8423
COLOR	2,4750	2,1540	1,9970

Fuente: Análisis Sensorial de productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

GRÁFICO 17



Fuente: Análisis Sensorial de productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

En el gráfico 17 se determinó que en las tres muestras de la sopa instantánea, la textura poco grumosa fue similar en las tres formulaciones, sin embargo la muestra 607 que fue en la que se utilizó el sazón de pollo completo fue la que tuvo mayor aceptación en los otros atributos valorados.

3.7.3 Esquema del análisis sensorial de la colada

TABLA N 14

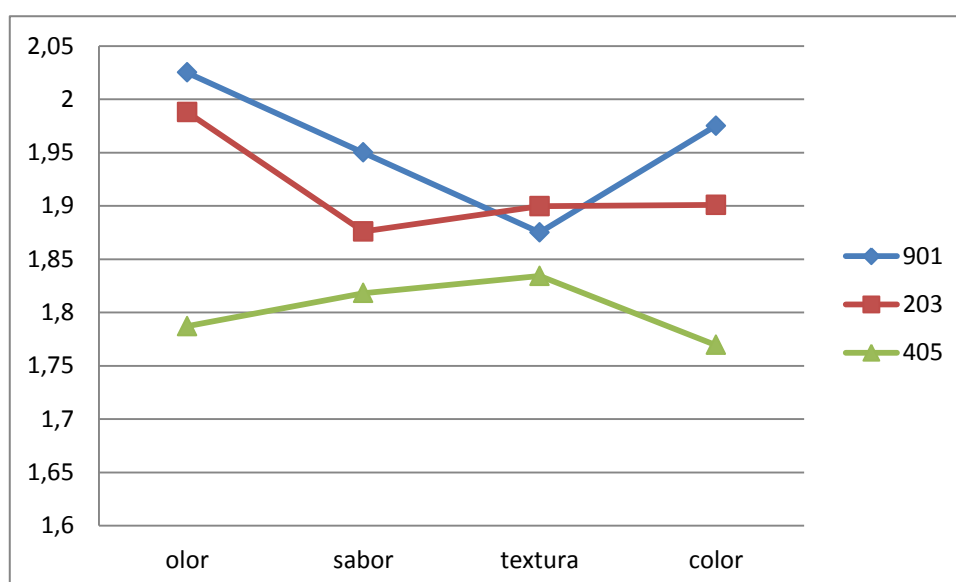
Calificaciones Promedio de 40 panelistas, para los Atributos de la Colada

ATRIBUTOS	MUESTRAS		
	901	203	405
OLOR	2,0250	1,9880	1,7870
SABOR	1,9500	1,8759	1,8182
TEXTURA	1,8750	1,8997	1,8342
COLOR	1,9750	1,9009	1,7695

Fuente: Análisis Sensorial de productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

GRÁFICO 18



Fuente: Análisis Sensorial de productos

Elaborado por: Luisa Villamagua G

El gráfico 18, evidencia que en el atributo de textura, en las tres formulaciones dio como resultado textura grumosa, por lo que no existencia diferencia significativa en este atributo, pero; en los atributos de olor, color y sabor si existe diferencia en las formulaciones debido al uso de los ingredientes.

3.8 ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

Los estudios comprendidos dentro de este análisis bromatológicos son específicamente análisis proximal y valor nutricional tanto de las harinas de Chocho y Maíz así como del producto con mayor aceptación; en el análisis proximal se indica el contenido de proteína, grasa, carbohidratos, humedad, cenizas del producto total; en cambio en el valor nutricional nos indica la cantidad de nutrientes que aporta un alimento particularmente en 100 gramos.

3.8.1 Harina de Chocho

TABLA N 15

Análisis Proximal de la Harina de Chocho

Proteína	57,06%
Grasa Total	20,35%
Carbohidratos	14,64%
Humedad	6,30%
Cenizas	1,56%

Fuente: Estudio Bromatológico de Productos

Elaborado por: Investigaciones Bioquímicas y Tecnológicas (INBIOTEC), 2013

TABLA N 16**Valor Nutricional en 100 gramos**

Proteína	115%
Grasa Total	33,91%
Carbohidratos	4,88%
Valor Calórico	470 calorías

Fuente: Estudio Bromatológico de Productos

Elaborado por: Investigaciones Bioquímicas y Tecnológicas (INBIOTEC), 2013

Al analizar bromatológicamente la harina de chocho se corroboró la calidad nutricional que tiene este grano andino, considerándolo como una excelente fuente proteica y calórica. El 6% de humedad que presenta la harina de chocho es el ideal para evitar presencia de bacterias y riesgo de contaminación.

3.8.2 Harina de Maíz**TABLA N 17****Análisis Proximal de la Harina de Maíz**

Proteína	8,71%
Grasa Total	3,02%
Carbohidratos	74,52%
Humedad	12,33%
Cenizas	1,24%

Fuente: Estudio Bromatológico de Productos

Elaborado por: Investigaciones Bioquímicas y Tecnológicas (INBIOTEC), 2013

TABLA N 18**Valor Nutricional en 100 gramos**

Proteína	17,42%
Grasa Total	5%
Carbohidratos	24,84%
Valor Calórico	360 calorías

Fuente: Estudio Bromatológico de Productos

Elaborado por: Investigaciones Bioquímicas y Tecnológicas (INBIOTEC), 2013

La harina de maíz utilizada en la mezcla alimenticia presenta un alto porcentaje de carbohidratos, siendo su calidad proteica su aspecto nutricional más pobre; por esta razón la mezcla de cereal (maíz) y una leguminosa (chocho) es la mezcla alimenticia idónea para obtener una proteína de alto valor biológico logrando complementar correctamente los valores de metionina y lisina que son los aminoácidos esenciales que se necesitan para un correcto funcionamiento del cuerpo.

3.8.3 Poncake de Harina de Maíz con Chocho Fresco Molido**TABLA N 19****Análisis Proximal del Poncake a Base de Harina de Maíz con Chocho Fresco Molido**

Proteína	3,14%
Grasa Total	13,03%
Carbohidratos	56,20%
Humedad	26,48%
Cenizas	1,15%

Fuente: Estudio Bromatológico de Productos

Elaborado por: Investigaciones Bioquímicas y Tecnológicas (INBIOTEC), 2013

TABLA N 20

Valor Nutricional en 100 gramos

Proteína	6,28%
Grasa Total	21,72%
Carbohidratos	18,73%

Fuente: Estudio Bromatológico de Productos
Elaborado por: Investigaciones Bioquímicas y Tecnológicas (INBIOTEC), 2013

TABLA N 21

Valor Calórico

Valor Calórico en 100 gr	365 calorías
Valor Calórico en 40 gr	146 calorías

Fuente: Estudio Bromatológico de Productos
Elaborado por: Investigaciones Bioquímicas y Tecnológicas (INBIOTEC), 2013

El poncake a base de harina de maíz y chocho fresco molido, fue el producto que finalizadas las pruebas de aceptabilidad tuvo mayor aceptación, siendo admitido por un 85% de los infantes que colaboraron con esta prueba. Luego de realizado el respectivo análisis bromatológico del producto, se comprobó que este producto es buena fuente de proteína debido a la mezcla de cereal con leguminosa, y además posee adecuada cantidad de carbohidratos, nutriente necesario para la energía de los infantes.

Acorde a las pruebas, el poncake tuvo mejor aceptabilidad que la sopa instantánea sabor a pollo y de la colada con leche, debido a que presento un sabor dulce muy agradable, su textura no fue grumosa y la presentación del producto en forma de pastel fue ideal para que llame la atención de los niños y accedan al consumo.

A pesar de que no se realizó en el laboratorio el análisis bromatológico de la sopa instantánea sabor a pollo y de la colada con leche, se pudo obtener un aproximado del contenido nutricional, y tomando como base estos datos se comprobó que el poncake a base de harina de maíz y chocho fresco molido aparte de poseer agradables características organolépticas tiene buena calidad nutricional, a pesar de que los otros productos tienen como base las harina de maíz y de chocho, el motivo de agregar otros

ingredientes como; leche, huevos, azúcar, mantequilla, etc.; hicieron que el poncake eleve su cantidad nutricional

A través de este análisis se pudo comprobar la hipótesis planteada, ya que se demostró que siendo el poncake el producto con mayor aceptación, cubre los requerimientos nutricionales diarios del niño ayudando como complemento a la dieta habitual; los niños menores de cinco años necesitan diariamente 70 gramos de proteínas, 192 gramos de carbohidratos, 46 gramos de grasa y la ingesta de 1000 a 1400 calorías; indicando que el poncake de 40 gramos aporta con 12 gramos de proteína, 37 gramos de carbohidratos, 19 gramos de grasa y 146 calorías. En el aspecto de contenido de agua, el valor es alto 26,48% de humedad, lo que indica que es un producto idóneo para la contaminación, por lo que es recomendable que el producto sea consumido fresco.

CONCLUSIONES

1. Se logró elaborar una mezcla alimenticia a base de chocho y maíz, con características óptimas en color, sabor, olor y textura; contribuyendo de esta manera a conseguir una proteína de alto valor biológico que ayude a mejorar el estado nutricional de los infantes menores de 5 años de la comunidad de Cangahua, además que contribuya a que el consumo de estos granos no desaparezca.

2. Para llegar a la formulación final de los productos, se realizó varias pruebas experimentales; en el caso del poncake, la fórmula ideal se dio con la mezcla de la harina de maíz y del chocho fresco molido, la cual tuvo una consistencia espesa, homogénea, un poco grumosa y con un olor y sabor agradable, cabe recalcar que la utilización exclusiva de las dos harinas para este producto no fue la correcta, debido a que las dos harinas no se pudieron compenetrar y no se logró la consistencia adecuada de la masa; en el caso de la sopa instantánea de pollo se quiso obtener mediante la harina de maíz dextrinizada y harina de chocho, pero el producto no logró la consistencia espesa por la razón de haber extraído el almidón del maíz; por otro lado, el sabor que fue más apetecible fue el sabor a pollo, utilizando como saborizante un sazónador en polvo sabor a pollo de marca comercial, debido a que para obtener el sabor de pollo concentrado mediante el saborizante de alimentos debíamos poner una cantidad considerable (más del 0,05 gramos) siendo esta peligrosa para la salud en cantidades no recomendadas; en la formulación de la colada la consistencia de la mezcla alimenticia fue líquida ya sea que se le agregó leche o agua, se observó la presencia insignificante de grumos, y con un agradable sabor; para la obtención de la muestra adecuada de la colada, se realizó tres variedades pero la muestra mejor aceptada fue la colada que se elaboró con leche, presentándose con mejor color, sabor y textura.

3. Realizados los análisis bromatológicos a la mezcla alimenticia a base de chocho y maíz, se pudo demostrar que la misma aporta con 69.9 gramos de proteína, 19.4 gramos de grasa, 11.1 gramos de carbohidratos y 415 calorías por cada 100 gramos de mezcla alimenticia, comprobando que cubre los requerimientos nutricionales de los niños y niñas menores de cinco años. En el caso del poncake que fue el producto de mayor aceptabilidad y el único producto elaborado al que se le realizó análisis bromatológico se indica que una unidad de poncake de aproximadamente 40 gramos aporta nutricionalmente con 2.51 gramos de proteína, 8.68 gramos de grasa, 7.49 gramos de carbohidratos y 146 calorías basado en una dieta de 2000 calorías.

4. Efectuado el análisis sensorial de los productos elaborados, se indicó que el 85% de los infantes que ayudaron con las pruebas de aceptabilidad de los productos, indicó que el poncake elaborado a base de harina de maíz y chocho fresco molido fue el producto que les gustó mucho más, debido a su sabor dulce y a su textura suave y esponjosa que se vuelve más apetitoso por parte de los infantes.

5. El respectivo análisis proximal realizado al poncake a base de harina de maíz y chocho fresco molido, demostró que el aporte de nutrientes que ofrece este producto está dentro del rango de nutrientes diarios que los niños y niñas menores de cinco años necesitan; indicando que aporta con 3.14 gramos de proteína; 13.03 gramos de grasa; 56.20 gramos de carbohidratos y 365 calorías del producto total.

6. En este estudio se comprobó la hipótesis planteada ya que el análisis bromatológico realizado a la harinas de chocho y de maíz y al poncake como producto con mayor aceptabilidad, mostró que por cada 100 gramos de mezcla alimenticia se aporta con 69.9 gramos de proteína, 19.4 gramos de grasa, 11.1 gramos de carbohidratos y 415 calorías; y en el caso del poncake una unidad de aproximadamente 40 gramos aporta nutricionalmente con 2.51 gramos de proteína, 8.68 gramos de grasa, 7.49 gramos de carbohidratos y 146 calorías basado en una dieta de 2000 calorías; y comparando con los datos de los requerimientos nutricionales de los niños y niñas menores de 5 años que proporciona la FAO, los mismos que son: 30 – 40 gr/día de proteína, 130 – 180 gr/día de carbohidratos, 45 – 55 gr/día de grasa, y 1300 – 1400 calorías por día; se indica que la cantidad de nutrientes y calorías que aporta la mezcla alimenticia se encuentran dentro del rango de los requerimientos nutricionales diarios de los infantes.

RECOMENDACIONES

- Para la deshidratación del chocho se recomienda no sobrepasar la temperatura de 65°C para evitar de esta forma la pérdida de proteína.
- Durante el proceso de obtención de la harina de chocho, se obtuvo como desperdicio la cáscara de chocho, la misma que es rica en calcio y fibra; por lo que es recomendable que a través de estos residuos se realicen investigaciones futuras como la creación de nuevos productos.
- Un punto en contra para la elaboración de pan utilizando como ingrediente exclusivamente a la harina de chocho y maíz, es el aspecto económico; por lo que se recomienda que en el caso de querer obtener este producto, se lo haga utilizando la mezcla con harina de trigo, dando como resultado un producto más accesible y nutritivo.
- En el momento de la adquisición de la materia prima para la elaboración de las harinas, se recomienda, elegir un producto con buenas características organolépticas, para de esta manera poder obtener posteriormente un producto de condiciones adecuadas.
- El tiempo de vida útil al ambiente de los productos elaborados a partir de esta mezcla alimenticia es moderadamente baja, por lo que se recomienda que el consumo sea inmediato para posteriormente evitar la ingesta de un producto en mal estado; en el caso de poseer refrigeración se puede conservar los productos, pero no sobrepasar más de 3 días de espera para el consumo, evitando de esta forma la pérdida excesiva de nutrientes.
- Para que los niños tengan la ingesta correcta de nutrientes acorde al requerimiento diario; en el caso del poncake a base de harina de maíz y chocho fresco molido, el mismo que fue el producto de mayor aceptación por parte de los infantes menores de cinco años, se recomienda la ingesta de una a dos unidades al día, pudiendo ingerirse como colación; de esta manera, con el producto utilizado como complemento a la dieta habitual de los niños se estaría asegurando que los niños ingieran cantidades óptimas de proteína, carbohidratos, grasa y calorías.

BIBLIOGRAFIA

Cadena, Yánez. (14 de Enero de 2010). *Elaboración de un snack extruido expandido: a base de chocho y gritz de maíz*. Recuperado el 09 de diciembre de 2012, de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/960/1/98205.pdf>

"*Desnutricion Cronica y la lucha contra la Pobreza*". (04 de 02 de 2009). Recuperado el Marzo de 2012, de <http://bitdrain.wordpress.com/2009/02/04/desnutricion-cronica-y-la-lucha-contra-la-pobreza>

"*Desnutricion Cronica y lucha contra la Pobreza*". (04 de 02 de 2009). Recuperado el marzo de 2012

"*Desnutricion, tipos*". (n.f). Recuperado el Marzo de 2012, de <http://www.dasescuintla.net/files/desnutricion.pdf>

"*Síndrome de Mala Nutricion*". (n.f). Obtenido de <http://www.drscope.com/privados/pac/pediatrica/pal2/sindrome.htm>

"*Soberania Alimentaria Nuevas Alianzas*". (10 de junio de 2007). Recuperado el Marzo de 2012, de <http://esthervivas.wordpress.com/2007/06/10/foro-por-la-soberania-alimentaria-nuevas-alianzas/>

Botanical online. (2005). *Harina de Maíz*. Recuperado el 05 de diciembre de 2012, de <http://www.botanical-online.com/maizharina.htm>

Chancasanampa, M. M. (2011). *El Tarwi*. Recuperado el 18 de diciembre de 2012, de <http://es.scribd.com/doc/73460964/Keke-Tarwi-Ultimate>

Dávila, S. B. (2010). Incremento de los precios de los alimentos y su impacto en el consumo calórico de los hogares ecuatorianos. En S. B. Dávila, *Seguridad Alimentaria y Nutricional en el Ecuador* (págs. 99-102). Quito: Aries.

Estrada, J. (junio de 2011). Análisis Nutricional de Niños en Etapa Materna e Inicial en el Colegio "Divina Santa Marta" y FUNDACRENSA. Bolivar, Venezuela.

FAO, PESA. (2007). *Seguridad Alimentaria y Nutricional*. Recuperado el 31 de agosto de 2012, de <http://www.pesacentroamerica.org/biblioteca/conceptos%20pdf.pdf>

Fundacion Universitaria Iberoamericana. (2006). *Base de Datos Internacional de la Composición de Alimentos*. Recuperado el 05 de diciembre de 2012, de <http://www.funiber.org/>

Galeon. (n.f). *La Desnutricion*. Recuperado el 25 de 11 de 2012, de <http://www.feyamorfudla.galeon.com/aficiones823971.html>

Izquierdo, C. C. (2005). *El Maiz en la alimentacion humana*. España.

Libre, W. E. (2008). Recuperado el 05 de diciembre de 2012, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Harina>

León. (04 de junio de 2009). *Desnutricion Grave*. Recuperado el 28 de Agosto de 2012, de <http://desnutriciongrave.blogspot.com/>

Medicina Alternativa. (sd de sd de 2005). Recuperado el 10 de noviembre de 2012, de <http://www.cheesehosting.com/medicinaalternativa/plantas-medicinales/maiz.php>

Molina, J. A. (2006). La Seguridad Alimentaria en Ecuador: un análisis del impacto de los precios de los alimentos sobre el consumo y utilizacion bioogica de los alimentos. En *Seguridad Alimentaria y Nutricional en el Ecuador* (pág. 200). Quito: Aries.

Morón C, Schejtman A. (1994). *Evolucion del consumo de alimentos en America Latina*. Recuperado el 29 de Agosto de 2012, de <http://www.fao.org/docrep/010/ah833s/AH833S08.htm>

Nocetti, E. G. (12 de Junio de 2007). *Productos y Productores / MAÍZ*. Recuperado el 22 de noviembre de 2012, de <http://www.inforural.com.mx/spip.php?article7868>

Ormaza M, L. (2010). En L. Ormaza M. Quito.

Peñaherrera, D. (2011). *Módulo IV: Manejo Integrado del Cultivo de Maíz Suave*. INIAP. Recuperado el 30 de octubre de 2012, de http://www.unl.edu.ec/agropecuaria/wp-content/uploads/2012/03/manejo-de-cultivo-de-maiz_Iniap-GIZ1.pdf

- Perez, C. (21 de agosto de 2009). *Maíz, energía beneficiosa para la salud*. Recuperado el 05 de diciembre de 2012, de <http://www.natursan.net/maiz-beneficios-y-propiedades/>
- Petryk, N. (sd). *Alimentación Sana*. Recuperado el 05 de diciembre de 2012, de <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/chef/harina.htm>
- PUCE, E. O. (2012). *Censo Poblacional de Cangahua*. Quito.
- sd. (2005). *nutricion y alimentacion*. Recuperado el 05 de diciembre de 2012, de <http://nutricion.nichese.com/cemaiz.html>
- Solagro. (2002). *Solagro*. Recuperado el 01 de diciembre de 2012, de <http://www.solagro.com.ec/index.php>
- Tránsito, L. (septiembre de 2006). *Tarwi otra maravilla peruana*. Recuperado el 05 de septiembre de 2012, de <http://.blogspot.com/2006/09/tarwi-otra-maravilla-peruana.html>
- Vera, A. M. (2010). Seguridad Alimentaria y Nutricional: El estado nutricional de los niños y niñas ecuatorianos. En A. M. Vera, *Seguridad Alimentaria y Nutricional en el Ecuador* (pág. 158). Quito: Aries.
- Villacres, R. (2006). *Disfrute cocinando con chocho*. Quito.

ANEXOS

Anexo 1

Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICION	DIMENSIONES	DEFINICION DE DIMENSIONES	INDICADOR
Disponibilidad de alimentos	Es la existencia de suficiente cantidad de alimentos inocuos y nutritivos, los que se pueden producir internamente, importar o que provengan de ayuda alimentaria para consumo humano a nivel de país y hogar en un período de tiempo determinado.	Suficiente Estable Autónoma	Producto suficiente en cantidad, calidad e inocuidad. No presentar fluctuaciones en los alimentos. Reducir al mínimo la dependencia de la oferta externa.	% de hectáreas sembradas de chocho y maíz.
Necesidades nutricionales de los niños y niñas menores de 5 años	Requerimiento diario de calorías, proteínas, grasas y carbohidratos que necesitan los niños y niñas menores de 5 años para satisfacer sus necesidades nutricionales.	Calorías Proteína Grasa Carbohidratos	Contenido energético de los alimentos que los seres humanos ingerimos y así tener un rango de posibilidades que nos indiquen cuáles son los alimentos más apropiados para ingerir de acuerdo a las necesidades del momento. Las proteínas son macromoléculas conformadas por cadenas lineales	% de calorías que necesitan los infantes % de proteínas que necesitan los infantes % de grasa que necesitan los infantes % de carbohidratos que

			<p>de aminoácidos, las cuales, forman parte de la materia fundamental de las células y de las sustancias, tanto vegetales como animales.</p> <p>Sustancia animal o vegetal que se encuentra en los tejidos orgánicos y que forma las reservas de energía de los seres vivos, ya que tiene gran poder calorífico.</p> <p>Moléculas orgánicas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno que resultan ser la forma biológica primaria de almacenamiento y consumo de energía.</p>	necesitan los infantes
Aceptabilidad del producto	Conjunto de características o condiciones que hacen que un alimento sea aceptable.	<p>Color</p> <p>Olor</p> <p>Sabor</p> <p>Textura</p>	<p>El color es una propiedad muy importante en los alimentos, tanto en aquellos que son procesados tanto como los que se ofrecen crudos al consumidor.</p> <p>Olor muy agradable del alimento.</p>	<p>% de personas que aceptaron el color del producto.</p> <p>% de personas que aceptaron el olor del producto.</p>

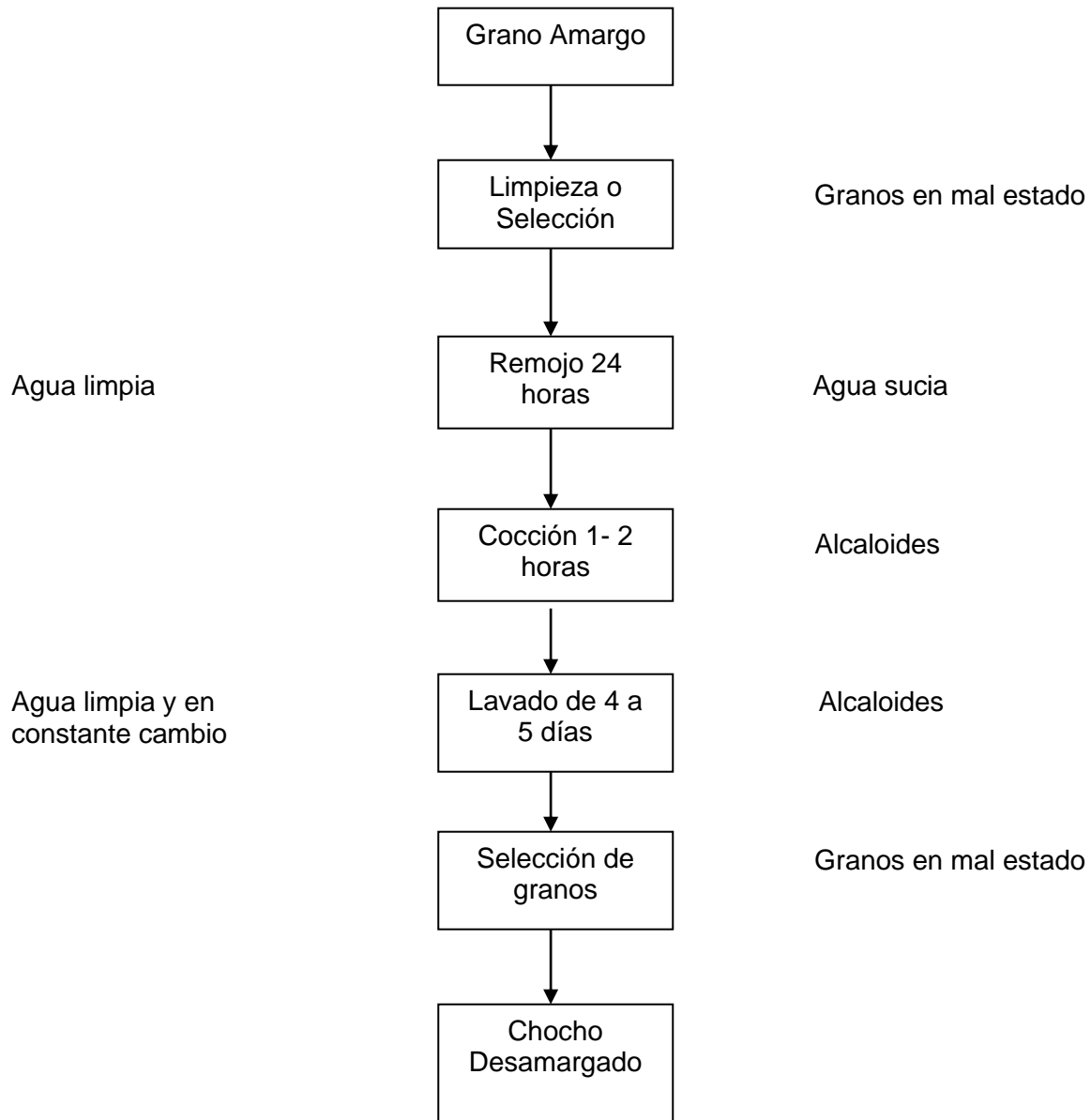
			<p>El sabor es la sensación producida por un alimento cuando se coloca en la boca, percibida principalmente por los sentidos de sabor y olor en combinación con los sensores de temperatura.</p> <p>La textura es el conjunto de propiedades de un alimento capaces de ser percibidas por los ojos, el tacto, músculos de la boca, incluyendo sensaciones como suavidad, aspereza, granulosidad.</p>	<p>% de personas que aceptaron el sabor del producto.</p> <p>% de personas que aceptaron la textura del producto.</p>
Diversificación o elaboración de productos	Diferentes formulaciones que satisfagan las necesidades nutricionales de una población.	Preparaciones instantáneas Preparaciones horneadas	<p>Aquellas que se vende envasadas y que puede ser ingerida directamente o con un mínimo de operaciones.</p> <p>El horneado es el proceso de cocción por medio de calor seco que generalmente se efectúa en un</p>	<p>Relación estadística entre preparaciones instantáneas.</p> <p>Relación estadística entre preparaciones horneadas.</p>

			horno. Consiste en someter a un alimento a la acción del calor sin mediación de ningún elemento líquido.	<p>Perfil sensorial del mejor producto con preparación instantánea.</p> <p>Perfil sensorial del mejor producto con preparación horneada.</p>
Calidad nutricional real de la mezcla de chocho y maíz	Contenido real de cada uno de los nutrientes que constituyen el producto.	<p>Calorías</p> <p>Proteínas</p> <p>Grasa</p> <p>Carbohidratos</p>	<p>Contenido energético de los alimentos que los seres humanos ingerimos y así tener un rango de posibilidades que nos indiquen cuáles son los alimentos más apropiados para ingerir de acuerdo a las necesidades del momento.</p> <p>Macromoléculas conformadas por cadenas lineales de aminoácidos, las cuales, forman parte de la materia fundamental de las células y de las sustancias, tanto</p>	<p>% de calorías en la mezcla</p> <p>% de proteínas en la mezcla</p> <p>% de grasa en la mezcla</p> <p>% de carbohidratos en la mezcla</p>

			<p>vegetales como animales. Sustancia animal o vegetal que se encuentra en los tejidos orgánicos y que forma las reservas de energía de los seres vivos, ya que tiene gran poder calorífico.</p> <p>Moléculas orgánicas compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno que resultan ser la forma biológica primaria de almacenamiento y consumo de energía.</p>	
--	--	--	--	--

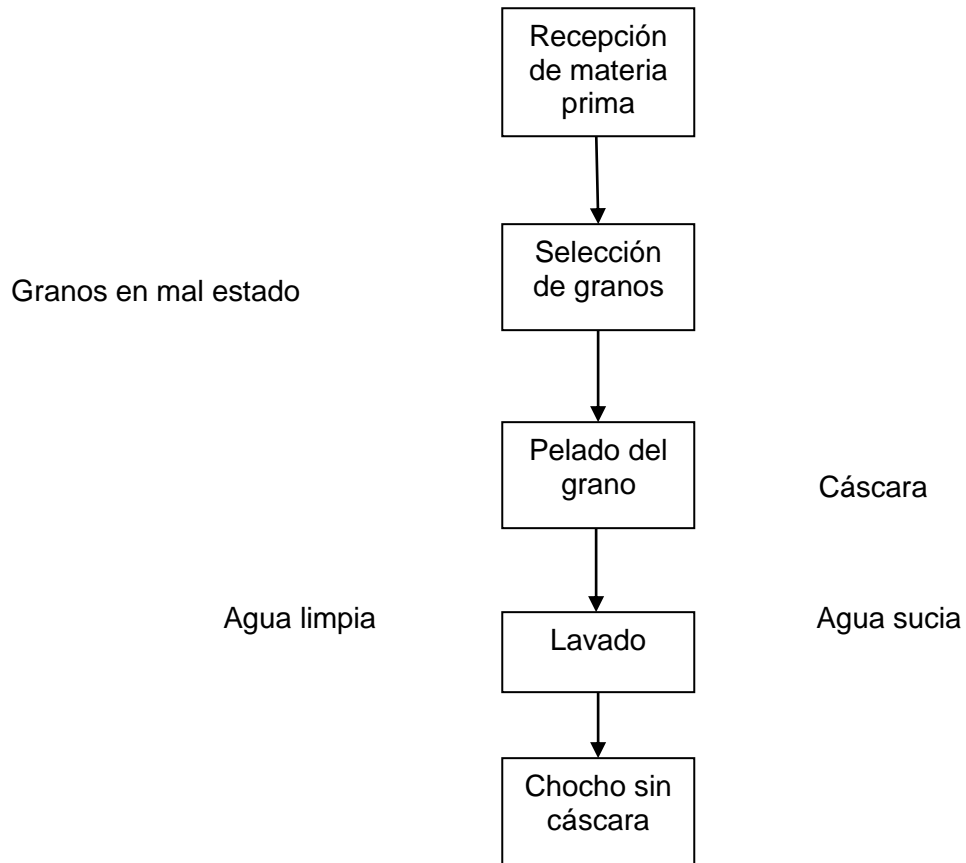
Anexo 2

Diagrama de flujo del proceso de Desamargado del Chocho



Anexo 3

Diagrama de flujo del proceso de Pelado del Chocho



Anexo 4

Diagrama de flujo del proceso de Deshidratación del Chocho

Granos de chocho, lavado,
Desamargado y pelado

Recepción
de materia
prima

Introducir en
el horno
precalentado

65°C 6,05% de agua

3 a 4 horas de
deshidratación

Chocho Deshidratado

Producto final

Anexo 5













Formato para Pruebas de Aceptabilidad de Productos Elaborados

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR NUTRICION HUMANA













Los datos obtenidos de la siguiente degustación serán para uso exclusivo de la investigadora y servirán para la propuesta de un nuevo producto.

Por favor coloque una x en la opción que prefiera













- PONCAKE

COLOR			
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			

- COLADA DE DULCE

COLOR			
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			

- SOPA INSTANTANEA DE POLLO

COLOR			
SABOR			
TEXTURA			
OLOR			

Anexo 6

Formato para Análisis Sensorial de Productos Elaborados

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÒLICA DEL ECUADOR
NUTRICIÒN HUMANA
ANÀLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS

Los datos obtenidos de la siguiente degustación serán para uso exclusivo de la investigadora y servirán para la propuesta de un nuevo producto.

Por favor coloque una X en la opción que prefiera

- PONCAKE

	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
Me gusta				
No me gusta ni me disgusta				
No me gusta				

COMENTARIO.....

- COLADA DE DULCE

	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
Me gusta				
No me gusta ni me disgusta				
No me gusta				

COMENTARIO.....

- SOPA INSTANTANEA DE POLLO

	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
Me gusta				
No me gusta ni me disgusta				
No me gusta				

COMENTARIO.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÒN

Anexo 7

Datos Estadísticos del Poncake a base de Chocho y Maíz. Muestra 805

MUESTRA	# DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
805	1	3	3	2	2
805	2	2	3	3	2
805	3	3	3	3	3
805	4	2	3	3	2
805	5	3	1	1	2
805	6	3	1	1	2
805	7	3	2	1	3
805	8	1	3	2	2
805	9	2	3	3	3
805	10	3	3	2	2
805	11	2	3	1	2
805	12	2	3	2	2
805	13	3	3	2	2
805	14	2	2	2	2
805	15	3	2	3	3
805	16	2	2	2	3
805	17	1	3	2	1
805	18	3	3	3	3
805	19	3	3	3	3
805	20	3	3	3	3
805	21	2	3	3	2
805	22	2	3	2	2
805	23	2	3	1	1
805	24	3	3	2	1
805	25	1	3	2	3
805	26	2	2	3	1
805	27	2	2	3	2
805	28	3	3	2	2
805	29	2	3	3	3
805	30	3	3	2	2
805	31	3	3	3	3
805	32	3	2	1	3
805	33	3	3	2	2
805	34	2	3	1	2
805	35	2	3	1	2
805	36	2	3	1	2
805	37	3	3	3	3
805	38	3	1	2	2
805	39	2	1	2	3
805	40	1	3	2	3
Desviación estándar		0,6675	0,6675	0,7574	0,6400
Promedio		2,375	2,625	2,125	2,275

Anexo 8

Datos Estadísticos del Poncake a base de Chocho y Maíz. Muestra 309

MUESTRA	# DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
309	1	1	2	1	2
309	2	2	2	1	2
309	3	2	2	1	2
309	4	2	2	1	2
309	5	2	2	1	2
309	6	1	3	2	1
309	7	1	2	3	2
309	8	2	1	2	1
309	9	1	2	2	1
309	10	1	1	1	1
309	11	1	2	2	1
309	12	2	3	3	3
309	13	1	2	2	2
309	14	2	1	2	2
309	15	3	2	2	1
309	16	2	3	2	2
309	17	3	2	1	3
309	18	1	1	2	2
309	19	2	2	2	2
309	20	3	3	3	2
309	21	2	2	2	2
309	22	1	2	1	1
309	23	2	1	1	1
309	24	3	2	1	1
309	25	2	3	1	3
309	26	1	2	2	2
309	27	2	1	1	3
309	28	3	2	1	2
309	29	2	2	1	1
309	30	2	3	2	1
309	31	2	2	3	1
309	32	1	1	2	1
309	33	1	2	2	2
309	34	1	2	2	1
309	35	1	2	1	1
309	36	2	3	1	2
309	37	1	2	1	3
309	38	2	1	1	1
309	39	3	2	1	1
309	40	2	3	1	2
Desviación estándar		0,6975	0,6405	0,6718	0,6869
Promedio		2,0787	2,3164	1,8657	1,991

Anexo 9

Datos Estadísticos del Poncake a base de Chocho y Maíz. Muestra 602

MUESTRA	# DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
602	1	2	1	2	2
602	2	2	1	2	2
602	3	2	1	2	2
602	4	2	1	2	2
602	5	2	1	1	2
602	6	3	1	2	3
602	7	3	1	3	2
602	8	2	2	2	2
602	9	2	2	1	1
602	10	2	2	2	2
602	11	3	3	3	2
602	12	2	2	2	2
602	13	3	2	1	3
602	14	2	1	2	2
602	15	1	1	3	2
602	16	1	2	2	2
602	17	1	2	1	2
602	18	1	3	2	2
602	19	1	2	2	1
602	20	2	1	2	1
602	21	2	2	3	1
602	22	3	3	2	1
602	23	2	2	1	2
602	24	3	2	2	1
602	25	2	1	3	1
602	26	1	2	2	2
602	27	2	2	1	2
602	28	3	3	1	3
602	29	2	2	1	2
602	30	1	2	1	1
602	31	2	2	1	2
602	32	3	1	1	3
602	33	2	2	2	2
602	34	2	3	3	1
602	35	2	2	2	2
602	36	1	1	1	3
602	37	1	2	2	2
602	38	3	3	3	1
602	39	3	2	2	2
602	40	3	1	1	2
Desviación estándar		0,7143	0,6869	0,6998	0,6071
Promedio		2,0693	2,1471	1,8606	1,953

Anexo 10

**Datos Estadísticos de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz.
Muestra 607**

MUESTRA	# DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
607	1	3	3	3	3
607	2	3	2	1	3
607	3	3	3	2	2
607	4	2	3	1	2
607	5	2	3	1	2
607	6	2	3	1	2
607	7	3	3	3	3
607	8	3	1	2	2
607	9	2	1	2	3
607	10	1	3	2	3
607	11	1	3	2	2
607	12	2	3	2	3
607	13	3	3	3	3
607	14	3	2	2	3
607	15	3	3	2	2
607	16	3	2	2	2
607	17	3	3	2	1
607	18	3	3	2	2
607	19	2	3	2	3
607	20	3	3	3	3
607	21	1	1	1	2
607	22	3	3	2	3
607	23	3	3	2	3
607	24	2	3	1	3
607	25	2	3	3	3
607	26	3	2	1	2
607	27	3	2	1	2
607	28	3	3	3	2
607	29	1	2	1	2
607	30	3	3	3	3
607	31	3	3	3	3
607	32	3	2	1	3
607	33	3	3	2	2
607	34	2	3	1	2
607	35	2	3	1	2
607	36	2	3	1	2
607	37	3	3	3	3
607	38	3	1	2	2
607	39	2	1	2	3
607	40	1	3	2	3
Desviación estándar		0,7143	0,7121	0,7442	0,5541
Promedio		2,4500	2,5750	1,9000	2,4750

Anexo 11

Datos Estadísticos de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz.
Muestra 573

MUESTRA	# DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
573	1	2	2	1	2
573	2	2	2	1	2
573	3	2	2	1	2
573	4	3	1	1	1
573	5	3	1	1	2
573	6	3	2	2	3
573	7	2	3	2	2
573	8	2	2	3	1
573	9	3	2	2	2
573	10	3	2	1	3
573	11	3	1	2	2
573	12	2	1	3	1
573	13	1	1	2	2
573	14	1	3	1	1
573	15	1	2	2	1
573	16	2	2	2	1
573	17	3	1	2	2
573	18	2	2	2	3
573	19	2	3	1	2
573	20	1	2	1	1
573	21	2	1	1	1
573	22	3	1	3	1
573	23	2	1	2	2
573	24	1	1	2	3
573	25	1	2	2	2
573	26	2	2	3	1
573	27	3	2	2	2
573	28	2	3	1	3
573	29	1	2	2	2
573	30	2	2	3	1
573	31	3	1	2	2
573	32	2	2	2	3
573	33	2	2	1	2
573	34	2	3	2	1
573	35	1	2	3	2
573	36	2	3	2	3
573	37	2	2	1	2
573	38	1	1	2	1
573	39	1	2	3	2
573	40	3	3	1	1
Desviación Estándar		0,7334	0,6864	0,7121	0,7121
Promedio		2,2401	2,2293	1,8630	2,1540

Anexo 12

Datos Estadísticos de la Sopa Instantánea a base de Harina de Chocho y Harina de Maíz. Muestra 108

MUESTRA	# DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
108	1	1	1	2	1
108	2	1	1	1	1
108	3	1	1	2	1
108	4	2	1	2	1
108	5	2	1	1	1
108	6	2	1	1	2
108	7	2	2	2	2
108	8	2	2	3	1
108	9	1	1	2	1
108	10	2	1	1	2
108	11	2	2	2	2
108	12	1	3	3	2
108	13	2	2	2	1
108	14	2	1	2	2
108	15	2	2	2	1
108	16	1	2	2	2
108	17	1	1	2	1
108	18	1	1	2	2
108	19	1	1	1	1
108	20	2	1	2	2
108	21	3	2	2	1
108	22	2	3	1	3
108	23	1	2	2	2
108	24	1	1	2	1
108	25	1	1	1	2
108	26	1	1	1	3
108	27	2	1	1	2
108	28	2	2	1	3
108	29	1	1	1	2
108	30	2	1	2	1
108	31	3	1	3	2
108	32	2	2	2	1
108	33	1	3	2	2
108	34	2	2	1	1
108	35	3	1	2	2
108	36	2	2	3	3
108	37	1	3	2	2
108	38	2	2	1	1
108	39	3	1	2	2
108	40	1	2	3	2
Desviación Estándar		0,6558	0,6775	0,6485	0,6558
Promedio		2,0548	2,0066	1,8423	1,9970

Anexo 13

Datos Estadísticos de la Colada. Muestra 901

MUESTRA	# DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
901	1	2	3	3	2
901	2	3	3	1	2
901	3	3	3	2	2
901	4	1	3	1	2
901	5	1	2	1	2
901	6	1	2	1	1
901	7	2	3	2	2
901	8	2	2	2	3
901	9	2	2	2	2
901	10	3	2	1	1
901	11	2	2	1	2
901	12	3	3	1	1
901	13	2	2	2	2
901	14	1	3	3	1
901	15	3	2	2	2
901	16	3	3	1	3
901	17	2	1	2	3
901	18	2	2	1	2
901	19	3	3	2	2
901	20	2	2	3	2
901	21	1	1	2	1
901	22	2	1	1	2
901	23	2	1	2	2
901	24	3	2	3	1
901	25	2	1	2	2
901	26	1	1	1	1
901	27	2	3	1	2
901	28	1	1	2	3
901	29	1	1	3	3
901	30	3	2	3	2
901	31	2	1	2	2
901	32	3	2	3	1
901	33	2	1	2	2
901	34	1	1	1	1
901	35	2	3	1	2
901	36	1	1	2	3
901	37	1	1	3	3
901	38	3	2	3	2
901	39	2	2	3	2
901	40	3	2	1	3
Desviación estándar		0,7675	0,7828	0,7906	0,6597
Promedio		2,0250	1,9500	1,8750	1,9750

Anexo 14

Datos Estadísticos de la Colada. Muestra 203

MUESTRA	# DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
203	1	2	1	2	2
203	2	1	1	2	2
203	3	2	2	2	2
203	4	1	1	2	2
203	5	2	2	2	1
203	6	2	3	1	2
203	7	2	2	2	3
203	8	1	2	3	2
203	9	2	2	2	2
203	10	3	1	2	1
203	11	2	1	1	3
203	12	1	1	2	2
203	13	2	3	2	1
203	14	1	2	3	2
203	15	3	2	2	3
203	16	2	3	2	2
203	17	1	2	2	1
203	18	2	1	2	2
203	19	3	2	2	3
203	20	2	2	2	2
203	21	1	1	1	2
203	22	3	2	2	2
203	23	2	1	2	1
203	24	2	2	2	2
203	25	2	3	2	1
203	26	3	2	1	1
203	27	2	1	3	2
203	28	1	2	2	1
203	29	2	3	1	1
203	30	1	2	2	2
203	31	2	1	2	2
203	32	3	2	2	3
203	33	2	2	2	2
203	34	1	1	1	2
203	35	3	2	2	2
203	36	2	1	2	1
203	37	2	2	2	2
203	38	2	3	2	1
203	39	3	2	1	1
203	40	2	1	3	2
Desviación estándar		0,6775	0,6869	0,5256	0,6360
Promedio		1,9880	1,8759	1,8997	1,9009

Anexo 15

Datos Estadísticos de la Colada. Muestra 405

MUESTRA	· DE CATADOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	COLOR
405	1	1	1	2	1
405	2	1	1	2	1
405	3	1	1	2	1
405	4	1	1	3	2
405	5	1	1	2	1
405	6	2	1	3	1
405	7	1	2	2	2
405	8	2	1	2	1
405	9	1	2	2	2
405	10	2	1	1	1
405	11	2	2	1	2
405	12	2	1	1	1
405	13	2	2	1	2
405	14	1	2	1	2
405	15	1	1	2	2
405	16	1	2	1	1
405	17	2	3	2	2
405	18	1	2	2	1
405	19	1	2	2	2
405	20	1	1	2	1
405	21	2	2	1	1
405	22	1	1	1	2
405	23	1	2	1	1
405	24	2	3	3	2
405	25	2	2	2	1
405	26	1	1	1	2
405	27	2	2	3	2
405	28	1	3	2	1
405	29	2	2	1	2
405	30	1	2	2	1
405	31	2	2	1	2
405	32	1	2	1	2
405	33	1	1	2	2
405	34	1	2	1	1
405	35	2	3	2	2
405	36	1	2	2	1
405	37	1	2	2	2
405	38	1	1	2	1
405	39	2	2	1	1
405	40	1	1	1	2
Desviación estándar		0,4903	0,6485	0,6485	0,5064
Promedio		1,7870	1,8182	1,8342	1,7695

Análisis Bromatológico de la Harina de Chocho

INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS Y TECNOLOGICAS



LABORATORIO
 Telefax: 2251-428
 Cel.: 099 843-225 / 092 829-154
 Quito - ECUADOR

ANALISIS DE ALIMENTOS

13 423
 MUESTRA : HARINA DE CHOCHO
 ENVIADA : LUISA MARIA VILLAMAGUA
 FECHA : 26-jun-13

ANALISIS PROXIMAL Y NUTRICIONAL

Proteina	57,06	g%
Grasa Total	20,35	g%
Carbohidratos	14,64	g%
Humedad	6,39	g%
Cenizas	1,56	g%

VALOR CALORICO /100g : 470 calorías

VALOR NUTRICIONAL / 100g

	Valor diario *
PROTEINA	115,00%
GRASA TOTAL	33,91%
CARBOHIDRATOS	4,88%

* Basado en dieta de 2.000 calorías

Dra. Cecilia de Riofrío
 Dra. Cecilia de Riofrío

Análisis Bromatológico de la Harina de Maíz

INVESTIGACIONES BIOQUÍMICAS Y TECNOLÓGICAS



LABORATORIO
 Telefax: 2251-426
 Cel.: 099 843-225 / 092 828-154
 Quito - ECUADOR

ANALISIS DE ALIMENTOS

13 422
 MUESTRA : HARINA DE MAIZ
 ENVIADA : LUISA MARIA VILLAMAGUA
 FECHA : 26-jun-13

ANALISIS PROXIMAL Y NUTRICIONAL

Carbohidratos	74,52	g%
Humedad	12,33	g%
Proteína	8,71	g%
Grasa Total	3,02	g%
Cenizas	1,42	g%

VALOR CALORICO /100g : 360 calorías

VALOR NUTRICIONAL / 100g

	Valor diario *
CARBOHIDRATOS	24,81%
GRASA TOTAL	5,00%
PROTEINA	17,42%

* Basado en dieta de 2.000 calorías

Dra. Cecilia de Rofrio
 Dra. Cecilia de Rofrio

Análisis Bromatológico del Poncake a Base de Harina de Maíz y Chocho Fresco Molido

INVESTIGACIONES BIOQUIMICAS Y TECNOLOGICAS



LABORATORIO

Telefax: 2251-428
 Cel.: 099 843-225 / 092 829-154
 Quito - ECUADOR

ANALISIS DE ALIMENTOS

13 424

MUESTRA : PONCAKE DE HARINA DE MAIZ
 CON CHOCHO FRESCO MOLIDO

Elaborado 25-06-13

ENVIADA : LUISA MARIA VILLAMAGUA

FECHA : 26-jun-13

ANALISIS PROXIMAL Y NUTRICIONAL

Carbohidratos	56,20	g%
Humedad	26,48	g%
Grasa Total	13,03	g%
Proteina	3,14	g%
Cenizas	1,15	g%

VALOR CALORICO /100g : 365	calorias
VALOR CALORICO /40g : 146	calorias

VALOR NUTRICIONAL / 100g

	Valor diario *
CARBOHIDRATOS	18,73%
GRASA TOTAL	21,72%
PROTEINA	6,28%

* Basado en dieta de 2.000 calorías

Dra. Cecilia de Ríos
 Dra. Cecilia de Ríos

Anexo 19**Hoja de Registro de las Pruebas Experimentales de los Productos Elaborados****HOJA DE REGISTRO # 1**

FECHA: 26 de Octubre del 2012	VARIABLES A CONTROLAR: Consistencia de acuerdo a la mezcla utilizada
TRATAMIENTO: Extracción de leche de chocho y choclo	CONSTANTE:

LECHE DE CHOCHO Y CHOCLO			
CONSTANTE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR
100 ml de leche de chocho + 100 ml de leche pura de choclo	8 minutos	Espeso	Agradable al paladar. Se le agregó 0,2 gr de esencia de vainilla y 50 gr de azúcar; y de resultado obtuvimos una compota.
60 ml de leche de chocho + 40 ml de leche de choclo	10 minutos	Líquido	Muy agradable. Es la mezcla ideal que se utilizó; se le adicionó una ramita de canela y 10 gr de azúcar.
70 ml de leche de chocho + 30 ml de leche de choclo	6 minutos	Ligeramente Espeso	Ligeramente agradable
100 ml de leche pura de chocho	5 minutos	Líquido	Desagradable. El sabor del chocho es muy fuerte.

HOJA DE REGISTRO # 2

FECHA: 26 de Octubre del 2012	VARIABLES A CONTROLAR: Consistencia y sabor de acuerdo a la mezcla utilizada
TRATAMIENTO: Elaboración de poncake de harina de maíz con harina de chocho	CONSTANTE:

PONCAKE DE HARINA DE CHOCHO CON HARINA DE MAÍZ (602)				
CONSTANTE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
100 gr de harina de maíz, 100 gr de harina de chocho, dos claras de huevo, 250 ml de leche, 40 gr de mantequilla, 50 gr de azúcar, 10 ml de esencia de vainilla.	1 hora 30 minutos	Esponjosa	Agradable al paladar	Los poncakes tuvieron una vida útil de 5 días. Se puede sentir un poco de sabor amargo por la harina de chocho. Se percibió un buen olor. El color no fue muy vistoso.

HOJA DE REGISTRO # 3

FECHA: 28 de febrero del 2013	VARIABLES A CONTROLAR: Consistencia y sabor de acuerdo a la mezcla utilizada
TRATAMIENTO: Elaboración de poncake de harina de maíz con harina de chocho y fibra (cáscara de chocho)	CONSTANTE:

PONCAKE DE HARINA DE CHOCHO CON HARINA DE MAÍZ Y FIBRA (CÁSCARA DE CHOCHO) (309)				
CONSTANTE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
Harina de Maíz 50 gr Harina de Chocho 50 gr Clara de huevo 1unidad Leche 250 ml Mantequilla 20 gr Azúcar 35 gr Fibra (cascara de chocho) 42 gr Esencia de vainilla 2 ml Polvo de hornear 3 gr	1 hora 45 minutos	Firme Seca Poco esponjosa	Poco Agradable	A los 7 días se percibe un olor de descomposición de los ingredientes. Esta mezcla no fue efectiva, descomposición rápida y la fibra absorbe mucha agua. Se pudo percibir un olor poco agradable. Falta un poco de color

HOJA DE REGISTRO # 4

FECHA: 01 de marzo del 2013	VARIABLES A CONTROLAR: Consistencia y sabor de acuerdo a la mezcla utilizada
TRATAMIENTO: Elaboración de sopa instantánea	CONSTANTE:

ELABORACION DE SOPA INSTANTANEA DE POLLO				
CONSTANTE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
50 gr de harina de chocho con 50 gr de harina de maíz en 1000 ml de agua	20 minutos	Semi espesa (crema)	Muy agradable	La mezcla 50/50 fue la ideal; la misma se realizó sin dextrinizar la harina de maíz. Se agregó condimentos que hicieron el sabor muy agradable para el consumo.
50 gr de harina de chocho con 50 gr de harina de maíz dextrinizada en 1000 ml de agua.	20 minutos	Líquida	Poco Agradable	La mezcla no obtuvo una buena consistencia estuvo muy líquida.
70 gr de harina de chocho con 30 gr de harina de maíz en 1000 ml de agua	20 minutos	Espesa	Desagradable	El sabor es muy amargo por la cantidad de harina de chocho.
60 gr de harina de chocho con 40 gr de harina de maíz en 1000 ml de agua	20 minutos	Un poco espesa	Desagradable	Continúa el sabor amargo por la cantidad de harina de chocho.
50 gr de harina de chocho con 50 gr de harina de maíz en 1000 ml de agua + saborizante de pollo (573)	20 minutos	Líquida	Agradable	El saborizante a pollo no le daba el sabor que se necesitaba para la sopa, se tuvo que poner muchos otros condimentos pero el sabor no era el que se deseaba. Se sentía un poco grumosa. Falta más color a la sopa.
50 gr de harina de maíz con 50 gr de harina de chocho en 1000 ml de agua + saborizante de carne (108)	20 minutos	Líquida	Poco agradable	El saborizante a carne no fue el ideal para la mezcla, se sentía un olor desagradable, el saborizante no dio un buen sabor, el color estaba muy opaco, y se podía sentir un poco de grumos.
50 gr de harina de chocho con 50 gr de harina de maíz en 1000 ml de agua + rancherito sabor a pollo (607)	20 minutos	Líquida	Muy agradable	Utilizando rancherito sabor a pollo fue ideal para que la sopa quede con el sabor deseado, además ya no fue necesario agregar otros condimentos. La sopa aporta con 874 calorías; 30,4 gr de grasa; 90,2 gr de carbohidratos; 64,1 gr de proteína.

HOJA DE REGISTRO # 5

FECHA: 08 de marzo del 2013	VARIABLES A CONTROLAR: Consistencia y sabor de acuerdo a la mezcla utilizada
TRATAMIENTO: Elaboración de colada de harina de chocho con harina de maíz	CONSTANTE:

COLADA A BASE DE HARINA DE CHOCHO CON HARINA DE MAÍZ

CONSTANTE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
Leche 250 ml Harina de Maíz 10 gr Harina de Chocho 10 gr Azúcar 2,5 gr Canela 1 ramita (901)	15 minutos	Poco espesa	Agradable	Esta mezcla no tuvo la aceptación que se esperaba. A las harinas tanto de chocho como de maíz se las licuo y paso por una gasa para evitar la presencia de grumos en la colada. El olor es un poco agradable, falta un poco mas de color a la muestra.
Agua 250 ml Harina de Maíz 10 gr Harina de Chocho 10 gr Azúcar 2,5 gr Canela 1 ramita (203)	15 minutos	Liquida	Poco agradable	El sabor del chocho es muy notorio, por eso la hace poco aceptable y el olor se percibe fuerte por la presencia del chocho. Tiene un color muy opaco.
Leche 125 ml Agua 125 ml Harina de Maíz 10 gr Harina de Chocho 10 gr Azúcar 2,5 gr Canela 1 ramita (405)	15 minutos	Liquida	Desagradable	El sabor de las dos harinas es muy notorio y se siente muy amargo. El color es muy transparente.

HOJA DE REGISTRO # 6

FECHA: 9 de marzo del 2013	VARIABLES A CONTROLAR: Consistencia y sabor de acuerdo a la mezcla utilizada
TRATAMIENTO: Chocho frito	CONSTANTE:

CHOCHO FRITO				
CONSTANTE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
100 gr de chocho fresco 3 gr de sal	15 minutos	Firme Crocante	Muy agradable	El sabor quedo muy agradable, luego que el chocho se enfrió se le agregó sal y mejoró mucho mas el sabor.

HOJA DE REGISTRO # 7

FECHA: 4 de abril del 2013	VARIABLES A CONTROLAR: Consistencia y sabor de acuerdo a la mezcla utilizada
TRATAMIENTO: Elaboración de poncake de harina de maíz con chocho fresco molido	CONSTANTE:

PONCAKE DE HARINA DE MAÍZ CON CHOCHO FRESCO MOLIDO (805)				
CONSTANTE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
Chocho fresco molido 200 gr Harina de Maíz 200 gr Mantequilla 40 gr Polvo de Hornear 3 gr Azúcar 75 gr Claras de Huevo 2 unidades Esencia de Vainilla 2 ml Leche 125 ml	2 horas 5 minutos	Espanjosa	Muy agradable	Esta preparación fue la ideal, ya que se realizó con chocho molido y ya no con la harina que era la que le daba un poco de sabor amargo al poncake. Cada poncake de 32 gr cada uno, aporta 102,6 calorías; 3,57 gramos de proteína; 3,82 gramos de grasa; 14,20 gramos de carbohidratos.

HOJA DE REGISTRO # 8

FECHA: 9 de marzo del 2013	VARIABLES A CONTROLAR: Consistencia y sabor de acuerdo a la mezcla utilizada
TRATAMIENTO: Chocho sabor a limón	CONSTANTE:

CHOCHO FRITO				
CONSTANTE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
100 gr de chocho deshidratado 2 gr de ácido cítrico 3 gr de sal	15 minutos	Un poco firme	Poco agradable	El sabor del chocho con limón no fue agradable, se sentía muy fuerte el sabor amargo propio del chocho.

Anexo 20

Fotografías de los panelistas en las pruebas sensoriales de los productos elaborados



Anexo 21

Fotografías del CIBV donde se aplico las pruebas de aceptabilidad del producto







Plantación de Chocho en la Comunidad de Cangahua



Anexo 23

Plantación de Maíz en la Comunidad de Cangahua



Anexo 24

Poncake de Harina de Maíz y Chocho Fresco Molido
Producto con mayor aceptación

