

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE ENFERMERÍA  
CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA**

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

**Desarrollo de un complemento alimenticio proteico vegetal de alto valor biológico, a partir de la combinación de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), y su aceptabilidad en niños pre-escolares, del Jardín Juan Montalvo de la comunidad de Oyambarillo. Durante los meses de Septiembre-Octubre, 2014**

**Elaborado por:  
JESSICA VANESSA DALGO POVEDA**

**Quito, Abril del 2015**

*“Comer es una necesidad, pero  
comer inteligentemente es un arte”*

***La Rochefoucauld***

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como finalidad desarrollar un complemento alimenticio proteico vegetal de alto valor biológico, a partir de la combinación de quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), y la evaluación de su aceptabilidad en niños pre-escolares, del Jardín Juan Montalvo de la comunidad de Oyambarillo.

El complemento de origen vegetal de alto valor biológico se elaboró para contribuir en la disminución del problema de desnutrición crónica que azota principalmente a la zona rural del Ecuador, según el Observatorio Nacional del Ecuador en cooperación con la UNICEF (2004); registra que un 28% de los niños menores de 5 años de la provincia de Pichincha la padece, en la comunidad de Oyambarillo donde previamente se realizó un estudio de evaluación nutricional, la desnutrición infantil oscila entre el 29,1 y 35,9% de los niños/niñas que formaron parte del estudio. (Aguilar, A et al. 2012).

Es importante destacar que la desnutrición crónica afecta a 1 de cada 4 infantes, según los datos arrojados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, 2012 (ENSANUT). La desnutrición crónica no solo influye en la baja estatura de los niños/as, sino que también puede afectar el desarrollo del cerebro y así la capacidad cognitiva de los mismos, además de aumentar el riesgo de contraer fácilmente enfermedades. (CONIN, 2008).

La disminución de la desnutrición en la niñez ecuatoriana potenciaría el crecimiento económico y reduciría la pobreza del país, tomando en cuenta que dicha enfermedad a largo plazo afecta al desarrollo humano.

La investigación por su parte, tuvo como objetivo desarrollar un alimento que sirva como una alternativa de refrigerio nutritivo para mejorar la calidad de la dieta de niños pre-escolares, elaborando un producto a bajo costo, a base de cultivos de origen ancestral; con la combinación de un cereal y una leguminosa, en este caso Quinua y Chocho, de los que se obtiene proteínas de alta calidad debido a la compensación de sus aminoácidos esenciales. (Verdú, J, 2008). La calidad de la proteína de la quinua es de 90% en relación a la caseína (proteína ideal)<sup>1</sup>; mientras que el chocho presenta 83% de Computo Amínico<sup>2</sup>. La combinación de quinua y chocho en una relación 66:33 respectivamente; es decir de 2:1, alcanza un 95,2% de Razón de Eficiencia Proteica

---

<sup>1</sup> Proteína ideal.- La Caseína es la proteína ideal patrón o referencia establecida por la FAO; se encuentra en la fase soluble de la leche vacuna, contiene todos los aminoácidos esenciales.

<sup>2</sup> Computo Amínico.- Relación del aminoácido limitante, con respecto al mismo aminoácido en la proteína patrón o de referencia.

(PER)<sup>3</sup>, comparado con el 100% de la caseína de la leche. Lo que hace de estos dos elementos un buen complemento. (FAO, 2011).

El proceso estandarizado para la elaboración del complemento proteico vegetal en forma de galleta dulce; dio como resultado una galleta sabor a limón aceptable organolépticamente en un 96,2% para el atributo color, 92,5% para el atributo olor, 92,5% y 70,3% para los atributos sabor y textura respectivamente, según el grupo de edad específico (2-5 años), con un aporte nutricional por porción (4 unidades) de: 182 kcal, 5 gramos de Grasa, 29 gramos de Carbohidratos, 1,3 gramos de fibra y 4,2 gramos de proteína. Lo cual cubre el 100% de las necesidades nutricionales correspondientes a un refrigerio (10%) de una dieta basada en 1553 kcal necesidad energética promedio para un niño/a pre-escolar.

---

<sup>3</sup> Razón de Eficiencia de Proteína.- Método que permite evaluar la calidad proteica, midiendo la ganancia de peso en ratas de 21-23 días alimentadas con una dieta al 10% de la proteína en estudio durante 28 días.

## ABSTRACT

In the present investigation was aimed to develop supplement of biological value form the combination of quinoa (*Chenopodium, quinoa wild*) and lupine (*Lupines, mutabilis Sweet*) and evaluation of its acceptability in preschool, the Juan Montalvo kindergarten community at Oyambarillo.

The vegetable supplement of biological value was elaborated to contribute decreasing the problem of chronic malnutrition, affecting mainly the rural area of Ecuador. According to the Nation Observatory of Ecuador in cooperation with UNICEF (2004), registered 28% of the children under 5 years old suffer from it. In the community of Oyambarillo, where previously was held a nutritional study. The child malnutrition ranges between 29,1% and 35,9% of the children as part of the study. (Data taken form the final report of community health VIII, PUCE 2012).

It's essential to recall that the chronic malnutrition affects 1 out of 4 children, according to the data form the national poll of health and nutrition, 2012 (ENSANUT). The continuing malnutrition not only influences the short stature of the youngsters, but also affects the brain development cognitive capability and increases their risk to contracting diseases easily (CONIN 2008).

The diminution of the malnutrition in the Ecuadorian childhood encages the economic growth and decreases the poverty of the country, taking in mind that such disease affects the human development in the long term.

The investigation had as an objective to develop nourishment that could work as an alternative to a healthy snack, there for improving the quality of a diet for preschool child. Developing a low cost product based on primary products with a combination of cereal and legume, in this case Quinoa and Lupine, in which obtained high quality protein, due to the offset of its essential amino acids (Verdú, J 2008). The quality of the protein of the quinoa is of 90% compared to casein (ideal protein)<sup>4</sup>; meanwhile the lupine represents the 83% of the Computation Amine<sup>5</sup>. The combination of lupine and quinoa relates to 33:66 relatively, that means that 1:2 reaches a 95,2% Protein Efficiency for Reason (PER)<sup>6</sup>, compared to the 100% of the casein of the milk. These 2 elements make a good complement. (FAO, 2011).

---

<sup>4</sup> Ideal Protein.- Casein Protein is the ideal protein pattern or reference established by the FAO; is in the soluble phase from bovine milk, containing all essential amino acids.

<sup>5</sup> Computation Amine.- Is a relation of limit aminoacid, compared to the same aminoacid in the standard or reference protein.

<sup>6</sup> Protein Efficiency for Reason (PER).- Method which allows evaluating protein quality by measuring the weight gain in rats 21-23 days fed a diet of 10% protein under study for 28 days.

In the process of standardizing the elaboration of complement vegetable protein in a sweet cookie, which gave as a result an acceptable cookie, taste like lemon, organoleptically in a 96, 2% for the color attribute, 92, 5%, for the smell attribute 92, 5% and 70, 3%. For the taste and the texture it depended the specific group of ages (2-5), with nutritional contribution per portion (4 unites) of: 183 kcal, 5 grams of fat, 29 grams of carbohydrates, 1.3 grams of fiber and 4,2 grams of protein. That covers the 100% need of a nutritional snack (10%), based on a diet of 1553 kcal, energy that needs a preschool child.

## **DEDICATORIA**

Dedico todo mi esfuerzo principalmente a Dios, a mis padres, hermana, quienes me han inculcado en mi vida valores inquebrantables con su ejemplo; los que han influido positivamente y me han apoyado incondicionalmente a lo largo de mi carrera para alcanzar las metas que me he propuesto. A mi sobrino a quien quiero dar el ejemplo a futuro y a la persona mas especial que ha a estado diariamente a mi lado, quien me inspira a seguir adelante con esfuerzo y responsabilidad, y me ha enseñado a priorizar los objetivos en mi vida.

Especialmente quiero dedicar el presente proyecto a mi madre, quien ha sido la que más paciencia me ha ofrecido a lo largo de este camino y con sus consejos me orillado a culminar esta meta.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero extender mi agradecimiento infinito al tutor de mi disertación Mtr. Carlos Alberto Rueda y lectores Ing. Priscila Maldonado; Dr. Pablo López, quienes me han brindado amablemente parte de su tiempo y con su ayuda he despejado mis dudas a lo largo de la investigación y me han apoyado en la culminación de la misma.

A cada uno de los docentes dignos de mi admiración que compartieron sus conocimientos con el objetivo de convertirnos en buenos profesionales, a la institución, PUCE que ha puesto a nuestra disposición los elementos necesarios para alcanzar una formación adecuada, humanitaria y ejemplar.

Agradezco también a mis amigas que fueron y son parte muy especial en mi vida, con las que sorteamos cada desafío que se nos puso enfrente que con alegría y camaradería supimos hacer placentera nuestra estancia en la Universidad en los años de estudio compartidos.

# TABLA DE CONTENIDOS

## ASPECTOS PRELIMINARES

Resumen .....	ii
Abstract .....	iv
Dedicatoria .....	vi
Agradecimiento.....	vii
Tabla de Contenido .....	viii
Lista de Tablas .....	x
Lista de Figuras .....	xii
Lista de Gráficos.....	xiii
Lista de Anexos .....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

## Capítulo I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Planteamiento del Problema .....	3
Justificación .....	5
Objetivos.....	8
Metodología y Técnica de Estudio .....	9
Tipo de estudio .....	9
Diseño y tamaño de la muestra .....	9
Fuentes, técnicas e instrumentos .....	10
Recolección y análisis de información .....	12

## Capítulo II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1 Antecedentes.....	14
2.2 Fundamento Teórico.....	15
2.2.1 Complementación Alimenticia .....	15
2.2.1.1 Definición de complementos alimenticios .....	15
2.2.1.2 Tipos de Complementos Naturales.....	16
2.2.1.3 Diferencia entre Complemento y Suplemento.....	17
2.2.2 Calidad y complementación proteica .....	18
2.2.2.1 Calidad de las proteínas .....	18
2.2.2.2 Complementación de las proteínas.....	18
2.2.2.3 Galletas de Quinoa y Chocho como complemento alimenticio proteico ....	19
2.2.3 Proceso tecnológico para la elaboración de galletas.....	20
2.2.3.1 Definición y clasificación de las galletas .....	20
2.2.3.2 Materia prima para la elaboración de galletas.....	21
2.2.3.3 Etapas de elaboración de galletas .....	22
2.2.3.4 Valor Nutricional de las galletas.....	23
2.2.4 Composición Nutricional de la Quinoa ( <i>Chenopodium quinoa Willd</i> ) y Chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ).....	24
2.2.4.1 Valor Nutricional de la Quinoa .....	24
2.2.4.2 Valor Nutricional del Chocho .....	28
2.2.5 Evaluación Sensorial de Alimentos .....	33
2.2.5.1 Generalidades de las Pruebas Sensoriales .....	34

2.2.5.2 Finalidad de la Evaluación Sensorial .....	34
2.2.5.3 Características Sensoriales u organolépticas .....	35
2.2.5.4 Condiciones necesaria para la Aplicación de Pruebas Sensoriales .....	36
2.2.5.5 Pruebas de Satisfacción .....	38
2.2.6 Requerimientos Nutricionales en Pre-escolares .....	40
2.3 Hipótesis.....	43

### Capítulo III: METODOLOGÍA DEL PROCESO EXPERIMENTAL

3.1 Metodología del Proceso Experimental.....	44
3.1.1 Investigación y Selección de la Mejor Fuente de Proteína .....	44
3.1.2 Descripción del Proceso Tecnológico para la Elaboración del Complemento Alimenticio .....	44
3.1.3 Evaluación Sensorial Preliminar del Complemento Alimenticio .....	62

### Capítulo IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de la Primera Fase (selección de la formulación) .....	64
4.1.1 Experimentación con la materia prima .....	64
4.1.2 Evaluación organoléptica preliminar .....	65
4.2 Resultados de la Segunda Fase (análisis bromatológico) .....	69
4.2.1 Análisis proximal del producto.....	69
4.2.2 Análisis diferencial de aminoácidos del producto .....	70
4.2.3 Comparación del valor nutricional entre galletas de quinua y chocho con galletas Sanduca .....	73
4.3 Resultados de la Tercera Fase (evaluación de la aceptabilidad del producto) ....	75

CONCLUSIONES .....	78
RECOMENDACIONES.....	80
BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS.....	88

## LISTA DE TABLAS

### TABLAS

**Tabla N°1:**

COMPOSICIÓN GENERAL DE LA SEMILLA DE QUINUA (DESAPONIFICADA) .....25

**Tabla N°2:**

CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS A-A (MG/G DE PROTEÍNA) DE QUINUA, COMPARADO LA LECHE Y PATRÓN FAO PRE-ESCOLARES .....26

**Tabla N°3:**

COMPARACIÓN DE LA COMPOSICIÓN MEDIA DE LOS ÁCIDO GRASOS DE ACIL-LÍPIDOS DE LA QUINUA, SOYA Y TRIGO .....27

**Tabla N°4:**

CONTENIDO DE MINERALES Y VITAMINAS EN LA QUINUA COMPARADO CON OTROS GRANOS .....27

**Tabla N°5:**

COMPOSICIÓN GENERAL DEL CHOCHO VARIEDAD DE INIAP 450 ANDINO AMARGO Y DESAMARGADO .....30

**Tabla N°6:**

CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS DEL CHOCHO, COMPARADO CON LA LECHE Y EL PATRÓN FAO PRE-ESCOLARES.....30

**Tabla N°7:**

CONTENIDO DE ÁCIDOS GRASOS DEL ACEITE DE LUPINUS MUTABILIS AMARGO Y SEMIDULCE .....31

**Tabla N°8:**

CONTENIDO DE MINERALES EN EL CHOCHO COMPARADOS CON OTROS GRANOS .....32

**Tabla N°9:**

NECESIDADES DE PROMEDIO ENERGÍA DE NIÑOS/AS DE 1-6 AÑOS.....40

**Tabla N°10:**

NECESIDADES DE AMINOÁCIDOS SUGERIDOS POR LA FAO/OMS/UNU\*.....41

**Tabla N°11:**

INGESTA DIETÉTICA DE REFERENCIA (CHO, PROTEÍNA Y GRASA) PRE-ESCOLARES .....42

**Tabla N°12:**

RECOMENDACIONES DIARIAS DE INGESTA DE VITAMINAS Y MINERALES .....42

<b>Tabla N°13:</b>	
FORMULACIONES PROPUESTAS PARA LA ELABORACIÓN DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO .....	55
<b>Tabla N°14:</b>	
FORMULACIONES DE LAS MEJORES CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS .....	62
<b>Tabla N°15</b>	
RESULTADO DEL ANÁLISIS PROXIMAL Y DE MACRONUTRIENTES DEL PRODUCTO .....	69
<b>Tabla N°16</b>	
RESULTADO DEL ANÁLISIS DIFERENCIAL DE AMINOÁCIDOS.....	70
<b>Tabla N°17</b>	
COMPARACIÓN DEL CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS DE LOS PRODUCTOS ELABORADOS CON LAS NECESIDADES PROPUESTAS POR LA FAO.....	71

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura. N°1:</b> DISTRIBUCIÓN DE RECEPTORES DEL GUSTO.....	35
<b>Figura. N°2:</b> ENCUESTA DE ESCALA HEDÓNICA GRÁFICA O FACIAL PROPUESTA POR KRAMER Y TWIGG.....	39
<b>Figura. N°3:</b> ENCUESTA DE ESCALA HEDÓNICA GRÁFICA O FACIAL PROPUESTA POR MORI.....	39
<b>Figura. N°4:</b> HARINA DE QUINUA.....	47
<b>Figura. N°5:</b> DIAGRAMA N°2 PASTA DE QUINUA.....	50
<b>Figura. N°6:</b> DIAGRAMA N°3 PASTA DE CHOCHO.....	53
<b>Figura. N°7:</b> DIAGRAMA N°4 COMPLEMENTO ALIMENTICIO PROTEICO.....	60
<b>Figura. N°8:</b> DIAGRAMA N°5 GLAS DE DECORACIÓN.....	61

## LISTA DE GRÁFICOS

**Gráfico N°1:**

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PRELIMINAR DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO  
ATRIBUTO COLOR .....65

**Gráfico N°2:**

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PRELIMINAR DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO  
ATRIBUTO OLOR .....65

**Gráfico N°3:**

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PRELIMINAR DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO  
ATRIBUTO SABOR .....67

**Gráfico N°4:**

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PRELIMINAR DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO  
ATRIBUTO TEXTURA.....68

**Gráfico N°5:**

COMPARACIÓN DEL CONTENIDO DE MACRONUTRIENTES Y FIBRA ENTRE LAS  
GALLETAS DE QUINUA Y CHOCHO Y GALLETAS SANDUCA.....73

**Gráfico N°6:**

COMPARACIÓN DEL VALOR ENERGÉTICO ENTRE LAS GALLETAS DE QUINUA Y  
CHOCHO Y GALLETAS SANDUCA.....74

**Gráfico N°7:**

EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD ORGANOLÉPTICO DE LA FORMULACIÓN F181  
AL GRUPO OBJETIVO.....76

**Gráfico N°8:**

ANÁLISIS DEL CONSUMISMO DEL PRODUCTO FINAL EN EL GRUPO DE ESTUDIO  
.....77

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo N°1:</b>	
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	88
<b>Anexo N°2:</b>	
FICHAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	92
<b>Anexo N°3:</b>	
ENCUESTA DE ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE ALIMENTOS PRELIMINAR .....	101
<b>Anexo N°4:</b>	
DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	102
<b>Anexo N°5:</b>	
FORMATO PARA PRUEBAS DE EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO.....	103
<b>Anexo N°6:</b>	
RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO.....	104
<b>Anexo N°7:</b>	
FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO FINAL.....	105
<b>Anexo N°8:</b>	
ETIQUETA DEL PRODUCTO FINAL.....	106
<b>Anexo N°9:</b>	
FOTOGRAFÍAS DE PROCESO DE ELABORACIÓN.....	107
<b>Anexo N°10:</b>	
FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE ACEPTABILIDAD.....	109
<b>Anexo N°11:</b>	
NORMA TÉCNICA ECUATORIANA; REQUISITOS GALLETAS.....	110

# INTRODUCCIÓN

La comunidad de Oyambarillo, ubicada en la parroquia de Yaruquí, cantón Quito; acoge a una población de etnia mestiza e indígena, dedicada en su mayoría a la floricultura y agricultura, fuente de su sustento diario. Sus labores en el campo direccionan a esta población a un consumo habitual de: arroz, azúcares, pan, fideo, y en menor cantidad: leguminosas y vegetales, por el bajo costo que estos representan y la falta de tiempo que implica su trabajo; mientras que tienen un consumo deficiente de carne de res, pollo, pescado, huevos y lácteos; es decir, presentan el consumo de una dieta de bajo valor biológico, y su principal fuente de energía proporcionada por la dieta viene desde los carbohidratos, siendo insuficiente la ingesta del resto de macronutrientes como las proteínas y lípidos, necesarios para llevar a cabo una alimentación saludable, variada y equilibrada. Por lo cual, parte de su población infantil presenta desnutrición crónica.

En la actualidad los factores que influye a llevar malos hábitos alimenticios que inciden en la desnutrición crónica es el desconocimiento del valor nutricional de ciertos productos. Es así que el consumo de alimentos de origen andino ancestral ha sido desplazado por el consumo de productos industrializados. La diversificación y complementación entre cereales y leguminosas, dan como resultado productos de gran calidad nutricional a bajo costo. Además de aportar a la matriz productiva del país y fortalecer el Patrimonio Alimentario del mismo.

La propuesta del complemento alimenticio proteico vegetal a partir de la mezcla de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) y Chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*); brindará a la comunidad una alternativa de refrigerio nutritivo e incrementará el consumo de productos andinos. Al haber realizado varias pruebas experimentales, se desarrolló el complemento alimenticio en forma de galleta sabor a limón llamado QuiLupi; que ofrece un equilibrado valor nutricional, haciendo hincapié al contenido de aminoácidos esenciales, de acuerdo a las necesidades nutricionales de la población pre-escolar; lo que da un valor agregado al producto. Avalado por el análisis bromatológico aplicado al producto. La aceptabilidad organoléptica de la galleta QuiLupi fue evaluada a partir de la aplicación de una encuesta de Escala Hedónica Gráfica o Facial al grupo objetivo (pre-escolares de 2 a 5 años), la cual fue positiva tomando en cuenta los atributos de color, olor, sabor y textura de la galleta.

El complemento alimenticio desarrollado ofrece el consumo de una proteína vegetal de alto valor biológico, obtenido a partir de la combinación de Quinoa y Chocho; ayudando de esta manera a mejorar la calidad de la dieta ingerida y cubrir los requerimientos nutricionales de este grupo etario. El producto desarrollado complementa una dieta inadecuada, sin embargo cabe mencionar que la galleta no reemplaza una comida completa como el desayuno, almuerzo o cena; ni cura enfermedades.

El beneficio abarca a toda la familia y comunidad, ya que al ser los niños/as el futuro de una nación; el consumo de una dieta balanceada va influir directamente en la disminución de nuevos casos de desnutrición crónica infantil, la misma que afecta a corto y largo plazo en el crecimiento y desarrollo tanto físico como cognitivo de los infantes.

# CAPÍTULO I

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La desnutrición infantil es el resultado de la ingesta insuficiente de alimentos adecuados en calidad y cantidad, la atención inadecuada y la aparición de enfermedades infecciosas. Esta se produce por causas básicas, como la pobreza, desigualdad social y escasa educación de las madres, dadas principalmente en el sector rural de las naciones; así como causas subyacentes entre las que se encuentra la falta de acceso a alimentos, atención sanitaria y servicios básicos; condiciones comunes en países en vías de desarrollo, y causas inmediatas como la alimentación insuficiente, atención inadecuada y enfermedad. La desnutrición crónica infantil por su parte, provoca retraso en el crecimiento e indica una carencia de los nutrientes necesarios durante un tiempo prolongado. No es solo cuestión de baja estatura, sino que también puede implicar retraso en el desarrollo del cerebro y de la capacidad cognitiva, además de aumentar el riesgo de contraer enfermedades. (UNICEF, 2013)

En el Ecuador, según cifras de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, realizada por el Ministerio de Salud Pública, el 25,3% de los niños/as sufre desnutrición crónica; es decir, que uno de cada cuatro infantes la padece. Cabe destacar que la prevalencia de desnutrición aumenta a medida que el niño/a crece a lo largo del tiempo, ejemplificando lo anterior, únicamente el 9,5% de niños menores de 5 meses padece desnutrición crónica, pero esta aumenta significativamente al 19,9% en el grupo de 6 a 11 meses y se eleva dramáticamente al 32,6% en niños y niñas mayores de 12 meses de edad (Ensanut, 2011-2013). A nivel mundial se calcula que 7,6 millones de niños menores de 5 años mueren cada año, una tercera parte de dichas muertes a causa de la desnutrición crónica (Unicef-OMS-BM, 2011); mientras que en Latinoamérica y el Caribe, el 12% de los menores de cinco años sufre desnutrición crónica, según un informe global divulgado en 2013 por la Unicef con el título “Mejorando la Nutrición Infantil”. (UNICEF, 2013).

En el 2004, de acuerdo al Observatorio Nacional del Ecuador en cooperación con UNICEF, para el caso particular de la provincia de Pichincha, se registraron 28% de niños/as menores de 5 años con deficiencias de talla (desnutrición crónica); por otro lado, y de acuerdo al Mapa Nutricional presentado por el Ministerio Coordinador de Desarrollo Social, el cantón Quito, al cual pertenece la comunidad de Oyambarillo, presenta una prevalencia de desnutrición infantil que oscila entre el 29.1 al 35.9% de la población estudiada. Con respecto a los indicadores, la mayor prevalencia se encuentra

entre los hijos de mujeres con bajos niveles de instrucción (37%), así mismo, excluyendo a los niños menores de 1 año, el grado de desnutrición no tiene diferencias significativas, tampoco existen mayores diferencias según el sexo de los niños y niñas. (ONE-UNICEF, 2004).

En la comunidad de Oyambarillo tras una evaluación nutricional realizada a 48 menores de cinco años que asistían al Jardín Infantil Juan Montalvo, se obtuvo que un 41,66% del total parecen desnutrición crónica, 8,3% tienen desnutrición crónica grave; dato obtenido del: Informe Final de Nutrición Comunitaria, PUCE, (Aguiar, A; et el, 2012). Además recabando información del mismo informe, se obtiene que entre la principal causa de dicha desnutrición está los hábitos alimentarios de la comunidad, los resultados muestran un consumo habitual de: arroz, azúcares, pan, fideo, y en menor cantidad: leguminosas y vegetales; mientras que tienen un consumo deficiente de carne de res, pollo, pescado, huevos y lácteos; es decir, presentan el consumo de una dieta de bajo valor biológico, ya que se registra que la principal fuente de energía proporcionada por la dieta viene desde los carbohidratos, siendo insuficiente la ingesta del resto de macronutrientes como las proteínas y lípidos, necesarios para llevar a cabo una alimentación saludable, variada y equilibrada. Otra de las principales causas que llevan a los malos hábitos alimentarios, es el desconocimiento del valor nutricional de ciertos productos, el desagrado de las preparaciones, la escasa disponibilidad de alimentos dependiendo de la temporada del año la falta de producción y el limitado acceso por la inflación de los comestibles de alto valor biológico como carnes y leche. (Aguiar, A; et el, 2012).

Los niños/as menores de 5 años pertenecientes a la zona rural del país, son los más propensos a padecer desnutrición crónica por diferentes circunstancias; cabe mencionar que con ello se ve afectado el crecimiento longitudinal y disminución de las capacidades cognitivas, por falta de una alimentación adecuada. De esta manera la desnutrición influye en el éxito o fracaso que los niños/as lleguen a obtener a edad adulta, y se constituye en uno de los elementos de persistencia de la pobreza. Por consiguiente en busca de la disminución de la desnutrición en la niñez ecuatoriana, se plantea la formulación de un producto complementario que sirva como coadyuvante en la prevención de desnutrición crónica en niños/as pre-escolares, a partir de la combinación de un pseudocereal (quinua) pobre en lisina y una leguminosa (chocho) pobre en metionina; ya que la complementación entre estos dos alimentos, logra un producto de alto valor biológico; deficiente comúnmente en la dieta que ingieren los niños de la comunidad de Oyambarillo. (Larrea, C y Kawachi, I. 2006).

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

El Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) Programa Ecuador, enfatiza que en el año 2013, un 70% los niños y niñas de Ecuador viven en la pobreza y desnutrición. La desnutrición afecta a un 25,3% de los niños/as menores de 5 años en la actualidad. Los programas de desarrollo de la primera infancia que reciben apoyo del gobierno abarcan solo un 8,4% de los niños y niñas ecuatorianos; esto demuestra que la ayuda que proporciona el gobierno es insuficiente. Citando por ejemplo, a la situación nutricional de los niños/as de la comunidad de Oyambarillo, en los que se evidencia 41,66% de desnutrición crónica; de un total de 48 niños menores de cinco años evaluados antropométricamente. (UNICEF, 2013).

La presente investigación cobra interés social; ya que los elevados índices de retraso en el crecimiento de los niños/as, debido a carencias nutricionales, incide a largo plazo en su desarrollo físico y mental, impidiendo extraer la máxima ventaja de las oportunidades de aprendizaje que brinda la etapa de la escolaridad, poniendo en peligro los recursos humanos en países en vías de desarrollo como lo es el Ecuador, por lo cual la desnutrición influye en el éxito o no que lleguen a tener los niños/as a edad adulta. (UNICEF, 2013).

Por consiguiente la disminución de la desnutrición en la niñez potenciaría el crecimiento económico y reducción de la pobreza del país. Además de apoyar a los objetivos comunes del país, los cuales apuntan a la erradicación de la desnutrición crónica infantil hasta el 2017 como está planteado en el (Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017).

Por tanto la investigación tiene como finalidad crear una alternativa para mejorar la desnutrición crónica infantil, así como prevenir la aparición de nuevos casos de desnutrición; mejorando la calidad de la dieta de los niños pre-escolares (2 a 5 años de edad) a quienes va dirigido el mismo. Mediante el desarrollo de un producto complementario de bajo costo, a base de cultivos de origen ancestral; tomando en cuenta que la combinación de cereales y leguminosas permite dicha complementación, ya que se obtienen proteínas de alta calidad debido a la compensación de sus aminoácidos esenciales. (Verdú, J, 2008). Dicho complemento en forma de galleta dulce aceptable tanto en sabor como en presentación para este grupo de edad.

Los cultivos andinos sub-explotados, entre los que se encuentra la quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) y el chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*), (principal materia prima para la obtención de las galletas), actualmente están siendo desplazados por otros cultivos que responden a patrones de consumo urbano y foráneo (Tapia, M, 2000). Por ello es necesario rescatar el Patrimonio Alimentario nacional y preparaciones tradicionales en base a esos cultivos, fortaleciendo las identidades y garantizando una alimentación sana, nutritiva y culturalmente apropiada para los y las ecuatorianas.

Para la obtención del complemento alimenticio en forma de galletas; se ha tomado en cuenta principalmente el factor calidad de proteína tanto del grano de quinua, como la del chocho; así se tiene que: la calidad de la proteína de cereales andinos es de 90% en relación a la caseína proteína ideal; dicha calidad mejora al ser mezclada con leguminosas, en este caso el uso del *Lupino Mutabilis Sweet* o Chocho que tiene un computo amínico del 83%. En cuanto a la Razón de Eficiencia Proteica (PER), la combinación entre chocho y quinua en una relación 33:66 respectivamente, alcanza un 95,2% de eficiencia comparado con el 100% de la caseína. Lo cual fundamenta el uso de estos alimentos (FAO, 2011).

Cabe mencionar que debido a las cualidades nutricionales de la quinua (clasificado como un pseudocereal<sup>7</sup>), la FAO/ONU asignan al año 2013 como el “Año Internacional de la Quinua”. Entre dichas cualidades se menciona puntualmente que es rico en lisina y aminoácidos azufrados, aminoácidos deficientes en los cereales comunes (Valencia., Chamorro, 2004; Bhargave et al, 2006; Comai et al, 2001). Por otra parte Ayala, (2001) presenta como aminoácidos limitantes<sup>8</sup> para pre-escolares, al triptófano y leucina; por lo tanto para combatir la deficiencia amínica se realiza la complementación entre cereal y leguminosa; dando como resultado una proteína más completa. Sin embargo para asegurar el aporte adecuado de aminoácidos esenciales, se puede adicionar pequeñas cantidades de proteína de origen animal como huevo o leche (FAO, 2011).

En cuanto a la importancia que cobra la investigación como autora y personal de salud, siendo promotores de buenos hábitos alimentarios; radica en incluir el producto como una alternativa saludable para complementar una dieta inadecuada; y prevenir la desnutrición crónica infantil, poniendo a disposición un producto de consumo masivo

---

<sup>7</sup> Pseudocereal.- Son plantas de hoja ancha de valor similar al de los cereales, pero que botánicamente pertenecen a otras familias que no son las de las gramíneas, ya que los auténticos cereales pertenecen todos a la familia de las gramíneas.

<sup>8</sup> Aminoácido limitante.- Aminoácido que se encuentra en menor proporción que la establecida en la proteína de referencia o patrón (caseína).

como lo son las galletas, cuyas cualidades nutricionales resaltan en comparación a productos en el mercado. Cabe recalcar que las galletas o complemento nutricional no reemplazan una comida completa como el desayuno, almuerzo o cena, puede ser incluido como un aperitivo entre mañana o tarde. Por otra parte se motiva el consumo de cultivos ancestrales y el aprovechamiento de sus bondades naturales; evitando así el desuso de los mismos.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **General**

Desarrollar un complemento alimenticio proteico vegetal en forma de galleta, proveniente de la mezcla de una leguminosa (Chocho) y un cereal (Quinoa), de alto valor biológico, que sea aceptable organolépticamente para niños en edad pre-escolar.

### **Específicos**

- ✓ Establecer el proceso tecnológico para la elaboración de un complemento alimenticio proteico a partir de Quinoa y Chocho, de alto valor biológico en forma de galleta.
- ✓ Determinar mediante Análisis Bromatológico el aporte nutricional del complemento alimenticio proteico vegetal desarrollado.
- ✓ Evaluar la aceptabilidad del producto con las mejores características organolépticas (color, olor, sabor y textura); en la población objetivo.

## **1.4 METODOLOGÍA Y TÉCNICA DE ESTUDIO**

### **1.4.1 Tipo de Estudio**

El enfoque de la presente investigación consistió en un estudio experimental, caracterizado por la manipulación artificial del factor de estudio o materia prima; por tratarse de la creación y desarrollo de un complemento alimenticio proteico a base de chocho y quinua, cuya mezcla permita convertir el producto en una galleta de alto valor biológico debido a sus características nutricionales.

Es de método científico cuali-cuantitativo, por hacer uso de pruebas sensoriales-afectivas, la cual expresa la reacción subjetiva de los jueces al probar un producto; para tal hecho y medir el grado de satisfacción se hizo uso de la escala hedónica gráfica o facial, esta última diseñada para ser aplicada a niños, quienes a su opinión dieron respuesta a su gusto o desagrado del producto final.

### **1.4.2 Diseño y tamaño de la muestra**

La investigación no requirió de un cálculo de muestra; ya que dicha muestra fue conformada por un grupo de 27 niños/as menores de 5 años asistentes al Jardín Juan Montalvo de la Comunidad de Oyambarillo, los cuales actuaron como panelistas no entrenados o consumidores en la aplicación de una prueba sensorial mediante la utilización de la escala hedónica gráfica o facial.

Según refiere. Hernández, E. (2005) en la Guía de Evaluación Sensorial, el grupo de panelistas es de un mínimo de 25 personas entre hombres y mujeres, dispuestos, con suficiente tiempo y concentración; en cuanto al horario de aplicación de la prueba sensorial es recomendable que sea entre las 11am-12pm antes del almuerzo y sin que hayan ingerido alimentos 2 horas antes de la aplicación de la prueba, con el fin de evitar falsas respuestas.

#### **✓ Selección de Participantes**

##### **1. Criterios de inclusión**

- ✓ Niños y niñas pre-escolares menores de 5 años.
- ✓ Niños y niñas que asistan al Jardín Juan Montalvo de la Comunidad de Oyambarillo.

- ✓ Niños y niñas que no hayan ingerido alimentos 2 horas antes a la aplicación de la encuesta sensorial.
- **Criterios de exclusión**
  - ✓ Personas mayores a 5 años.
  - ✓ Niños/as que no asistan al Jardín Juan Montalvo de la Comunidad de Oyambarillo.

### 1.4.3 Fuentes, técnicas e instrumentos

Para fines de la investigación, se uso fuentes de investigación primarias: niños/as pre-escolares asistentes del Jardín Juan Montalvo de la Comunidad de Oyambarillo; ya que la información se obtuvo a través de la aplicación de encuestas de escala hedónica gráfica o facial para determinar la aceptabilidad del producto; del resultado del análisis bromatológico aplicado al producto proveniente de la mezcla de quinua y chocho; además del uso de fuentes de investigación secundarias como: encuestas de salud realizado en la Comunidad de Oyambarillo, libros, revistas científicas, publicaciones, tesis, documentos institucionales y gubernamentales, etc.

La técnica para elaboración, análisis y aceptación del complemento alimenticio a base de Quinua y Chocho, se llevó a cabo en 3 fases:

- a) **Primera fase, proceso de selección de la formulación.-** Consistió en la experimentación con los ingredientes o materia prima, basado en una receta de galleta simple dulce, a dicha receta se sustituyó los ingredientes originales por Quinua (*Chenopodium quinoa Wild*) y Chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) en una relación 2:1 respectivamente. A continuación las recetas fueron transformadas en formulaciones que se sometieron a tratamiento de cocción seca u horneado y se registró durante el proceso el tiempo de cocción, consistencia y sabor. Lo cual fue descartando varias formulaciones hasta consolidar 3 formulaciones principales caracterizadas por la mejor textura y sabor. Finalmente para escoger las 2 formulaciones con las características más adecuadas que fueron parte de la segunda fase; se aplicó un análisis organoléptico preliminar o prueba sensorial piloto, se desarrolló en la Laboratorio de Nutrición PUCE con un grupo de 27 alumnos de 4to semestre de la carrera de Nutrición Humana, los estudiantes son considerados panelistas semi-entrenados ya que tienen conocimiento del procedimiento que se practicó. Como se mencionó la aplicación de la prueba sensorial o análisis

organoléptico piloto fue con el fin de escoger de entre 3 formulaciones las 2 mejores y pasar a la siguiente fase.

- b) Segunda fase, análisis bromatológico.-** Empezó una vez que se escogió los productos con las mejores características organolépticas; es decir las 2 formulaciones con el mejor olor, color, sabor y textura según la apreciación del grupo de panelistas semi-entrenados. Dichos productos resultado de las 2 mejores formulaciones se sometieron a un análisis bromatológico; se envió una muestra de 1 kilogramos de cada formulación al departamento de Nutrición del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuaria (INIAP), para su respectivo análisis, cuya técnica determinó el valor nutricional del producto.
- c) Tercera fase, evaluación de aceptabilidad.-** Consistió en evaluar la aceptabilidad mediante las características organolépticas del producto final, una vez que cumplió con las cualidad sanitarias y nutricionales adecuadas para el consumo; es decir, de las dos muestras enviadas a ser evaluadas bromatológicamente, una, la que nutricionalmente más se acercó a las necesidades aminoacídicas según lo planteado por la FAO para este grupo de edad de entre 2-5 años; fue la que se sometió al proceso de aceptabilidad final. Dicha evaluación se realizó mediante la aplicación individual de una prueba sensorial afectiva de satisfacción, adecuada para ser aplicada a niños (Escala Hedónica gráfica o facial). Se evaluó los atributos: color, olor, sabor y textura; para los cual se debió tomar en cuenta los siguientes parámetros, en cuanto el color los catadores se fijaron en el aspecto mismo de la galleta tomando en cuenta el decorado, por su parte si el olor del producto fue percibido o no, del sabor se tuvo en cuenta si el producto era dulce, desabrido y si supo a limón; mientras que para evaluar la textura se observó si la galleta era demasiado dura, suave o con el crocante adecuado; los parámetros mencionados fueron explicados previamente a las tutoras cada una encargada de un grupo de 5 niños/as a quienes explicaron detenidamente la manera de avaluar su agrado o desagrado por el producto. Cabe mencionar que previo a la aplicación de la prueba sensorial, se realizó un consentimiento informado dirigido a los padres de familia, donde se verifique la aprobación o no para que sus niños/as sean parte de la evaluación. Los resultados que arrojaron las encuestas de aceptabilidad, determinaron el rechazo o aprobación del nuevo producto.

Los instrumentos necesarios son:

– **Primera fase:**

- a) Espacio de las instalaciones del Laboratorio de Nutrición PUCE, destinado para la elaboración del producto.
- b) Balanza electrónica analítica.
- c) Utensilios de uso común (cucharas, bowl, colador, tazas., etc.).
- d) Ingredientes de la composición.
- e) Ingredientes para la decoración
- f) Lata para hornear.
- g) Papel cera.
- h) Horno a gas de cocción normal.
- i) Fichas de recolección de información (Formulación). Ver Anexo N° 2.
- j) Ficha de recolección de análisis organoléptico preliminar. Ver Anexo N° 3.

❖ **Segunda fase:**

- Reactivos específicos para la determinación del análisis proximal de alimentos, análisis de aminoácidos.
- Resultados del Análisis Bromatológico aplicado al producto con las mejores características organolépticas y mejor tratamiento de cocción. Ver Anexo N° 6.

– **Tercera fase:**

- a) Formato de Consentimiento Informado, Ver Anexo. N° 4
- b) Formato de Escala Hedónica gráfica o facial, Ver Anexo N° 5

#### **1.4.4 Recolección y análisis de información**

Las actividades planteadas para la recolección de datos fueron ejecutadas por el investigador. Aquello consistió en la realización de diferentes formulaciones hasta alcanzar la adecuada, mediante la observación y experimentación desarrollada en el Laboratorio de Nutrición PUCE; los tratamientos experimentales son la combinación de las materias primas, quinua (*Chenopodium quinoa Willd*) y chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*) con el resto de ingredientes, dichas combinaciones recopiladas en fichas de información.

A continuación, se realizó una prueba sensoriales preliminar a estudiantes de la carrera de Nutrición Humana con el fin de ir descartando formulaciones hasta obtener dos muestras que fueron enviadas en lo posterior al Laboratorio de Alimentos del INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias); la información obtenida

de los estudiantes fue registrada en una encuesta de evaluación sensorial; por su parte el laboratorio mediante el método MO-LSAIA.01-06 y MO-LSAIA-26, realizó un análisis proximal, análisis de calcio (Ca), hierro (Fe), sodio, (Na), energía bruta, azúcares totales y análisis de aminoácidos, respectivamente. Con el fin de determinar el valor nutricional del producto.

Una vez que se obtuvo los resultados de laboratorio se hizo una prueba afectiva de satisfacción que se midió mediante encuestas de escala hedónica diseñada especialmente para el grupo de edad objetivo (niños/as), fue aplicada la encuesta a niños/as menores de 5 años asistentes al Jardín Juan Montalvo de la comunidad de Oyambarillo, que cumplieron con ciertos criterios que fueron explicados anteriormente en la selección de participantes; con el fin de determinar la aceptabilidad del producto con las mejores características organolépticas y nutricionales.

En cuanto al plan de análisis de resultados se llevó a cabo mediante la tabulación de los datos obtenidos en las encuestas tanto sensorial preliminar como la de escala hedónica gráfica o facial de aceptabilidad; haciendo uso del paquete informático Excel, en el cual se evaluó las diferencias porcentuales entre las principales formulaciones propuestas, para así determinar cuál obtuvo mayor aceptabilidad por parte de los panelistas. Los resultados se expresaron por medio tablas de datos y gráficas. La presentación de los análisis uni-variados es en forma descriptiva.

## CAPÍTULO II

### 2.1 ANTECEDENTES

Para determinar la situación actual del sector de Oyambarillo, se realizó una Encuesta de Salud durante las prácticas pre-profesionales de comunitaria en el periodo de septiembre-octubre del 2012.

De dicho censo realizado puerta a puerta a las familias de la comunidad de Oyambarillo, donde se aplicó una evaluación antropométrica a menores de 5 años, con el fin de conocer su estado nutricional; el informe final precisa los siguientes datos: de 48 menores de 5 años evaluados, un 41,66% del total padecen desnutrición crónica, 8,3% tienen desnutrición crónica grave; además recabando información del mismo informe, se obtiene que entre la principal causa de dicha desnutrición están los hábitos alimentarios de la comunidad, la falta de conocimiento del valor nutricional de ciertos productos por parte de la madre, el alto costo de alimentos de alto valor biológico como carnes y leche; y la preparación de platos desagradables para el grupo de edad (menores de 5 años). Se registra que la principal fuente de energía proporcionada por la dieta viene desde los carbohidratos, siendo insuficiente la ingesta del resto de macronutrientes como las proteínas y lípidos, necesarios para llevar a cabo una alimentación saludable, variada y equilibrada.

Finalmente según el diagnóstico nutricional de los niños/as menores de 5 años de la comunidad de Oyambarillo quienes evidencian desnutrición crónica en un 41,66%, precisan de una intervención nutricional que mejore su situación alimentaria; ya que el estado nutricional del pre-escolar está intrínsecamente relacionado con el crecimiento y desarrollo tanto físico como intelectual en las distintas etapas de la vida y debe evaluarse integralmente considerando el crecimiento armónico en relación con la nutrición. (Aguar. A, et el. 2012). El Fondo de Naciones Unidas para la Infancia, (2007), menciona que la mala nutrición en la región de las Américas continúa siendo un problema muy serio para la salud pública, y son las deficiencias nutricionales las de mayor importancia en la población infantil de países no industrializados, debido a que dichas deficiencias más frecuentes en la primera infancia, contribuye en gran medida a los elevados índices de morbilidad y mortalidad de los países (Wisbaum. W, et el. 2011).

Determinando la desnutrición crónica como el principal problema encontrado en el grupo de edad entre 2-5 años de la Comunidad de Oyambarillo se plantea la elaboración de una galleta cuyo valor nutricional la cataloga como un producto de alto valor biológico ideal por su contenido aminoacídico completo. En cuanto al uso de la materia prima (Quinoa y Chocho) para la elaboración del mismo se tomó en cuenta la información de un artículo divulgado por la Universidad de Antofagasta, Chile (2007), cuyo objetivo fue diseñar una formulación de alto contenido proteico con aditivos y saborizante de pollo para lograr una mezcla física en polvo que al adicionarle agua, se obtuviera una crema tipo "papilla" destinada a niños de 2-5 años, con contenido aminoacídico de 35-40% del requerimiento diario referido por la FAO; los autores, Cerezal. P, Carrasco, et el, (2007). Concluyeron:

“Se desarrolló la formulación de un suplemento alimenticio de alto contenido proteico a través de un procedimiento tecnológico de bajo costo a partir de harinas de quinua y lupino, con la adición de sal, azúcar pulverizada y saborizante de pollo, que al reconstituirse se obtuvo una crema tipo "papilla" con un grado de aceptabilidad adecuado para ser ingerida por niños de 2-5 años, dos veces al día, de manera de entregar un mínimo del 38% de proteínas de la recomendada para este grupo de edad. El producto aporta igualmente cantidades moderadas de lípidos, hidratos de carbono y minerales, aunque ninguno de estos fue adicionado, ni se tuvo como propósito cubrir determinada demanda específica de ellos”.

## **2.2 FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **2.2.1 Complementación Alimenticia**

#### **2.2.1.1 Definición de Complementos Alimenticios**

Los complementos son productos alimenticios consistentes en fuentes concentradas de nutrientes (vitaminas, minerales, aminoácidos, ácidos grasos esenciales, antioxidantes, fibras) u otras sustancias como plantas; que tienen un efecto nutricional o fisiológico, cuya finalidad es de complementar la ingesta de tales nutrientes en la dieta normal, ya que aunque en circunstancias normales, una dieta adecuada y equilibrada proporciona todos los nutrientes necesarios para el normal desarrollo y mantenimiento de un organismo sano, investigaciones realizadas demuestran que esta situación ideal no se

da en la práctica para todos los nutrientes, ni para todos los grupos de población debido a las necesidades específicas de cada persona (AECOSAN, n.f).<sup>9</sup>

Estos productos no se deben considerar medicamentos; son capaces de mejorar el bienestar pero no curan ninguna enfermedad, están destinados a quienes quieren completar puntualmente su alimentación para contrarrestar un déficit o satisfacer una necesidad específica. También se dirigen a ciertos grupos de población que, debido a sus condiciones fisiológicas específicas (niños, personas mayores) o a un metabolismo perturbado (fumadores) tienen necesidades nutricionales particulares (AECOSAN, n.f).

Los complementos alimenticios no pueden sustituir una dieta equilibrada variada y rica en frutas y verduras que puede aportar todos los nutrientes (vitaminas y minerales) que se necesita; sin embargo deben satisfacer cada día al menos el 10% de las aportaciones nutricionales recomendadas de los nutrientes que contienen (AECOSAN, n.f).

### 2.2.1.2 Tipos de Complementos Naturales

El Laboratorios de Complementos Nutricionales 2012, s.l. España clasifica los complementos en:

- **Complemento nutricional**, que debería contener nutrientes específicos: vitaminas, minerales, factores vitamínicos, ácidos grasos, aminoácidos; bien estudiados y conocidos, en concentrados, capsulas, polvos o ampollitas. A los cuales se ha practicado varios estudios científicos.
- **Complemento fitoquímico**, que debería contener únicamente grupos de fitoquímicos como: carotenoides, bioflavonoides, isoflavonas, etc., lo más completos y estudiados posible.
- **Complemento herbario**, que debería contener únicamente extractos de plantas estandarizados: bromelia, cúrcuma, ginkgo biloba, ginseng, hipérico, equinacea, valeriana, aloe vera, sabal, diente de león; con los principios activos y demás componentes bien estudiados y conocidos.
- **Complemento alimenticio**, que debería contener únicamente concentrados de alimentos: aceites (de pescado, marisco, onagra, borraja, linaza), proteínas del suero de leche, germen de trigo, levadura de cerveza, arándano, espirulina, ajo,

---

<sup>9</sup> AECOSAN.- Agencia española de consumo, seguridad alimentaria y nutrición.

canela, brécol, perejil, semillas, con la composición nutricional conocida. La mayoría de estos productos son muy variables en su composición según la fuente.

### **2.2.1.3 Diferencia entre Complementación y Suplementación Alimenticia.**

La ley de etiquetado de Estados Unidos, en el año 1994 el *Dietary Supplement Health and Education Act* (DSHEA) indica que: La complementación de alimentos es muchas veces confundida con la suplementación, la diferencia radica en que el complemento puede ser un alimento convencional mientras que el suplemento no lo es, por otro lado el complemento no necesariamente cubre deficiencias nutricionales sino más bien incrementa el aporte de nutrientes y energía es decir, refuerza la dieta. Algunos ejemplos son el polen, propóleos, miel, barras energéticas, etc. El adulto mayor, los niños que son muy activos y que gastan muchas calorías, las personas dedicadas a realizar trabajos que demandan gran esfuerzo físico pueden requerir de complementos alimenticios.

Profesionales distinguen el complemento del suplemento haciendo referencia en que este último puede suplir total o parcialmente a los alimentos según el caso, por ejemplo las formulaciones enterales o parenterales para alimentar a pacientes enfermos, mientras que el complemento no puede desplazar al alimento pero sí se puede presentar en forma no convencional de alimento (cápsulas, polvo etc.), (Caldera, P. n.f).

## **2.2.2 Calidad y Complementación Proteica**

El organismo responde a las diferentes proteínas en formas diversas, dependiendo de varios factores, como el estado de salud de la persona, la fuente de la proteína, su digestibilidad, la interacción con otros nutrientes presentes en el alimento y de la variedad de los aminoácidos. Para saber si una cantidad dada de cierta proteína es suficiente para cubrir las necesidades diarias de una persona, se debe considerar el efecto en el organismo de estos factores en la utilización de la proteína (Verdú, J. 2008).

### **2.2.2.1 Calidad de las proteínas**

La calidad de la proteína de un alimento es la capacidad de esta para apoyar el crecimiento y el mantenimiento del organismo. Aunque los alimentos de origen animal y vegetal contienen proteínas, la calidad de estas proteínas es diferente. Los alimentos que

aportan todos los aminoácidos indispensables en la proporción requerida por el organismo son llamadas proteínas completas o proteínas de alta calidad (Verdú, J. 2008).

#### **a. Proteínas completas**

Las proteínas de los alimentos de origen animal como las del huevo, las carnes, la leche humana y las de vaca son proteínas completas, de alto valor biológico, porque aportan todos los aminoácidos indispensables en cantidades apropiadas. Una excepción es la gelatina, una proteínas derivada del colágeno animal que carece de un aminoácido esencial, el triptófano. La soya y sus productos también aportan una proteína completa de alta calidad, igual a la proteína animal (Verdú, J. 2008).

#### **b. Proteína incompleta**

Cuando las proteínas tienen uno o más aminoácidos indispensables en cantidad limitada se conocen como proteínas incompletas. Al aminoácido esencial que se halla en cantidad limitada es la proteína dietética en relación con la proteína de referencia a patrón, se lo denomina aminoácido limitante, por consiguiente reduce la capacidad del organismo para sintetizar proteínas. Las proteínas de los alimentos de origen vegetal son incompletas, excepto las de la soya. Las leguminosas contienen buena cantidad de proteínas, pero, por lo general, tienen uno o dos aminoácidos esenciales limitante, como son la metionina y la cisteína; en el grupo de los cereales el limitante es la lisina, pero en el maíz, es el triptófano (Verdú, J. 2008).

#### **2.2.2.2 Complementación de las proteínas**

Se denomina complementación proteica cuando se mezclan dos proteínas incompletas, de tal forma que el aminoácido limitante en una se suple con el aporte de la otra, en que el mismo aminoácido esta en abundante cantidad. Por ejemplo, una comida como los espaguetis, con salsa de lentejas combina los espaguetis, con menos cantidad de lisina y mayor cantidad de metionina y cisteína, y las lentejas, con menor cantidad de metionina y cisteína pero con mayor cantidad en lisina, y esta combinación proporciona una proteína completa. Pequeñas cantidades de proteínas de origen animal también pueden complementar la proteína vegetal, por ejemplo la leche con cereal, lo frijoles con menor cantidad de carne, y huevo con arroz. Es así que la combinación de 2 porciones de cereal con una de leguminosa da lugar a una proteína similar a una de origen animal (Verdú, J. 2008).

Para una complementación efectiva, la combinación de cereales y leguminosas tiene que ser en la misma comida. No se produciría la complementación si se toma por separado los estos alimentos. (Lentejas y arroz, por ejemplo).

Combinar los alimentos de esta forma para conseguir una proteína completa, no sólo tiene beneficios económicos, sino que posee ventajas nutricionales, ya que es un buen recurso para cubrir las necesidades proteicas en dietas vegetarianas y cuidar la salud de quienes intentan favorecer el desarrollo muscular mediante la alimentación (Avecilla, M. 2012).

La complementación con una amplia variedad de proteínas de origen vegetal es la clave para que las personas que ingieren poca o ninguna proteína de origen animal obtenga una adecuada cantidad de los aminoácidos esenciales.

### **2.2.2.3 Galleta de quinua y chocho como complemento alimenticio proteico**

Según la norma INEN 2 085:2005 las galletas son productos obtenidas mediante el horneado apropiado de las figuras obtenidas por el amasado del derivado de trigo u otros farináceos con otros ingredientes aptos para el consumo humano.

El producto puede ser considerado complemento alimenticio proteico, debido a que cumple con las características de este; el contenido nutricional de la materia prima, es decir quinua y chocho, es conocida, es fuente concentrada especialmente de proteína, lo que lo vuelve de alto valor biológico.

Las galletas de quinua y chocho de connotación dulce, son consideradas galletas de masa Antiglutinante, debido a la falta de elasticidad por el bajo contenido de gluten. La harina que predomina puede ser muy rica en almidón, cuya gelificación es la que permite su textura; estas galletas tienen la propiedad de aumentar de tamaño al ser horneadas en lugar de encogerse como ocurre con otro tipo de masas.

Hay que recalcar que la galleta de quinua y chocho, no va a suplir una comida, sin embargo puede ser parte del desayuno o refrigerio ya sea para la mañana o tarde. Cuya finalidad es complementar la ingesta de pre-escolares, quienes no satisfagan sus requerimientos diarios.

### 2.2.3 Proceso Tecnológico para la Elaboración de Galletas

La historia de la galleta está muy ligada a la de los cereales. Al principio, éstos no se cocían, sino que se comían mojados en agua o leche. No obstante, hace 10.000 años antepasados nómadas descubrieron que una pasta de cereales sometida a calor adquiriría una consistencia similar al pan sin levadura que permitía transportarla con facilidad. Se han encontrado galletas de más de seis mil años cuidadosamente envueltas en yacimientos en Suiza. Esto hace que la galleta sea considerada uno de los primeros alimentos cocinados (IGNS, ¶.1 n.f)<sup>10</sup>.

Hoy en día las galletas son consideradas un producto alimenticio elaborada a partir de cereales de consumo masivo sin distinción alguna; conforman un mercado en crecimiento, con nuevas fórmulas adaptadas a los gustos y necesidades del consumidor y a los parámetros de salud, rapidez y conveniencia (IGNS, ¶.6 n.f).

#### 2.2.3.1 Definición y Clasificación de las Galletas

- **Definición** <sup>1</sup>.- Según la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2 085:2005; se define galleta como: producto obtenido mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas<sup>11</sup> con otros ingredientes aptos para el consumo humano.
- **Definición** <sup>2</sup>.- Según la NTC 1241 (2007). Las galletas son productos horneados, elaboradas principalmente de harina de trigo e insumos como azúcar, aceites vegetales y grasa. Son productos con forma delgada y pequeña esto les permite características sensoriales de textura diferentes a otros productos procesados a partir de cereales (Cauvain y Young, 2006).
- **Clasificación**.- Las galletas se clasifican en los siguientes tipos según la norma técnica NTE INEN 2 085:2005:
  - ✓ **Tipo I Galletas saladas**.- Obtenidas mediante el horneado apropiado de figuras formadas por amasado de harina con otros ingredientes, que tienen connotación salada.

<sup>10</sup> IGNS.- Blog de Instituto de la Galleta, nutrición y salud, de PRODULCE, comité de la Asociación española del Dulce.

<sup>11</sup> Farináceo-cea, adj.- Propio de la harina o parecido a ella, obtenido de cereales o granos secos.

- ✓ **Tipo II Galletas dulces.**- Obtenidas mediante el horneado apropiado de figuras formadas por amasado de harina con otros ingredientes, que tienen connotación dulce.
- ✓ **Tipo III Galletas wafer.**- Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.
- ✓ **Tipo IV Galletas con relleno.**- Obtenidas mediante el horneado apropiado de figuras formadas por amasado de harina con otros ingredientes, a las que se le añade un relleno.
- ✓ **Tipo V Galletas revestidas o recubiertas.**- Obtenidas mediante el horneado apropiado de figuras formadas por amasado de harina con otros ingredientes, que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

Para revisar las Disposiciones Generales para la Elaboración de Galletas según la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2085:2005; remítase al Anexo N°11.

#### **2.2.3.2 Materias Primas empleadas en el Proceso de Elaboración de Galletas**

En el mercado se encuentra gran variedad de galletas, lo que ha resultado en una gran industria del sector alimentario, por lo que es interesante conocer los componentes y materias primas utilizadas en el proceso y conservación de la elaboración de galletas. Las masas para la elaboración de galletas no esponjan por acción biológica ya que no se emplean levaduras y no hay fermentación (Hernández, E. 2009).

- **Harina:** La harina que se emplea para el fin es proveniente de cereales blandos, debe ser de diámetro muy pequeño y homogéneo. La función de la harina es la de aportar almidón, responsable de dar estructura al producto.
- **Grasas y aceite:** La grasa empleada puede ser de origen animal o vegetal, pero los que más se emplean son de origen vegetal. Sus funciones son las de incorporar aire favoreciendo el esponjado, dan sabor y aroma, impidiendo la formación de gluten; son lubricantes, dan suavidad a la masa. Su principal desventaja es la oxidación que facilita el deterioro y otorga olores desagradables al producto.
- **Huevos:** El huevo proporciona proteínas hidrosolubles, que favorecen la formación de espuma, lo que proporciona aire que da lugar al volumen y estabilidad de la masa.
- **Polvo de hornear:** Su función es básicamente hacer que la masa crezca.

- **Azúcar y jarabe:** Es considerado al igual que la harina en el constituyente mayoritario o parecido en porcentaje. Cumple funciones como: esponjante, humectante o ablandador, aumenta el periodo de vida útil del producto final debido a que retiene agua y retarda la gelificación, además de aportar color al producto.
- **Saborizantes y potenciadores de sabor:** Son conocidos comúnmente como esencias. Sin los que le dan el sabor, existen saborizantes naturales o artificiales.
- **Sal:** Se utiliza con el fin de potenciar el sabor de las galletas. Se utiliza de 1 a 1,5% del peso de la harina.
- **Agua:** Es esencial para la incorporación de los ingredientes de la masa que se va a hornear.
- **Leche:** Le proporciona a las galletas proteínas, azúcares que dan color, aminoácidos que favorecen la formación de sustancia aromáticas. Su función es la de hidratar y dar aroma y suavidad.
- **Conservantes:** Los más utilizados son el Bicarbonato de Sodio, los Acidulantes y los colorantes.

### 2.2.3.3 Etapas de Elaboración de Galletas

Hernández, E. (2009); resume las etapas de elaboración de galletas en:

- **Selección de materias primas.-** Consiste en la selección y adquisición de los ingredientes de la preparación incluyendo el control de calidad de los mismos.
- **Formulación.-** Es la determinación de la receta con la cantidad exacta de los ingredientes a utilizar, generalmente se presenta en porcentajes.
- **Cremado.-** Procedimiento en el que se bate la grasa y azúcar hasta conseguir la consistencia de una crema, con el cremado se trata de aumentar el doble del volumen inicial de la grasa y lograr a la vez que el azúcar se disuelva en la grasa.
- **Mezcla y dispersión:** Consiste en disolución homogénea de los ingredientes sólidos en los líquidos.
- **Formación de la masa:** Con el amasado se consigue desarrollar gluten a partir de las proteínas hidratadas de la harina.
- **Laminado:** La función del laminado es compactar la masa, transformándola en una lámina de espesor uniforme, la masa se comprime eliminándose el aire que contenga. Al formarse la lámina esta se dobla y se vuelve a estirar, hasta obtener el espesor deseado.

- **Moldeado:** La forma del producto depende del mercado y el consumidor final. Las formas más comunes son redondas, rectangulares, de figuras y agujeros (permite la salida de vapor de agua)
- **Cocción:** El proceso consiste en eliminar humedad por acción de altas temperaturas. El producto esponja hasta que todo el almidón se haya gelatinizado. Durante la cocción se presenta algunas modificaciones como: Disminución de la densidad del producto desarrollando una textura abierta y porosa (crujiente), reducción del nivel de la humedad 1-45, cambio en la coloración de la superficie.
- **Enfriamiento:** Se enfría solidificándose el almidón y disminuye el volumen a medida que baja la temperatura. El enfriamiento debe ser paulatino para que no se rompa el producto.
- **Empacado:** El empaque debe ser de material adecuado que no altere el producto y asegure su higiene y buena conservación.
- **Rotulado o etiquetado:** Debe cumplir con lo indicado en la NTE INEN 1 334-1 Y 1 334-2. Además debe constar la forma de conservación del producto.

#### **2.2.3.4 Valor Nutricional de las Galletas**

Las galletas forma parte del grupo de cereales y derivados por lo que contribuyen a una dieta equilibrada, gracias al aporte energético de sus macronutrientes, vitaminas y minerales; al ser un alimento de elevado aporte energético son adecuadas para niños y adolescentes, especialmente si desarrollan gran actividad física y no presentan problemas de sobrepeso (Verdú, J. 2008).

La ventaja del consumo de galletas es que su aporte energético es concentrado y fácilmente modulable, así como la facilidad de poder llevarlas consigo. Ello permite elegir la cantidad que se toma y el momento de consumirlo. Por eso son ideales solas o combinadas con alimentos: leche, yogures, quesos frescos, frutas, zumos, confituras o chocolate; que refuerzan sus cualidades nutricionales, especialmente el aporte proteico. De igual forma, una ración de 30 gramos de galleta con un vaso de leche entera, cubriría el 100% de las necesidades del niño/a para un refrigerio (10%) del requerimiento total diario (Verdú, J. 2008).

## **2.2.4 Composición Nutricional de la Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) y Chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*)**

En Ecuador el consumo per cápita de quinoa, chocho; para 1988 fue de apenas 0,03; 0,06 kilogramos respectivamente, mientras que el consumo per cápita de arroz, trigo y papa fue de 40,37 y 24 kilogramos respectivamente. (Tapia, E. 2000).

El consumo de los cultivos andinos sub-explotados en Ecuador no solamente está limitado por falsas creencias de la población en el escaso valor nutritivo de las mismas, sino por los precios; tradicionalmente, la quinoa y el chocho han sido más caros a nivel del consumidor; que el trigo, arroz, maíz o papa. Inclinando a la población al consumo masivo de cereales y tubérculos tradicionales (Tapia, E. 2000).

### **2.2.4.1 Valor nutricional de la Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*)**

La quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) es un producto originario de las regiones andinas, desde la época de los Incas, hace por lo menos 3000 años. (Fontúrbel, 2003; Sepúlveda; et al, 2004).

El principal mérito de la quinoa es que el grano, las hojas, así como las inflorescencias son fuentes de proteínas de muy buena calidad, siendo rico en los aminoácidos lisina y azufrados, mientras que, por el contrario, las proteínas de los cereales comunes son deficientes en estos aminoácidos. (Tapia, E. 2000).

Sin embargo, a pesar de su buen contenido de nutrientes, las investigaciones realizadas concluyen que los aminoácidos de la proteína en la harina cruda y sin lavar, no están del todo disponibles, porque contienen sustancias que interfieren con la utilización biológica de los nutrientes. Estas sustancias son los glucósidos denominados saponinas, por lo cual se debe realizar un método previo a su utilización al que se lo denomina (Desaponificación de la Quinoa), además concluyeron que la calidad de la proteína de quinoa mejora después del tratamiento térmico (cocción), obteniéndose una mejor concentración de aminoácidos y desapareciendo prácticamente los aminoácidos limitantes (FAO. 2011).

Las bondades peculiares del cultivo de la quinua están dadas por su alto valor nutricional. El contenido de proteína de la quinua varía entre 13,81 y 21,9% dependiendo de la variedad. Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal además de la soya que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO.

Además la quinua tiene apreciables contenidos de minerales, especialmente calcio, hierro y zinc que son considerados minerales esenciales para la salud humana; en relación con otros cereales, la quinua tiene ventajas marcadas; comparada con el trigo, la quinua tiene por lo menos 1,5 veces más calcio, 3,3 veces más hierro, comparada con el arroz y maíz, las diferencias son aún más altas (FAO, 2011).

#### ❖ **Composición Química de la Quinua**

El grano de la quinua está constituido por cáscara 3%, mientras el germen constituye el 25%; este a su vez contiene 13,8% de proteína y 5% de grasa. La quinua contiene también saponinas, concentradas en la cascara del grano, tienen propiedades tenso-activas que producen una espuma abundante en solución acuosa y además, confieren al grano un sabor amargo (Roja, W; Pinto, M. 2010).

La composición general de la quinua lavada o escarificada (desaponificada) se presenta en el (Tabla N° 1).

**Tabla N° 1. Composición general de la semilla de quinua (desaponificada) (%)**

<b>Contenido</b>	<b>Variación</b>	<b>Promedio</b>
Agua	6,8-20,7	12,65
Proteína	7,47-22,08	13,81
Carbohidratos	38,72-71,30	59,74
Grasas	1,8-9,3	5,01
Celulosa	1,5-12,20	4,38
Fibra	1,10-16,32	4,14
Ceniza	2,22-9,80	3,36

Fuente: WAHLI (1990) "Quinua hacia su cultivo comercial" p. 142..., y Cardozo y Tapia (1979)

## ➤ **Proteínas y aminoácidos de la quinua**

Las proteínas vienen a ser la calidad nutricional de un producto, depende tanto de la cantidad como de la calidad de sus nutrientes. Entre el 16 y el 20% del peso de una semilla de quinua lo constituyen proteínas. No obstante, la importancia de las proteínas de la quinua radica en la calidad. Las proteínas de quinua son principalmente del tipo albúmina y globulina; estas, tienen una composición balanceada de aminoácidos esenciales parecida a la composición aminoacídica de la caseína, la proteína de la leche (FAO. 2011). Ver Tabla N°2.

La quinua contiene altas cantidades de leucina, isoleucina, lisina, metionina y treonina en relación con los granos de uso común y cantidades comparables de triptófano y cistina. El alto contenido de arginina e histidina, aminoácidos esenciales para los bebés y niños pequeños, hace de la quinua un alimento con buen potencial para la nutrición infantil (Tapia, E. 2000).

**Tabla N°2. Contenido de aminoácidos (a-a) de quinua, comparado con la leche y el patrón FAO pre-escolares (mg/g de proteína)**

<b>Aminoácidos</b>	<b>Quinua</b>	<b>Leche vacuna</b>	<b>Patrón FAO</b>
<b>Histidina</b>	31	27	19
<b>Isoleucina</b>	53	47	28
<b>Leucina</b>	63	95	66
<b>Lisina</b>	64	78	58
<b>Metionina + cisteína</b>	28	33	25
<b>Fenilalanina y tirosina</b>	72	102	63
<b>Treonina</b>	44	44	34
<b>Triptófano</b>	9	14	11
<b>Valina</b>	48	64	35

Fuente: FAO, 1970 y FAO/OMS1973, Informe 52-522.

Elaborado por: Jessica Dalgo, 2013.

## ➤ **Lípidos de la Quinua**

La quinua contiene entre 1,3 g de grasa/100g de porción comestible <cocida> y 10,7 g de grasa/100g de sémola que quinua, con un promedio ponderado de 5,4g de grasa/100g (Ver Tabla N°1). (FAO. 2011 cita a Tapia, E. (2000), quien describe que la grasa contenida en la quinua es una mezcla de aceites que contienen 24,5 g/100g de grasa correspondiente al ácido oleico (C18:1n-9), 52,3 gramos de ácido linoleico (C18:2n-6), 3,8 gramos de ácido linoleico (C18:3n-3) y 9,9 gramos de ácido palmítico (C16:0)

**Tabla N°3. Comparación de la composición media de los ácido grasos de acil-lípidos de la quinua, soya y trigo (g/100g de grasa)**

Ácido Graso	Quinua (a)	Soya (b)	Trigo (b)
16:0	9.9	10	20
18:0	0.6	5	1.5
18:1	24.5	21	14
<u>18:2</u>	52.3	53	55
<u>18:3</u>	3.8	8	-
20:1	-	0.5	-
22:1	-	0	-

Fuente a: Ruales, J. et al. (1992)

Fuente b. Belitz, H-D. et al. (1997)

#### ➤ **Carbohidratos de la Quinua**

Los carbohidratos de las semillas de quinua contienen entre un 58 y 68% de almidón. El contenido de fibra varía entre 2 y 4%; la harina de quinua no contiene gluten, lo que la convierte en una fuente óptima de energía que se libera en el organismo de forma lenta por su importante cantidad de fibra. Llorente J.R., (2008) citado por la (FAO, 2011).

#### ➤ **Minerales y vitaminas**

Investigaciones sobre el contenido de minerales han mostrado que la quinua contiene importantes porcentajes de Ca y especialmente de Fe, comparado con otros cereales (Tabla N°4).

**Tabla N°4. Contenido de minerales en la Quinua comparado con otros granos, (microgramos/ gramo de materia seca)**

Grano	Calcio	Hierro
Quinua	1247	120
Arroz	276	37
Maíz	700	21
Frejol	1191	86
Chocho	540	230

**Fuente:**

Instituto Nacional de Nutrición (INN), 1965, Tabla de composición de los Alimentos ecuatorianos p. 8-20.  
GROSS, R. 1982. El cultivo y la utilización del Tarwi, FAO, pp 154  
PERALTA, E. 1985. La quinua un alimento y su utilización, Ecuador, pp 8.

## ➤ **Saponinas**

Sepúlveda, et, al., (2004) menciona; uno de los aspectos que atenta contra la reincorporación masiva de la quinua es la presencia de la saponina en los granos, la que da un sabor amargo al cereal por lo que requiere un procesamiento previo para su consumo.

Como las saponinas estas en la superficie de la semilla y son solubles en agua la eliminación de esta sustancia jabonosa es relativamente fácil, se puede realizar en forma manual (lavando el grano con agua y frotándolo hasta que no salga espuma) o mecanizado (usando una peladora que pasa el grano por paletas friccionándolo contra una malla trenzada) (Jacobsen, S y Sherwood, S. 2002).

### – **Proceso de Desamargado / Desaponificado de la Quinua previo su utilización**

Para poder consumir la quinua es necesario des-amargar las semillas, para ello hay dos formas: la vía húmeda o lavado con agua y la seca o del pulido. El primer método es el que se usa a nivel casero. El INIAP ha publicado [Boletín Divulgatorio Nro. 175, pág. 152-157]; donde se describe los métodos de desamarrado. La técnica acogida y la más adecuada es la siguiente:

- En una bolsa de lienzo se coloca el grano y se cierra herméticamente, luego en una corriente de agua se fricciona como prenda de vestir, hasta no obtener espuma, así se elimina fácilmente la saponina; con este método el grano no se pierde ni se destruye.

#### **2.2.4.2 Valor nutricional del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*)**

El chocho o tarwi (*Lupinus mutabilis Sweet*) es originario de la zona andina de Sudamérica. Es la única especie americana del género *Lupinus* domesticada y cultivada como una leguminosa (Blanco, A. 2007).

Debido a su alto contenido de proteínas y grasa, el chocho es conocido como la soya andina. En relación con otras leguminosas, el chocho contiene mayor porcentaje de proteínas y es particularmente rico en lisina (Popenoe et al., 1989).

Entre las características desfavorables que han obstaculizado su cultivo son: su crecimiento indeterminado y alto contenido de alcaloides. (Jacobsen, 2002).

En cuanto al origen de la variedad INIAP-450 ANDINO, fue obtenida de una población de germoplasma introducida de Perú, en 1992. El mejoramiento se realizó por selección a partir de evaluaciones y fue introducida al Banco de Germoplasma de INIAP con la identificación de ECU-2659. Desde entonces se ha evaluado en varios ambientes y en 1999 se decidió entregar como variedad mejorada de chocho (*Lupinus mutabilis* Sweet) INIAP-450 ANDINO. (Caicedo, C., Peralta, E. 2000).

El Chocho es un alimento de alto valor nutritivo que contiene más del 51% de proteína, calcio y hierro, ácidos grasos insaturados, fibra dietética, fósforo y niacina; al igual que el fréjol y las habas, son fuente de proteína, lo que contribuye a mejorar la alimentación de la población rural y urbana. Es considerado como el alimento del pasado para la gente del futuro (Gross, R., Tuesta, L. 1997).

El contenido de sustancias minerales en el chocho se asemeja al de otras leguminosas. El grano representa en total, una valiosa fuente de calcio, fósforo, magnesio y hierro. El calcio se encuentra principalmente en la cascara, mientras que el fósforo se halla en el núcleo, la relación calcio-fósforo se altera tras el descascarado del grano (Peralta, E., Caicedo, C. 2000).

#### – **Composición química del Chocho**

Villacrés. E y col. (2008) cita a: Sánchez, R.; Madrid, J. (2004), quienes indican que; el *Lupinus mutabilis* es importante por su alto contenido de proteína y aceite, nutrientes que lo colocan en un plano comparable a la soya.

El grano es amargo debido a la presencia de alcaloides quinolizidinicos contiene en promedio 42% de proteína, en base seca; sin embargo el proceso de Desamargado (eliminación de alcaloides), permite concentrar aún más el contenido de este nutriente, registrando valores hasta de 51%, en base seca. El grano también contiene un elevado contenido de aceite (18 a 22%), en los que destacan ácidos grasos esenciales (Rojas, W y col. 2010). (Ver Tabla N°7).

En general la composición del chocho *Lupinus mutabilis* Sweet, se representa en la Tabla N° 5.

**Tabla N°5. Composición general del chocho variedad de INIAP 450 Andino amargo y Desamargado (en base seca)**

Contenido	Chocho Amargo	Chocho Desamargado
Proteína%	47,8	51,06
Ceniza %	4,52	1,91
Grasa %	18,9	21,89
Fibra bruta %	11,07	13,52
Carbohidratos %	17,62	10
Alcaloides %	3,26	0,01
Calcio %	0,12	0,37
Hierro ppm	78,46	61
Energía bruta kcal/100g	552	584

Fuente: Acesión ECU-2659 del Banco de Germoplasma de INIAP. S.A

### ➤ **Proteínas y aminoácidos del Chocho**

Caicedo, C. Peralta, E. (2000). En su estudio denominado: “Zonificación Potencial, sistemas de producción y procesamiento artesanal del chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) en Ecuador” perteneciente al Programa nacional de leguminosas, expresan: Que el chocho proporciona proteína de buena calidad. El rango de variación detectado en el estudio para la proteína fue de 50.55 a 51.58%; el promedio obtenido fue de 51.06% de su peso seco, casi el doble del encontrado en la mayoría de leguminosas usualmente consumidas por el hombre y más elevado que el de la soya. Estos resultados muestran la importancia del chocho como fuente de proteína para el consumo en estado fresco y la elaboración de concentrados y aislados proteicos.

El contenido de aminoácidos esenciales del chocho se puede observar en las Tablas N°6.

**Tabla N°6. Contenido de aminoácidos (a-a) del chocho, comparado con la leche y el patrón FAO pre-escolares (mg/g de proteína)**

Aminoácidos	Chocho	Leche vacuna	Patrón FAO
Histidina		27	19
Isoleucina	40	47	28
Leucina	70	95	66
Lisina	57	78	58
Metionina + cisteína	23	33	25
Fenilalanina y tirosina	75	102	63
Treonina	37	44	34
Triptófano	9	14	11
Valina	38	64	35

Fuente: FAO, 1970 y FAO/OMS1973, Informe 52-522.

Elaborado por: Jessica Dalgo, 2013.

### ➤ **Lípidos en el Chocho**

El *Lupinus mutabilis* Sweet tiene un elevado contenido de grasa (18-22%), lo que hace factible para la extracción de aceite a nivel industrial; consta de ácidos grasos insaturados y su composición es semejante a la del maní, aproximadamente la mitad de estos ácidos grasos consta de ácido oleico (40,40%), de ácido linoleico u omega 6 (37,10%), y un (2,90%) le corresponde al ácido linolénico u omega 3. Villacrés, E. (2008) cita a: Sánchez, R.; Madrid, J. (2004). (Ver Tabla N°7).

**Tabla N°7. Contenido de ácidos grasos del aceite de *Lupinus mutabilis* amargo y semidulce.**

Ácido graso	<i>Lupinus mutabilis</i>	
	Amargo	Semidulce
Mirístico	0,60	0,03
Palmítico	13,40	9,80
Palmitoleico	0,20	0,40
Esteárico	5,70	7,80
Oleico	40,40	53,90
Linoleico	37,10	25,90
Linolénico	2,90	2,60
Araquídico	0,20	0,60
Behénico	0,20	0,50
Cociente P/S *	2,00	1,50

\*P/S: Poliinsaturados / saturados

Fuente: Villacrés, E; Caicedo, C; y Peralta, E. 1998.

### ➤ **Carbohidratos del Chocho**

El porcentaje de carbohidratos de la semilla de chocho desamargado se aproxima al 10% o 28g/100g de porción comestible que es significativamente menor en comparación con otras leguminosas. Por lo que el chocho no tiene cantidades representativas en cuanto a carbohidratos se refiere.

### ➤ **Minerales y vitaminas**

Como se mencionó anteriormente el contenido de sustancias minerales en el chocho se asemeja al de otras leguminosas. El grano representa en total, una valiosa fuente de calcio, hierro. Siendo el calcio contenido principalmente en la cascara (Villacrés, E y col. 1998).

Los principales componentes minerales de la ceniza después de un análisis bromatológico de las semillas de chocho se muestran en la Tabla N°8.

**Tabla N°8. Contenido de minerales en el Chocho comparado con otros granos, (microgramos/ gramo de materia seca)**

<b>Grano</b>	<b>Calcio</b>	<b>Hierro</b>
Quinoa	1247	120
Arroz	276	37
Maíz	700	21
Frejol	1191	86
Chocho	540	230

**Fuente:**

Instituto Nacional de Nutrición (INN), 1965, Tabla de composición de los Alimentos ecuatorianos p. 8-20.

GROSS, R. 1982. El cultivo y la utilización del Tarwi, FAO, pp 154

PERALTA, E. 1985. La quinua un alimento y su utilización, Ecuador, pp 8.

➤ **Alcaloides**

Todas las especies del genero *Lupinus* tienen dentro de su composición algunas sustancias antinutritivas (alcaloides) que limitan el uso directo del grano; ya que confiere un carácter tóxico y sabor amargo (Villacrés, E. 2008).

No se conoce con exactitud la función de estos compuestos en la planta, sin embargo parece que el principal propósito es la defensa del vegetal contra insectos, animales herbívoros y patógenos microbianos. (Arias, 2000; Jarrín, P. 2003). Los alcaloides son tóxicos para los seres humanos en dosis comprendidas entre 11 a 25 mg/kg de peso corporal en niños y 25 a 46 mg/kg de peso corporal en adultos (Wink, 1992).

– **Desamargado del chocho**

En el estudio denominado: “Zonificación Potencial, sistemas de producción y procesamiento artesanal del chocho (*Lupinus Mutabilis* Sweet) en Ecuador” del Programa nacional de leguminosas. Santa Catalina realizado por Caicedo, C. Peralta, E. Villacres, E. (2000), se compilo la siguiente técnica de desamargado del chocho:

- **Selección y limpieza manual del grano:** Eliminación de piedras, paja y granos dañados (chupados, rotos, etc.).
- **Remojo:** El grano es remojado en recipientes en los que será cocinado. El tiempo de remojo varía entre 14 a 18 horas.

- **Cocción:** Después del remojo el grano es cocido de 30 minutos a 2 horas, cuando la cáscara se desprende fácilmente del grano, éste está listo para el lavado.
- **Lavado/Desamargado del grano**  
El grano cocido permanece en el agua por 4 a 5 días, hasta lograr una eliminación casi completa del sabor amargo. Este proceso presenta ventajas y desventajas:

**Ventajas:**

- Destrucción de la viabilidad de las semillas y de las enzimas indeseables como las lipasas, responsables de la auto-oxidación de las grasas, a través de la cocción.
- Destrucción de sustancias organolépticas indeseables y principios anti-nutritivos, como los inhibidores de proteasas, las hemaglutininas y el ácido prúsico (HCN).
- Eliminación de los oligosacáridos que se encuentran en diversas leguminosas y que producen flatulencia, a través del proceso de lavado.

**Desventajas:**

- Prolongado tiempo de proceso para eliminar los alcaloides.
- Pérdida de nutrientes como los carbohidratos y algunos minerales.
- Falta de control de calidad en el proceso total y cuestionable sanidad del grano obtenido, debido principalmente a la calidad de agua empleada en el lavado del grano.

## 2.2.5 Evaluación Sensorial de Alimentos

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

Otro concepto que se le da a la evaluación sensorial es el de la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente.

El catador y/o el consumidor final, emite un juicio espontáneo de lo que siente hacia una materia prima, producto en proceso o producto terminado, luego expresa la cualidad percibida y por último la intensidad. Entonces si la sensación percibida es buena de

agrado o si por el contrario la sensación es mala, el producto no será aceptado, provocando una sensación de desagrado (Hernández, E. 2005).

### 2.2.5.1 Generalidades de las Pruebas Sensoriales

Hernández, E. (2005), menciona que las pruebas sensoriales empleadas en la industria de alimentos, se dividen en tres grupos:

#### a) Pruebas discriminativas:

- ✚ Pruebas de Diferenciación (Prueba de pares, prueba de Dúo-trío, prueba triangular, prueba de ordenación y prueba escalar de control)
- ✚ Pruebas de sensibilidad (Umbral de detección, y umbral de reconocimiento)

#### b) Pruebas descriptivas:

- Escala de Atributos (Escala de categorías, escala estimación de la magnitud)
- Análisis descriptivo (Perfil de sabor, perfil de textura)
- Análisis Cuantitativo

#### c) Pruebas Afectivas:

- Prueba de preferencia (Prueba de preferencia pareada, prueba de preferencia ordenación)
- Prueba de Satisfacción (Escala Hedónica verbal, escala Hedónica facial)
- Prueba de Aceptación

### 2.2.5.2 Finalidad de la Evaluación Sensorial

Hernández, E. (2005) indica la importancia de la evaluación en las industrias de alimentos radica principalmente en varios aspectos como:

- Control del proceso de elaboración: ya sea debido al cambio de algún componente del alimento o por que se varié la formulación.
- Control durante la elaboración del producto alimenticio: Esto permite hacer un seguimiento al producto evitando algunos inconvenientes que puedan alterar las características del producto en cada etapa del proceso principalmente.
- Vigilancia del producto: este principio es importante para la estandarización, la vida útil del producto y las condiciones que se deben tener en cuenta para la comercialización de los productos, ya que se deben mantener las características sensoriales de los productos.

- Influencia del almacenamiento: es necesario mantener el producto que se encuentra en almacenamiento, bajo condiciones de temperatura, ventilación, tiempo de elaboración y almacenamiento, las condiciones de apilamiento y la rotación de los productos, óptimas.
- Sensación experimentada por el consumidor: se basa en el grado de aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor, ya sea comparándolo con uno del mercado (competencia), con un producto nuevo con diferentes formulaciones.

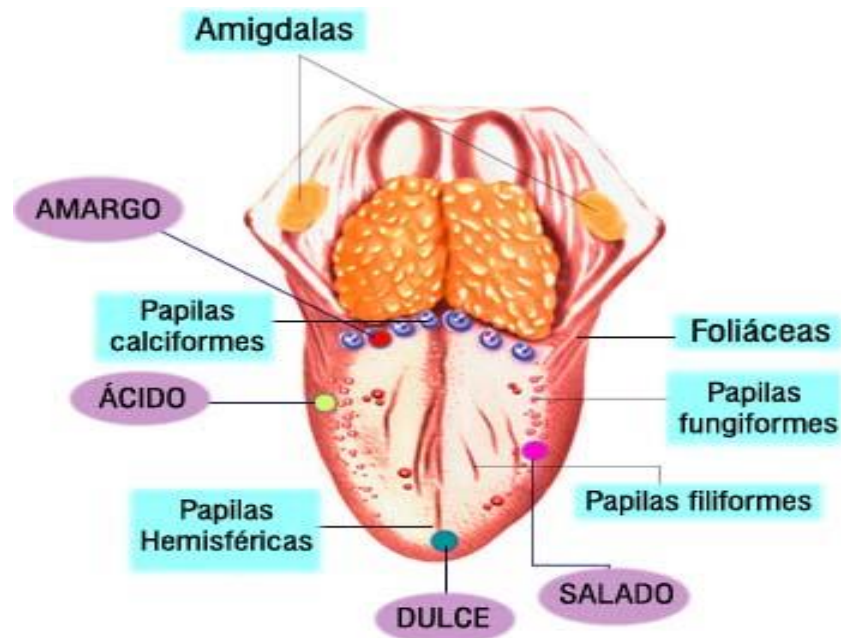
Además de medir la aceptación de un producto, la evaluación sensorial permite también medir el tiempo de vida útil de un producto alimenticio.

### 2.2.5.3 Características Sensoriales u Organolépticas

#### a) Gusto y sabor

El gusto es un sentido por el cual se identifica los distintos sabores que se percibe principalmente en la lengua mediante las papilas gustativas, estas difieren según su sensibilidad para ciertas sustancias químicas de los alimentos (Hernández, E. 2005).

**Figura N°1: Distribución de Receptores del Gusto**



Fuente: [http://www.proyectosalohogar.com/CUERPOHUMANO/Cuerpo\\_humano.htm](http://www.proyectosalohogar.com/CUERPOHUMANO/Cuerpo_humano.htm)

## **b) Aroma y olor**

El olfato es el sentido que permite percibir el olor y aroma de los alimentos mediante el sistema nasal. Por medio del aire las sustancias olorosas llegan a las fosas nasales difundiéndose a través de la membrana mucosa y a las terminales nerviosas que reconocen los olores transmitiendo esto al cerebro (Hernández, E. 2005).

## **c) Color**

El color puede ser discutido en términos generales del estímulo luminoso, pero en el caso específico del color de los alimentos es de más interés la energía que llega al ojo desde la superficie iluminada, y en el caso de los alimentos transparentes, a través del material (Hernández, E. 2005).

La CIE (Commission International de L'Eclairage) establece tres colores primarios: azul, rojo y amarillo, los demás colores resultan de combinar al menos dos de ellos.

## **d) Textura**

La textura es un conjunto de características o atributos que son evaluados por medio del tacto, la audición y la vista; razón por la cual es difícil de ser medida e interpretada. Se compone de las siguientes características. Es el elemento visual que sensibiliza y caracteriza materialmente las superficies de los objetos (Hernández, E. 2005).

### **2.2.5.4 Condiciones necesarias para la aplicación de las pruebas sensoriales**

Para tener éxito durante la evaluación sensorial se debe tomar en cuenta ciertos aspectos (Hernández, E. 2005).

#### **– Panelistas o jueces**

Para la obtención de resultados satisfactorios el grupo de panelistas debe estar conformado por un mínimo de 25 personas y un máximo de 70, preferiblemente deben ser de ambos géneros (femenino y masculino); deben estar dispuestos a participar, con el suficiente tiempo y concentración y no deben estar involucrados en el desarrollo del producto en estudio.

#### **d) Sitio de la preparación y aplicación de la prueba**

El desarrollo de las pruebas se debe llevar a cabo, en un lugar que cumpla con unas condiciones que favorezcan unos resultados eficientes. Dentro del sitio de la evaluación sensorial deben existir dos áreas principalmente separadas una de la otra.

- Área de preparación de la muestra
- Área para la realización de la prueba o catación de las muestras (Sala de catación)

#### **e) Horario de aplicación de la prueba**

En cuanto al horario de la catación, no se recomienda realizar las pruebas después de haber consumido alguna comida abundante o por el contrario sin haber probado bocado desde varias horas, es preferible realizar las pruebas una hora antes del almuerzo y dos horas después de este, en la mañana alrededor de las 11 – 12 pm y en la tarde entre las 3-4 pm (Hernández, E. 2005).

#### **f) Muestra**

**i. Codificación:** Es necesario evitar dar información de la naturaleza de las muestras por lo cual se debe evitar el uso de códigos alfabéticos, por lo que se debe utilizar códigos aleatorios de dos o tres cifras.

**ii. Recipientes:** Se debe entregar la muestra en un recipiente adecuado en cuanto a su tamaño, consistencia y su forma de preparación.

**iii. Tamaño de la muestra:** El tamaño depende del producto a probar, en el caso de líquidos se suele entregar de 50 a 60 ml y si es sólido de 20 a 30 gr.

**iv. Aspecto:** Las muestras deben ser de un aspecto uniforme, es decir que no debe existir variaciones en cuanto a su aspecto externo (color tamaño, etc.), sobre todo en pruebas de diferenciación.

**v. Temperatura:** Las muestras deben presentar a la temperatura a la cual se consumen normalmente el alimento, como las frutas, verduras pasteles, galletas, etc. Los calientes de 55 a 75 °C y los fríos de 4 a 10 °C.

**vi. Número de muestras:** Se recomienda que en una misma sesión no se den más de cinco muestras al mismo tiempo a los panelistas, para evitar fatigas y llenura. Larmod. E, 1977 En el caso de panelistas expertos se hace una excepción.

**vii. Vehículos:** Algunos de los alimentos necesitan ser degustados mediante vehículos es decir otros alimentos que sirven de auxiliar como pan tostado, galletas, agua potable, leche, aceite, etc. Estos deben ser empleados si son necesarios y sin que altere el sabor del producto en prueba.

**viii. Borrador:** La función de este es eliminar los restos de la muestra para poder continuar con la siguiente; el agua potable es el agente más utilizado. Entre otras opciones empleadas están el pan y galletas.

La duración de la degustación, no deben prolongarse exageradamente. Generalmente toman de 5 a 15 minutos. Además se debe evitar interrupciones durante la evaluación como: visitas y conversaciones. “No se debe brindar información antes de la prueba, razón por la cual no deben participar personas que se encuentren involucradas en la investigación”. Hernández, E. (2005), cita a Salamanca, (2001).

#### **2.2.5.5 Pruebas de satisfacción**

- **Escala Hedónica Gráfica o Facial**

- **Principio de la prueba de escala hedónica facial o gráfica**

La escala gráfica, se utiliza cuando la escala tiene un gran tamaño presentándose dificultad para describir los puntos dentro de esta, también se emplea cuando el panel está conformado por niños o por personas adultas con dificultades para leer o para concentrarse. Las escalas gráficas más empleadas son las hedónicas de caritas (Kramer y Twigg, n.f) con varias expresiones faciales. Los resultados obtenidos a través de esta prueba cuando se aplica a una población adulta no es muy confiable ya que les resulta ser un tanto infantiles. (Ver Anexo N° 2). La encuesta original consta de 7 opciones gestuales de respuesta; pero para facilidad de estudio y según el grupo de edad a la cual se vaya a aplicar, puede resumirse la encuesta a 3 opciones gestuales claras de respuesta, como a continuación se indica (Hernández, E. 2005).

**Figura N°2. Encuesta de escala hedónica gráfica o facial propuesta por Kramer y Twigg.n.f.**



Fuente: Evaluación Sensorial, Hernández, E. 2005. Bogotá, BC pp.87.

**Figura N°3 Encuesta de escala hedónica gráfica o facial de 3 puntos propuesto por Mori. (1993).**



Fuente: Álvarez, S y col. (2008).

Elaborado por: Jessica Vanessa Dalgo Poveda.

### **Ventajas**

- La escala es clara para los consumidores.
- Requiere de una mínima instrucción.
- Resultado de respuestas con más información.
- Las escalas hedónicas pueden ser por atributos.

### **Casos en los que se aplica:**

- Desarrollo de nuevos productos.
- Medir el tiempo de vida útil de los productos.
- Mejorar o igualar productos de la competencia.
- Preferencia del consumidor.

## 2.2.6 Requerimientos Nutricionales en Pre-escolares

- **Energía:** La energía es el combustible que utiliza el organismo para realizar todas las funciones vitales, la unidad de expresión es (kcal) kilocalorías. Dicha energía proviene de grasa, carbohidratos y proteínas contenida en los alimentos. Las necesidades de energía diaria se las tiene que evaluar por edades de acuerdo al metabolismo basal, termogénesis, actividad física y crecimiento (FAO/WHO.2000).

**Tabla N°9.** Necesidades de energía promedio diaria de niños/as de 1 a 6 años. En kcal/día.

Edad (años)	Niños	Niñas
	Kcal/día	
1-2	1.200	1.140
2-3	1.410	1.310
3-4	1.560	1.440
4-5	1.690	1.540
5-6	1.810	1.630

**Fuente:** FAO/OMS/UNU. Necesidades de Energía y proteínas. Serie Informes Técnicos 724. OMS, Ginebra 1985.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda.

- **Carbohidratos:** La mitad del aporte energético debe provenir de los hidratos de carbono (50-65%). Las recomendaciones diarias se han basado en su papel como primera fuente de energía para el cerebro y se han establecido en 130g/día para niños y adultos. Ver tabla N°11 (M.I. Hidalgo, M. 2011).

La fibra está compuesta por carbohidratos complejos no digeribles que influyen en el control de la saciedad; ya que retarda el vaciamiento gástrico, regula el ritmo intestinal, reduce el índice glucémico dietético, etc. Se estima una ingesta aproximada de 19 a 25 gramos diarios de fibra dietética en niños menores de 8 años. Ver tabla N° 11 (M.I. Hidalgo, M. 2011).

- **Proteínas:** Son moléculas complejas, necesarias para el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los tejidos, participando en casi todos los procesos metabólicos del organismo. Para una dieta equilibrada, es necesario que el 10-15% de las calorías procedan de las proteínas. Ver Tabla N°11. (M.I. Hidalgo, M. 2011).
- **Aminoácidos:** Los aminoácidos son moléculas de bajo peso molecular, básicos para la vida de todo ser vivo, ya que contienen C, H, O, N y S. Enlazados de

forma que su unión forma estructuras básicas de las proteínas. El cuerpo humano necesita de 22 aminoácidos distintos para realizar sus funciones, gran parte de ellos se producen en el organismo a partir de hidratos de carbono y otros aminoácidos; pero 9 de ellos no pueden ser originados en el cuerpo por lo que es necesario ingerir alimentos que los contengan, son llamados aminoácidos esenciales (FAO/WHO. 2000).

#### - Requerimiento de aminoácidos

La FAO ha determinado un patrón a cerca del requerimiento de aminoácidos para pre-escolares.

**Tabla N°10. Necesidades de aminoácidos sugeridos por la FAO/OMS/UNU\***

<b>Aminoácidos (mg/g de proteína bruta)</b>	<b>Necesidades requeridas Preescolares (2-5 años)</b>
Histidina	19
Isoleucina	28
Leucina	66
Lisina	58
Atetionina + Cisteina	25
Fenilalanina + Tirosina	63
Treonina	34
Triptófano	11
Valina	35
<b>Total:</b>	
Incluyendo Histidina	<b>339</b>
Sin incluir Histidina	<b>32</b>

**Fuente:** (\*FAO/WHO/UNU, 1985).

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda.

Son sustancias nutritivas de fácil absorción y asimilación tanto por la vía foliar como radicular, se transportan rápidamente a los órganos del vegetal, en los que existe una mayor demanda, debido a su actividad (Carbo, 2009).

- **Grasa o lípidos.** Las grasas contribuyen a la digestibilidad y palatabilidad de los alimentos y son especiales para que se cubran los requerimientos energéticos de vitaminas liposolubles (A, D, E, K) y ácidos grasos esenciales. La cantidad recomendada de grasa o lípido es de 25 al 35% del aporte calórico total. Ver tabla N°11. (M.I. Hidalgo, M. 2011).

**Tabla N°11.** Ingesta Dietéticas de referencia (carbohidratos, proteína y grasa) de niños preescolares.

Edad	Carbohidratos		Fibra	Proteína		Grasa	
	RDA/AI g/día	AMDR	RDA/AI g/día	RDA/AI g/día (A)	AMDR	RDA/AI g/día	AMDR
1-3	130	45-65	19	13	5-20	-	30-40
4-8	130	45-65	25	19	10-30	-	25-35

**RDA/AI:** Ambos usados como objetivos para el ingreso individual.

**AMDR:** Rango de distribución aceptable de macronutrientes.

**(A):** Basado en 1,5g/kg/d para lactantes; 1,1g/kg/d entre 1-3 años; 0,95g/kg/d para 4-13 años.

**Fuente:** *DRI's Dietary Reference Intakes of Carbohydrate, fiber, fat, and protein.* (2002-2005).

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda.

- **Vitaminas y minerales.** Se denominan micronutrientes, son necesarios en cantidades mínimas, pero son esenciales para una buena nutrición, además del buen mantenimiento y crecimiento de tejidos como los huesos y dientes. Generalmente el requerimiento es cubierto por una dieta equilibrada y variada (M.I. Hidalgo, M. 2011).

**Tabla N° 12.** Recomendaciones diarias de ingesta de vitaminas (A, C y Folatos) y Minerales (Calcio y Hierro) el miligramos (mg) y microgramos (ug)

Grupo de edad	Vitamina A (ug/d)	Vitamina C (mg/d)	Folato (ug/d)	Calcio (mg/d)	Hierro (mg/d)
<b>Niños (años)</b>					
<b>1-3</b>	300	15	150	500	7
<b>4-8</b>	400	25	200	800	10

\*Microgramos diarios, como equivalentes de retinol.

**Fuente:** Academia Nacional de Ciencias. Estados Unidos de Norteamérica. 2001.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda.

- **Necesidades de Agua,** Después del oxígeno el agua es el elemento más importante para mantener la vida, se la encuentra en estado natural y en todos los alimentos principalmente en frutas y verduras. Se recomienda una ingesta de

1,5 a 2,5 litros diarios o de 6 a 8 vasos diarios, tomando en cuenta su contenido en sopas, jugos y alimentos.

## **2.3 Hipótesis**

El complemento alimenticio proteico vegetal en forma de galleta desarrollado, proveniente de la mezcla de leguminosa (Chocho) y cereal (Quinoa), es de alto valor biológico, cumple con los requerimientos aminoácidos y es aceptable organolépticamente por niños/niñas pre-escolares (2-5 años).

## CAPÍTULO III

### 3.1 METODOLOGÍA DEL PROCESO EXPERIMENTAL

El desarrollo del complemento alimenticio proteico, implicó la ejecución de varias experimentaciones en el Laboratorio de Nutrición de la Facultad de Enfermería, PUCE; por lo que se propuso hacer uso de la investigación experimental en varias etapas:

1. Investigación bibliográfica del valor nutricional de varios productos de origen vegetal y selección de la mejor fuente de proteína.
2. Proceso tecnológico para la elaboración de un complemento alimenticio, y determinación de formulaciones.
3. Evaluación sensorial preliminar para determinar las mejores formulaciones elaboradas.

#### 3.1.1 Investigación y Selección de la Mejor Fuente de Proteína

Para efectos del caso previamente se investigó fuentes bibliográficas para determinar la mejor fuente de proteína de origen vegetal, considerando la disponibilidad y factibilidad tecnológica, y valor nutricional, creando una alternativa de complementación proteica de origen vegetal, que permite la diversificación del producto que se utilizó como materia prima; el Chocho (*Lupinus Mutabilis Sweet*) y Quinoa (*Chenopodium quinoa Wild*), cuyo porcentaje de proteína es: 51.06% y 13,81% respectivamente. (Caicedo. C, Peralta. E, 2000), (Rojas. W; et el, 2010).

### 3.1.2 Descripción del Proceso Tecnológico para la Elaboración del Complemento Alimenticio

#### A.1 PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE HARINA DE QUINUA

##### Materiales y Equipos

###### Materiales

- Granos de quinua (*Chenopodium quinoa Wild*), adquirido en los Supermercados Santa María.
- Olla de fondo ancho
- Colador
- Latas de horneado

###### Equipos

- Cocina convencional a gas
- Horno industrial a gas
- Ventilador (opcional)
- Molino de granos

###### – Procedimiento para Obtención Harina de Quinua

Partiendo de la materia prima, la quinua, se continúa con el siguiente procedimiento:

**Recepción de la materia prima.-** Definida la materia prima como el ingrediente principal del proceso, la quinua al granel es adquirida en el supermercado Santa María.

**Limpieza manual de los granos.-** Es parte del control de calidad del proceso, en esta parte se asegura la eliminación de granos en mal estado o impurezas.

**Tamizaje.-** Medición de la masa del grano limpio y seco.

**Remojo.-** Se realiza por un mínimo de 24 horas con el fin de disminuir la cantidad de saponinas o contenido anti nutricional del grano.

**Lavado.-** Realizar varios lavados de los granos hasta conseguir que el agua residual sea de color claro.

**Cocción.-** Cocinar por 30 minutos en el doble de agua de la cantidad de quinua que se va a preparar, es decir cocinar en 2 tazas de agua 1 taza de quinua.

**Escurrido.-** Retirar el exceso de agua.

**Tamizaje.-** Una vez cocida y escurrida la quinua se procede a pesar, para determinar la cantidad de producción, generalmente la quinua duplica su peso una vez hidratada.

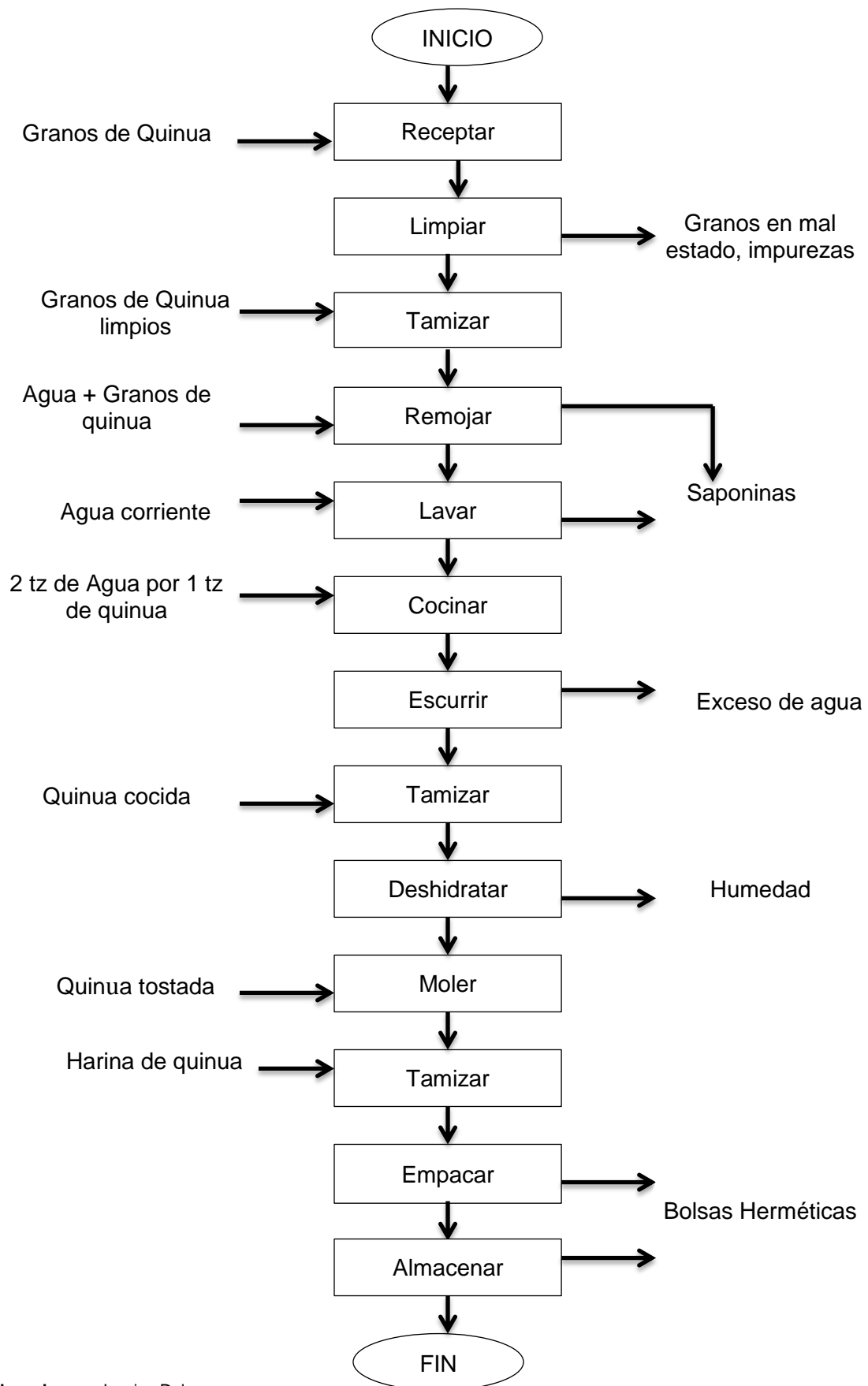
**Deshidratación.-** Operacionalmente se recomienda un deshidratador de bandejas exclusivo para el caso, pero dada las circunstancias se puede hacer uso de un horno a gas de uso convencional, para dicho caso se procede a esparcir uniformemente la quinua cocida en las bandejas en un espesor no mayor a un centímetro. Para evitar que la quinua se quemé es necesario mantener la puerta del horno abierta, además de ventilar el interior del horno para mantener una temperatura constante en toda la superficie; cada 20 minutos remover o voltear para que el producto no se pegue. La textura debe ser seca y muy parecida a las hojuelas de maíz común en el desayuno. El proceso completo toma un tiempo de 2 horas a una temperatura de 120°C.

**Molienda.-** Una vez recolectada y fría la quinua deshidratada se procede a moler y pasar las veces que sea necesario por este hasta conseguir una textura delicada.

**Tamizaje, empaçado y almacenamiento.-** Con el fin de determinar el rendimiento final se pesa el producto final, se empaça en fundas ziploc que eviten la humedad y se almacena para su posterior utilización.

Todo el proceso se resume en el siguiente diagrama en bloque.

Figura. Nº 4 HARINA DE QUINUA



Elaborado por: Jessica Dalgo

- **Resultado de la Obtención de Harina de Quinua**

La obtención final de la harina de quinua de forma convencional; es decir obtenida a partir de la cocción y posterior deshidratación en horno de los granos de quinua, no cubrió las demandas requeridas por el autor, ya que al moler la quinua deshidratada el grosor de la harina no fue la adecuada, a pesar de haber sido sometido a dos procesos de molienda. Al hacer una comparación con la harina de quinua del mercado la cual es muy fina y delicada al tacto, la obtenida en el laboratorio no cumple las expectativas de textura.

## **A.2 PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE PASTA DE QUINUA**

### **Materiales y equipos**

#### **Materiales**

- Granos de Quinua (*Chenopodium quinoa Wild*), adquirido en la cadena de tiendas Camari.
- Olla de fondo ancho
- Colador
- Bolillo de madera
- Tabla de cocina

#### **Equipos**

- Cocina convencional a gas
- **Procedimiento para Obtención de Pasta de Quinua**

Partiendo de la materia prima, la quinua, se continúa con el siguiente procedimiento:

**Recepción de la materia prima.-** Definida la materia prima como el ingrediente principal del proceso, la quinua al granel es adquirida en el micro-mercado Camari.

**Limpieza manual de los granos.-** Es parte del control de calidad del proceso, en esta parte se asegura la eliminación de granos en mal estado o impurezas.

**Tamizaje.-** Medición de la masa del grano limpio y seco.

**Remojo.-** Se realiza por un mínimo de 24 horas con el fin de disminuir la cantidad de saponinas o contenido antinutricional del grano.

**Lavado.-** Realizar varios lavados de los granos hasta conseguir que el agua residual sea de color claro y sin espuma.

**Cocción.-** Cocinar por 30 minutos en el doble de agua de la cantidad de quinua que se va a preparar, es decir cocinar en 2 tazas de agua 1 taza de quinua.

**Escurreo.-** Retirar el exceso de agua.

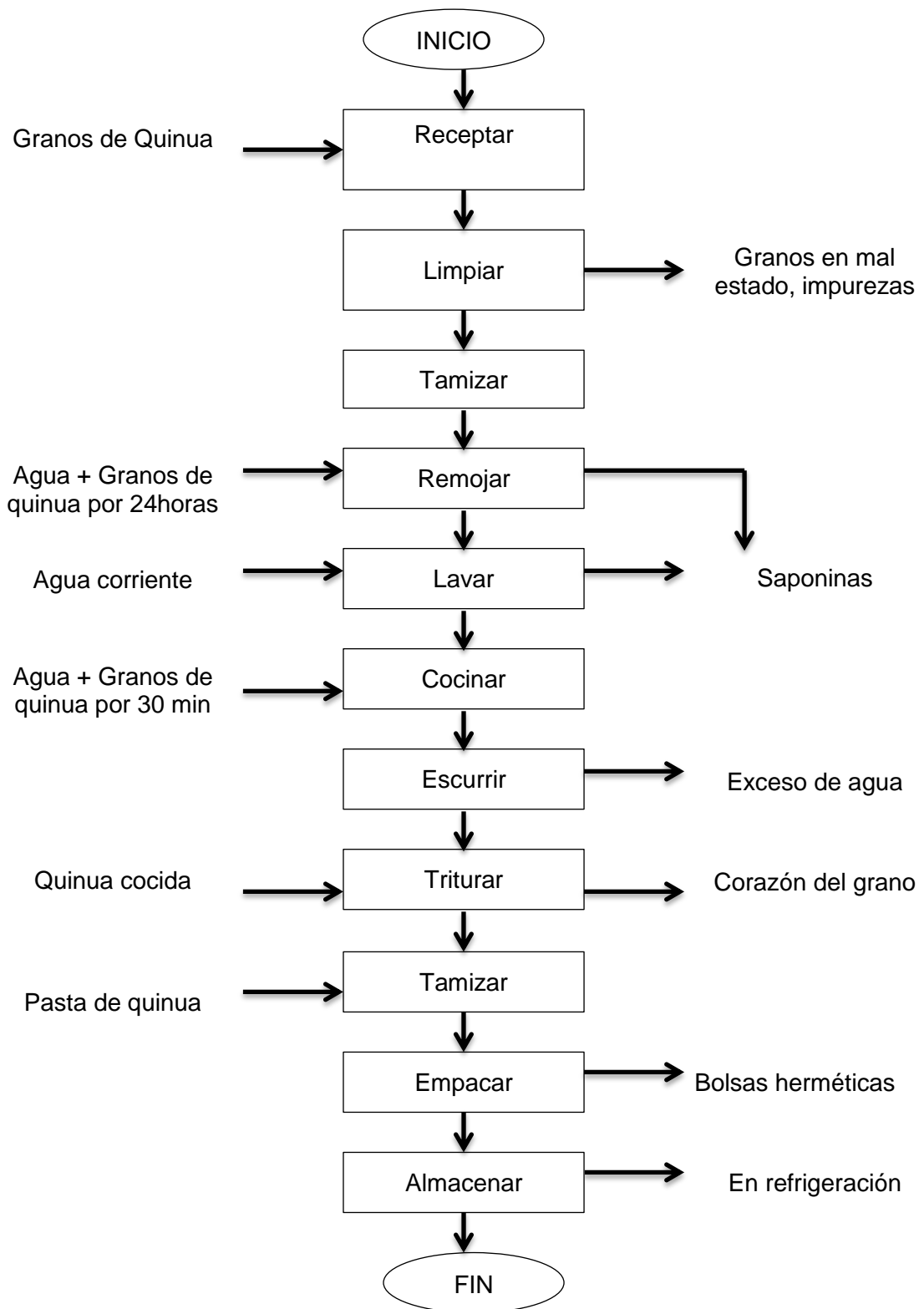
**Triturado.-** Con el fin de eliminar los granos de quinua y obtener una especie de pasta la cual no presente en su textura los glóbulos de quinua (corazón del grano), se realiza un triturado ayudándose de un bolillo de madera; se divide en 3 partes la quinua cocida y escurrida y cada parte se aplasta con el bolillo contra la tabla de cocina con movimientos como si se estuviera estirando la masa en una mesa.

**Tamizaje.-** Una vez cocida, escurrida y triturada la quinua con lo que se obtiene la pasta, se procede a pesar, para determinar la cantidad de producción, generalmente la quinua duplica su peso una vez cocinada, sin embargo en el proceso de triturado se pierde un 10% de la producción ya que por su textura pegajosa se queda residuos en el bolillo y tabla.

**Empacado y almacenamiento.-** Con el fin de mantener fresca la pasta se empaca en fundas ziploc y se almacena en refrigeración para su posterior utilización no más de 24 horas.

Todo el proceso se resume en el siguiente diagrama en bloque.

Figura. N°5. PASTA DE QUINUA



Elaborado por: Jessica Dalgo

- **Resultado de la Obtención de pasta de Quinua**

El proceso anteriormente descrito se realizó con el fin de mejorar la textura del producto final (complemento nutricional) ya que este al ser masticado se sentía completamente los gránulos de quinua o el corazón de dicho grano. Es así que al cocinar, escurrir y triturar la quinua se pierde los gránulos dejando una pasta compacta, poco líquida pero manejable para ser introducida en el batido de ingredientes del complemento nutricional.

### **A.3 PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE PASTA DE CHOCHO**

#### **Materiales y equipos**

##### **Materiales**

- Semillas de Chocho semidulce frescos (*Lupinus Mutabilis Sweet*) adquirido en la cadena de tiendas Camari
- Agua natural sin gas
- Leche entera fluida (opcional)
- Olla de fondo ancho
- Colador

##### **Equipos**

- Cocina convencional a gas
- Licuadora marca Oster

- **Procedimiento para la Obtención de Pasta de Chocho**

Partiendo de la materia prima Chocho fresco, se continúa con el siguiente procedimiento.

**Recepción de la materia prima.-** Definida la materia prima como el ingrediente principal del proceso, el chocho semidulce fue obtenido en la cadena de tiendas Camari.

**Limpieza manual de los granos.-** Es parte del control de calidad del proceso, en esta parte se asegura la eliminación de las semillas en mal estado o impurezas.

**Lavado.-** Una vez seleccionado las mejores semillas se realiza un lavado previo a la cocción.

**Cocción.-** Cocinar por 45 minutos a 1 hora. Se realiza con el fin de quitar el sabor amargo característico del chocho, proveniente de sustancias anti-nutricionales llamadas Alcaloides.

**Ecurrido.-** Al culminar la cocción proceda a retirar el exceso de agua.

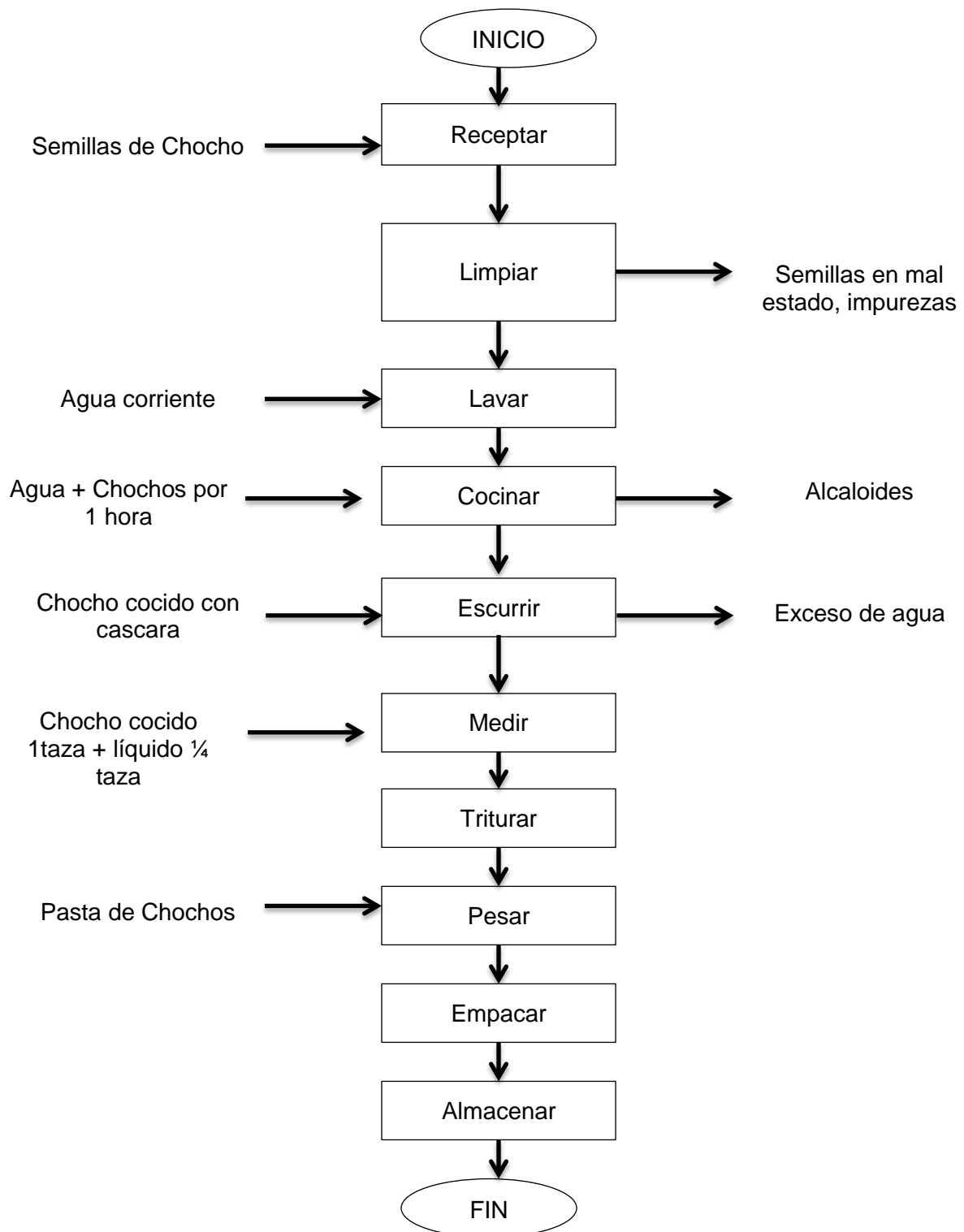
**Tamizaje.-** Una vez cocida y escurrida el chocho, se procede a pesar la cantidad necesaria y colocar en la licuadora.

**Triturado.-** Para obtener la pasta final es necesario licuar las semillas de chocho, la cual se consigue añadiendo agua o leche, la cantidad va a depender; es decir, si se va a licuar 1 taza de chochos, agregar  $\frac{1}{4}$  de taza de líquido (leche o agua). Licuar hasta conseguir una pasta fina.

**Peso, empaçado y almacenamiento.-** Con el fin de determinar el rendimiento final se pesa el producto final, se empaca en fundas ziploc, se almacena en refrigeración por no más de 24 horas.

Todo el proceso se resume en el siguiente diagrama en bloque.

Figura. Nº 6. PASTA DE CHOCHO



Elaborado por: Jessica Dalgo

- **Resultado de la Obtención de Pasta de Chocho**

El resultado final del proceso de elaboración de la pasta de chocho fue adecuado según las expectativas del autor para integrar la preparación de las galletas; ya que se obtuvo una pasta delicada y con la consistencia correcta, al ser totalmente triturado los granos de chocho no se encuentran residuos del mismo y no provoca un mal gusto en el producto final. Hay que mencionar que tras 2 pruebas para la obtención de la pasta del chocho, se trabajó con chochos con cascara y sin esta; para el proceso final de elaboración de la pasta para su posterior utilización en la elaboración de galletas, se mantuvo la cascara del chocho con el fin de mantener la fibra dietética de la misma; ya que no interviene en el sabor y consistencia de la preparación del complemento alimenticio.

#### **A.4 PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO EN FORMA DE GALLETA**

Para el desarrollo del complemento nutricional se realizó varias formulaciones y al ser evaluadas cualitativamente en el laboratorio se fue descartando muestras hasta llegar a la formulación final cuyas características organolépticas cumplan con las características de una galleta. A continuación se presenta un cuadro que resume las formulaciones propuestas; seguido por el proceso que se llevó a cabo.

#### **MATERIALES Y EQUIPOS**

##### **Ingredientes y Materiales**

- Azúcar blanca
- Bolillo de madera
- Cortadores de galletas
- Empaque hermético
- Esencia de vainilla
- Harina de quinua comercial
- Harina de trigo
- Huevo
- Lata de horneado
- Leche en polvo
- Manteca vegetal
- Panela en polvo
- Papel encerado
- Pasta de quinua
- Pasta de chochos
- Polvo de hornear
- Ralladura de limón
- Sal
- Taza medidora
- Zumo de limón

## Equipos

- Balanza electrónica CARMY
- Batidora OSTER
- Horno convencional a gas

**Tabla N° 13. Formulaciones Propuestas para la Elaboración del comento alimenticio a partir de la combinación De Quinua Y Chocho**

INGREDIENTES	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Harina de Quinua	66,5%	66,5%	66,5%	33,25%	33,25%	33,25%	33,25%	33,25%	33,25%
Quinua cocinada				33,25%	33,25%	33,25%			
Pasta de Quinua							33,25%	33,25%	33,25%
Pasta de Chocho	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%	33,5%
Azúcar blanca	35%	35%	20%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Panela granulada	10%	10%		15%	15%	15%	15%	15%	15%
Margarina	42%	50%	50%	50%					
Mantequilla						50%			
Manteca vegetal					50%		50%	50%	50%
Esencia de Vainilla	2%	1%		1,5%	1,5%	1,5%	1,5%		1%
Esencia de Manzana								3%	
Canela en Polvo	0,5%		1%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	1%	
Cocoa en Polvo			10%						
Zumo de Limón									7%
Ralladura de Limón									3%
Leche fluida	6%	18%	30%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Leche en Polvo								12%	12%
Harina de Trigo	25%		40%	45%	95%	95%	95%	85%	85%
Huevo	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
Sal	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Polvo de Hornear	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%

Fuente: PUCE, 2014

Elaborado por: Jessica Dalgo

M	: Muestra
100%	: 100 gramos
	: Constante
	: Harina casera
	: Pasta de Chocho sin cascara
	: Tipo de Edulcorante
	: Tipo de Grasa
	: Saborizante
	: Tipo de Leche

Fuente: PUCE, 2014

Elaborado por: Jessica Dalgo

## – Pruebas de Elaboración Preliminar del Complemento Alimenticio

Se desarrollaron 9 mezclas en los que fueron variando la cantidad de dulce, líquido o tipo de grasa y sabor. La constante que se mantuvo fue la relación 66:33 de la mezcla entre Quinua y Chocho respectivamente en un porcentaje 66% proveniente de la quinua ya sea en harina o cocinada; y 33% de chocho fresco en forma de pasta con y sin cascara. Después del proceso de horneado se describe las características de las muestras:

La mezcla #1, se caracteriza por la poca cantidad de grasa, de líquido y de fuente de gluten o Harina de trigo, tomando en cuenta que la harina de quinua (principal ingrediente seco de la mezcla) no contiene gluten; otra de las características de esta mezcla es la pasta de chochos utilizada, la misma fue elaborada con chochos descascarados; la mezcla dio como resultado una galleta de textura dura, sabor amargo característico de los alcaloides de la quinua. La falta de harina de trigo dificultó la formación de las galletas ya que la masa fue poco consistente y pegajosa; por consecuencia en la mezcla #2 se aumentó la cantidad de grasa, de líquido y se utilizó pasta de chochos elaborada con la cascara de los mismo; sin embargo a la mezcla no se le añadió harina de trigo por lo que la masa fue una mezcla homogénea semi-sólida, por lo que se formó las galletas directamente en la lata de horneado, se hizo uso de una manga pastelera; dio como resultado una galleta suave, tersa y con el sabor adecuado, el uso de pasta de chocho con cascara no intervino en la textura ni sabor del producto, por lo que se determina el uso de la misma con el fin de aumentar la cantidad de fibra dietética al valor nutricional. Su desventaja fue la manera de formación de la galleta, ya que se desperdicia mucha parte de la mezcla. Por su parte en la mezcla #3, se aumentó la cantidad de líquido y harina de trigo en comparación con la mezcla #1, además de opto por añadirle sabor a chocolate a la mezcla; el resultado no fue el esperado a pesar de mejorar la textura por el aumento de grasa, el sabor no fue el adecuado.

En cuanto a la mezcla #4, #5 y #6, se añadió a la preparación quinua cocinada dividiendo el porcentaje de la misma a la mitad; es decir la mitad del 66,5 % proviene de harina de quinua y la otra de quinua cocida con el objetivo de disminuir el sabor amargo característico de la quinua, una de las principales diferencias entre estas mezclas es el tipo de grasa utilizado, es así que se usó: margarina, manteca vegetal y mantequilla respectivamente, además se añadió panela granulada a las mezclas lo que resalto el dulzor de las galletas; una vez finalizado el horneado de las galletas la que logro mejor textura, miga, apariencia y sabor fue la mezcla #5 realizada con manteca vegetal, por su

parte la mezcla #6 fue descartada totalmente ya que predomina el sabor característico de la mantequilla además de dar a las galletas una apariencia demasiado grasosa.

La mezcla #7, es muy similares a la mezcla #5, la diferencia radica en el uso de pasta de quinua, esto con el fin de mejorar la sensación de presencia de gránulos en la boca mientras se consumía la galleta, esto dio resultado, mejorando ampliamente la textura y gusto del producto.

Con el objetivo de desvanecer el olor y sabor característico tanto de la Quinua como del Chocho, se añade leche en polvo a las mezclas #8 y #9 dando resultados buenos; además se le añadió esencia de manzana y zumo de limón respectivamente, para darles un sabor característico.

Una vez mejorado la textura, apariencia, sabor y olor de las muestras; se estandarizan 3 formulaciones M7 (F115), M8 (F126), y M9 (F181); con los sabores a: Vainilla, manzana-canela y limón.

- **Procedimiento para la Obtención del Complemento Alimenticio en forma de Galletas**

Partiendo de la adquisición de los ingredientes, se continuó con el siguiente procedimiento.

**Recepción y procesamiento de la materia prima.-** Definida la materia prima como los ingredientes que forman parte del proceso, el chocho semidulce y la quinua fueron obtenidos en la cadena de tiendas Camari, y posteriormente procesados para convertirse en pasta tanto de chocho como de quinua; mientras que el resto de ingrediente se adquirieron en los Supermercados Santa María.

**Pesar y medir.-** Con la ayuda de una balanza electrónica y una taza medidora, pesar las cantidades necesarias tanto de los elementos secos como húmedos.

**Cremar.-** Con el objetivo de homogenizar e integrar todos los elementos batir a velocidad media primeramente la manteca vegetal junto con el azúcar y panela.

**Añadir y Batir.-** Por un tiempo de 10 minutos, se bate la manteca y azúcar, se añade los ingredientes húmedos (pastas, zumo, huevo, ralladura de limón, incluyendo la sal, polvo de hornear), batir hasta integrar los elementos, en lo posterior añadir todos los ingredientes secos (Harina de quinua, leche en polvo), por último incorporar poco a poco la harina de trigo mientras se sigue batiendo; se debe tener cuidado de no exceder la

cantidad de harina; ya que de suceder haría demasiado seca y dura la masa, difícil de manipular.

**Laminado.-** Ya que se ha obtenido la masa se procede a extender la misma con un bolillo de madera sobre una mesa limpia espolvoreada de harina de trigo, la masa extendida debe tener máximo un centímetro de grosor y procurar que sea uniforme en toda la extensión.

**Moldeado de las galletas.-** Con la ayuda de cortadores de galletas de diferentes formas; moldear las galletas y colocarlas sobre la lata de horneado que previamente fue preparada colocando papel cera sobre la superficie para evitar que se peguen las figuras. (No es necesario colocar las galletas con mucha distancia entre ellas, ya que al momento de hornear no crecen)

**Hornear.-** Se cocinó en el horno por 30 minutos a 180°C.

**Enfriar.-** Al terminar el horneado se retira las galletas del horno y se deja enfriar al ambiente por 20 minutos.

**Decorar.-** Una vez bien frías las galletas se realizó el decorado con glass de azúcar impalpable de diferentes colores, para lograr las formas variables y atractivas para la población objetivo.

**Empacado y almacenamiento.-** Se proceder a empacar herméticamente para evitar que se humedezcan y pierdan su textura crocante; almacenar en un lugar fresco y alejado de la luz solar directa.

- **Puntos Críticos Durante el Proceso de Obtención del Complemento Alimenticio**

Durante el proceso de elaboración existen pasos o actividades que requieren especial atención; y se detallan a continuación:

**Incorporación de los ingrediente.-** Después de integrar la manteca y el dulce, siempre se añade los ingredientes húmedos previo los secos, los mismos que se deben añadir paulatinamente para dar tiempo a proceso de batido e integrar correctamente todos los ingrediente.

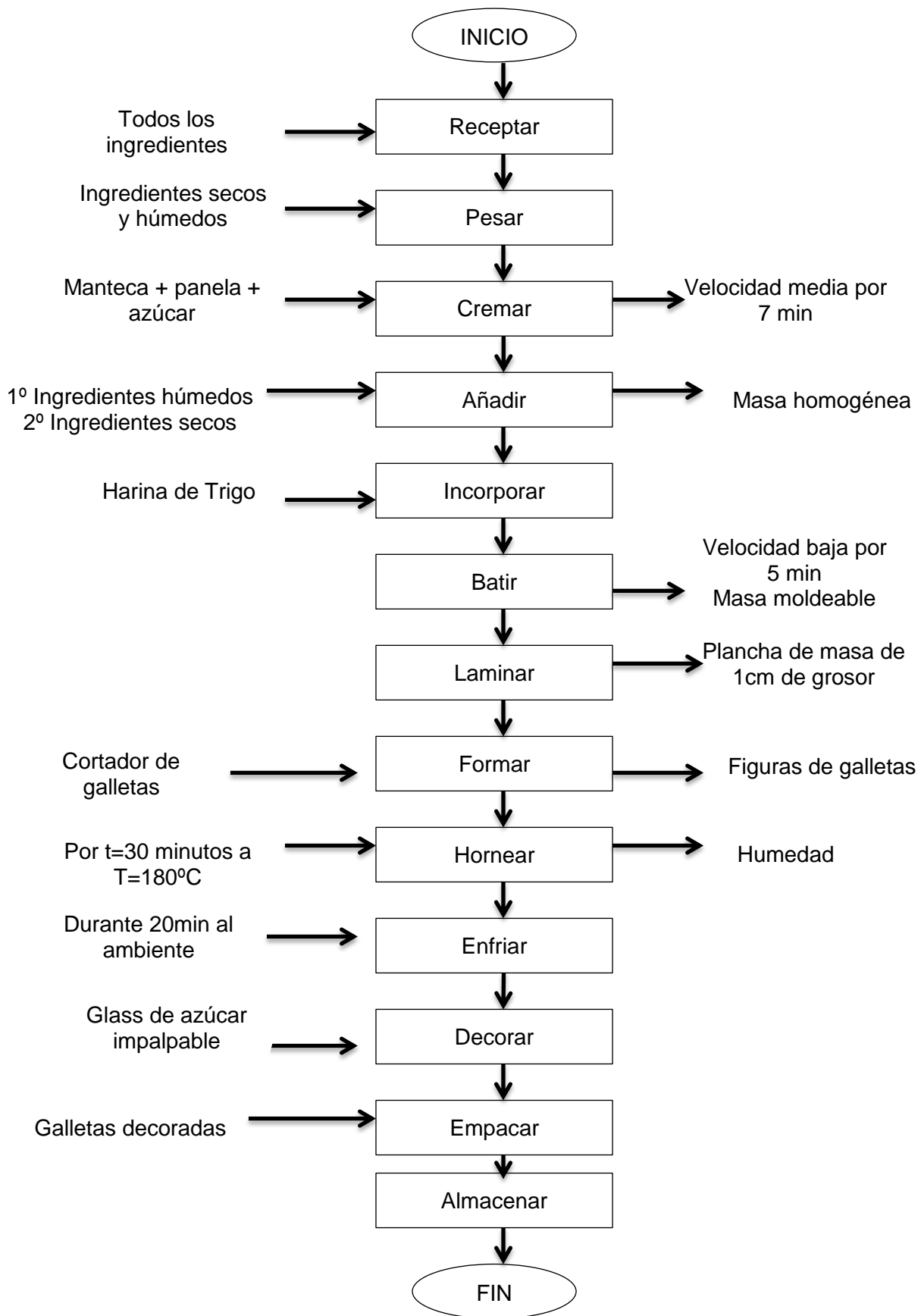
**Batido.-** El batido debe ser eléctrico por medio de una batidora, utilizando las espas en forma de espiral, la forma espiral es la que se utiliza para la formación de masas semi-secas.

**Laminado.-** El lugar donde se va a extender debe ser límpido, plano y seco. Se espolvorea harina de trigo sobre la superficie para evitar que se pegue la masa. Nunca amasar con las manos; ya que al transmitir el calor del cuerpo debilita la masa y la vuelve pegajosa; ayudarse de un bolillo de madera y extender uniformemente la masa.

**Horneado.**- El horno debe ser pre calentado por 5-8 minutos a 160°C. Colocar la sección de la parte media del mismo.

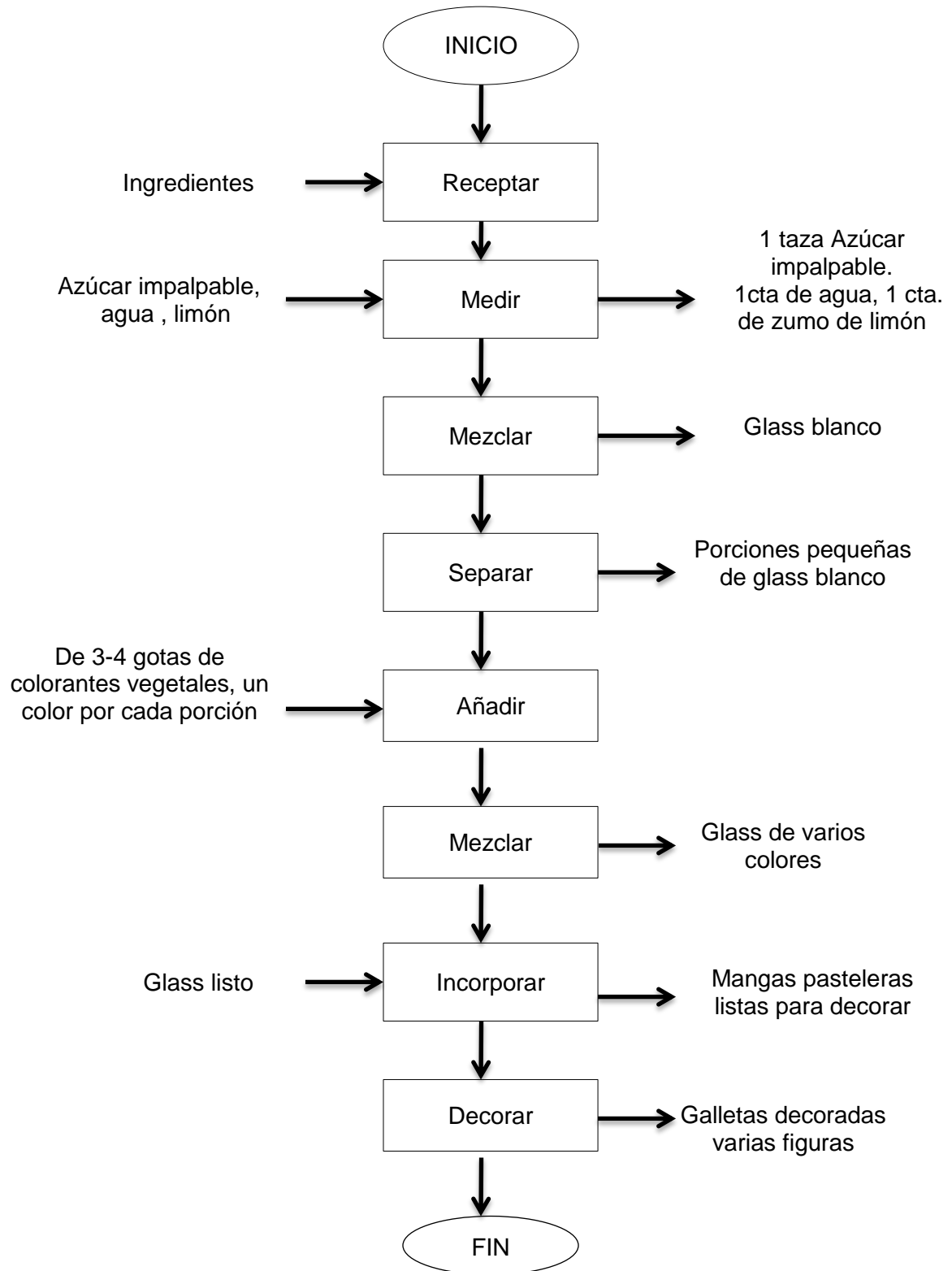
Todo el proceso se resume a continuación en el diagrama en bloque.

Figura. Nº7. COMPLEMENTO ALIMENTICIO PROTEICO (GALLETAS)



Elaborado por: Jessica Dalgo

Figura. Nº 8. GLASS DE DECORACIÓN



Elaborado por: Jessica Dalgo

### 3.1.3 Evaluación Sensorial Preliminar del Complemento Alimenticio

Para la evaluación sensorial u organoléptica preliminar se utilizó las 3 formulaciones con los mejores atributos, en color, olor, sabor y textura, según el autor, estas fueron las siguientes: F115, F126 y F181. Una vez evaluadas organolépticamente por el panel de catadores semi-entrenados, en este caso Estudiantes de la carrera de Nutrición Humana de la PUCE. Se escogió las 2 mejores formulaciones para integrar la segunda fase de proyecto, que fue el Análisis Bromatológico y así determinar la formulación con las mejores características nutricionales.

**Tabla N°14.** Formulaciones con los mejores atributos organolépticos

INGREDIENTES	F115	F126	F181
Harina de Quinoa	33,25%	33,25%	33,25%
Pasta de Quinoa	33,25%	33,25%	33,25%
Pasta de Chocho	33,5%	33,5%	33,5%
Azúcar	35%	35%	35%
Panela	15%	15%	15%
Manteca	50%	50%	50%
Esencia de Vainilla	1,5%		1%
Esencia de Manzana		3%	
Canela en Polvo	0,5%	1%	
Zumo de Limón			7%
Ralladura de Limón			3%
Leche fluida	10%	10%	10%
Leche en Polvo		12%	12%
Harina de Trigo	95%	85%	85%
Huevo	12%	12%	12%
Sal	0,5%	0,5%	0,5%
Polvo de Hornear	1%	1%	1%

Fuente: PUCE, 2014

Elaborado por: Jessica Dalgo

F	: Formulación
100%	: 100 gramos
	: Constante
	: Tipo de Edulcorante
	: Tipo de Grasa
	: Saborizante
	: Tipo de Leche

Fuente: PUCE, 2014

Elaborado por: Jessica Dalgo

## CAPÍTULO IV

### • Resultados

Luego de experimentar con la materia prima y posterior a la prueba sensorial preliminar se determinó 2 formulaciones para ser analizadas bromatológicamente F115, F181, de dicho análisis se obtuvo que la galleta sabor a limón F181 contiene mayor cantidad de proteínas y por ende mayor proporción de aminoácidos esenciales expresados en miligramos sobre gramo de proteína. Por último se evaluó la aceptabilidad de la galleta sabor a limón, cuyo resultado fue de 96,29% para el atributo color, 92,5% para el atributo olor, 92,5% y 70,3 % para los atributos sabor y textura respectivamente; por otra parte se evaluó el porcentaje de consumo del producto por medio de un pesaje antes y después de la catación del grupo de niños pre-escolares, lo que resulto con un consumo del 89% del producto desarrollado.

La relación 66:33 entre Quinoa y Chocho da como resultado un 95,2% de calidad proteica (PER) comparado con el 100% (PER) de la caseína, proteína ideal según la FAO, dicha calidad proteica evidenciada en el resultado del análisis diferencial de aminoácidos aplicado al producto desarrollado, los mismos expresan un valor superior al de las necesidades aminoacídicas para pre-escolares (2-5 años) propuestas por la FAO. Ver Tabla N21; a su vez la FAO ha señalado que una proteína es biológicamente completa cuando contiene todos los aminoácidos esenciales en una cantidad igual o superior a la establecida para cada aminoácido en una proteína de referencia o patrón; es así que se determina que las galletas provenientes de la mezcla entre Quinoa y Chocho en una relación 2:1 respectivamente desarrolladas, son de alto valor biológico. Cabe mencionar además que a una mayor cantidad de aminoácidos esenciales, mayor probabilidad de formación de proteínas, éstas esenciales para el funcionamiento y desarrollo correcto del organismo (FAO. 2008).

Una porción de galletas sabor a limón de 40 gramos proporciona: 4,3 gramos de proteína, por su parte las galletas de vainilla en la misma porción, provee de 3,7 gramos de proteína. Poniendo en comparación una porción igual (40 gramos) ya sea de leche pasteurizada o huevo crudo aportan con 1,24 y 4,8 gramos de proteína respectivamente.

La Galleta de Quinoa y Chocho sabor a limón puede constituir un refrigerio, el mismo debe cubrir con el 10% de una dieta diaria recomendada basada en 2000 kcal, es decir 200 kcal; la galleta sabor a limón con la fórmula F181 cubre un 91% de lo recomendado,

mientras que la galleta de vainilla con la formulación F126 cumple con el 96% de lo requerido, lo cual representa que el producto desarrollado es una excelente opción para ser ingerido como un refrigerio nutritivo que brinda un adecuado balance de macronutrientes para este tipo de tiempos de comida.

## **4.1 Resultados de la Primera Fase (Proceso de selección de la formulación)**

### **4.1.1 Experimentación con la materia Prima**

- **Obtención del Complemento Alimenticio**

Partiendo de la relación 66:33 entre la mezcla de Quinoa y Chocho respectivamente, que alcanza un 95,2% de Razón de Eficiencia Proteica (PER)<sup>12</sup>, es decir calidad proteica, en comparación con la caseína 100% PER, según la FAO; se realizó varias formulaciones donde la relación 2 porciones de cereal por 1 porción de leguminosa (66:33) fue la constante; mientras que las variables fueron el tipo de grasa, tipo de edulcorante y sabor dada por las esencias o sabor natural.

Al haber determinado el proceso de elaboración del complemento nutricional se utilizó harina de trigo dentro de las formulaciones, ya que la harina de quinoa, al no poseer gluten que es principal proteína del trigo y en productos de pastelería brinda la elasticidad de las masas y esponjosidad a los productos horneados, no permite la ligación. Una vez conseguida la masa con las características de manipulación adecuada, se procedió a la adición de sabores específicos como la esencia de vainilla y canela, esencia de manzana, y zumo de limón con la ralladura del mismo a fin de dar la connotación del sabor a cada una de las formulaciones, además de mejorar el aspecto visual de las galletas se realizó una decoración de estilo infantil a partir de Glass de varios colores.

---

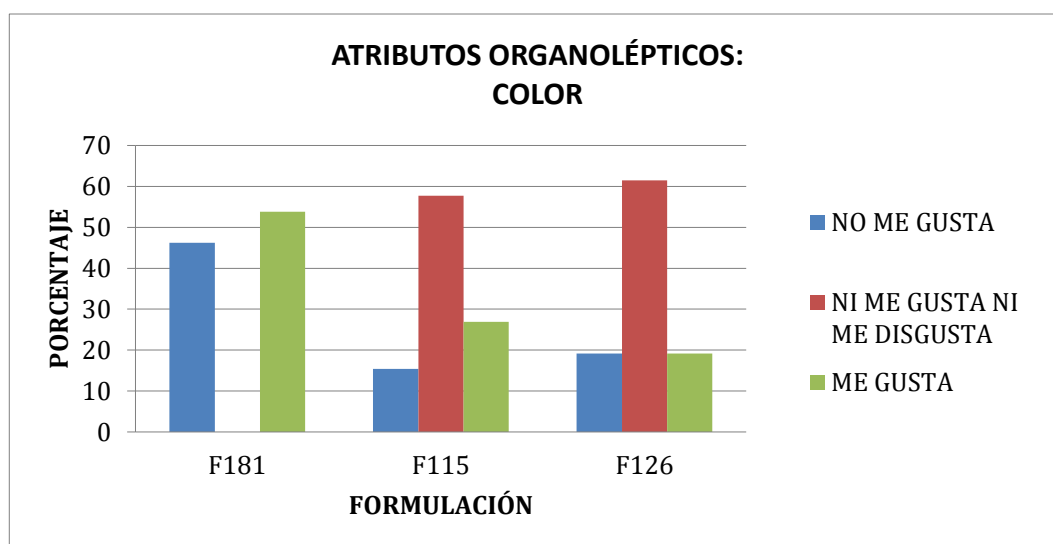
<sup>12</sup> Razón de Eficiencia de Proteína.- Método que permite evaluar la calidad proteica, midiendo la ganancia de peso en ratas de 21-23 días alimentadas con una dieta al 10% de la proteína en estudio durante 28 días.

#### 4.1.2 Evaluación organoléptica preliminar o prueba sensorial piloto

Como se describió previamente en la primera fase de la técnica de elaboración del Complemento Nutricional, en la metodología y técnica de estudio; se aplicó una encuesta para el Análisis Organoléptico de Alimentos a estudiantes de la Carrera de Nutrición Humana, PUCE, en dicha encuesta se evaluó 4 atributos de la galleta (color, olor, sabor y textura). Ver Anexo 3.

Con lo que se determinó lo siguiente:

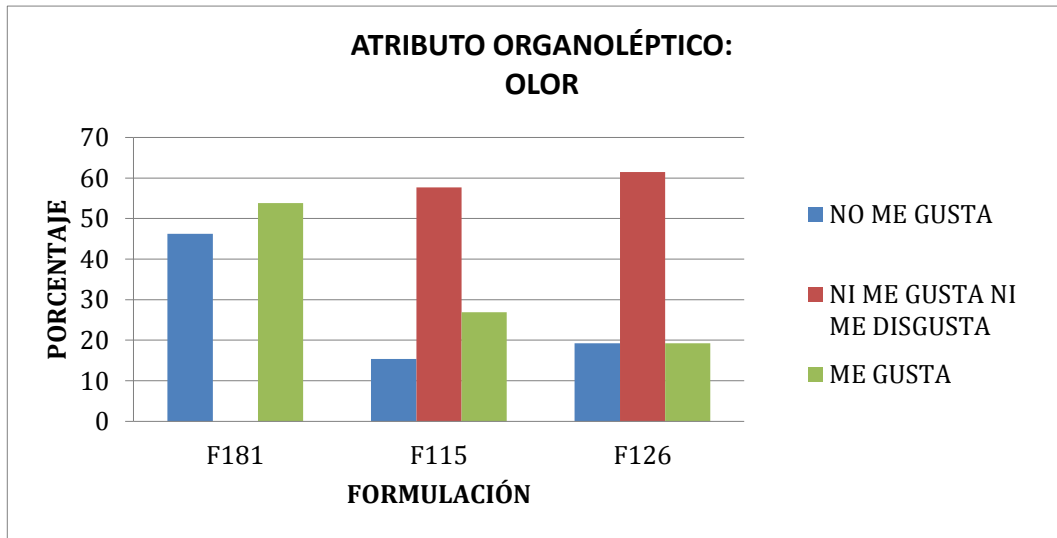
**Gráfico N°1**  
**ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PRELIMINAR DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO**  
**ATRIBUTO COLOR**



**Fuente:** Encuesta. Análisis Organoléptico Preliminar de Alimentos.  
**Elaborado por:** Jessica Dalgo.

La formulación F181 fue la mejor evaluada alcanzando un 53,8% de aceptabilidad; seguida por las formulaciones F115 y F126 respectivamente. A pesar de tener la misma cantidad de azúcar en relación a las formulaciones F115 y F126. La reacción de Maillard (Pardeamiento no enzimático) es la responsable en conjunto entre las proteínas y azúcares, que se produzcan las melanoidinas que dan color a los productos horneados. La formulación F181 presenta más grupos amino libres provenientes de los aminoácidos los cual hace propicia la reacción química debido a que forman cadenas con más de un grupo amino, generando el color deseado que contribuyó a que la aceptabilidad sea la adecuada para la población objetivo a quien está enfocado el producto (Herrera, C y col. 2003).

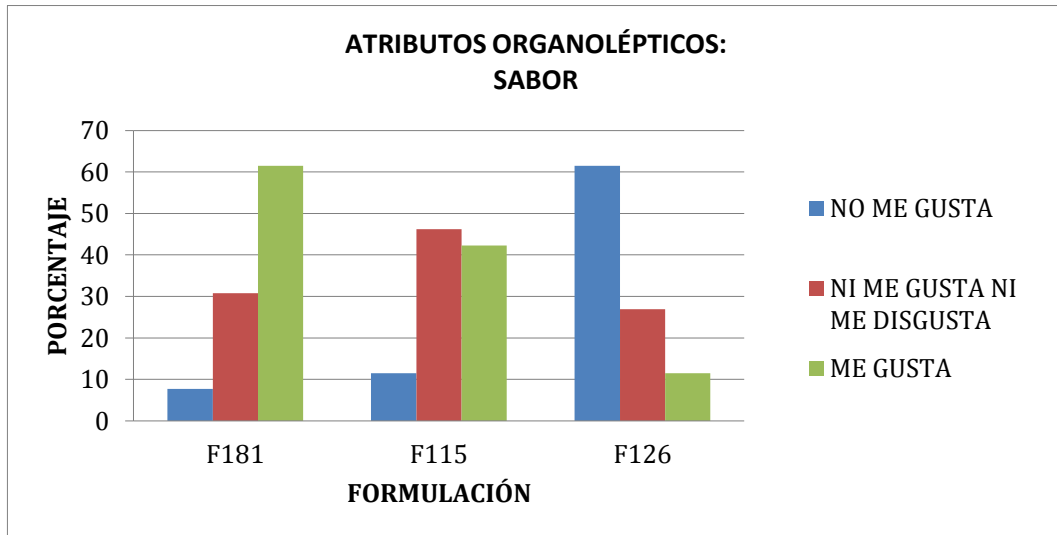
**Gráfico N°2**  
**ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PRELIMINAR DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO**  
**ATRIBUTO OLOR**



**Fuente:** Encuesta. Análisis Organoléptico Preliminar de Alimentos.  
**Elaborado por:** Jessica Dalgo.

El olor que caracterizó la formulación F181 la cual tiene mayor aceptabilidad con el 53,8%; fue la combinación entre zumo de limón y ralladura de cascara fresca, esta última contiene el ácido esencial natural del limón, el cual es una sustancia aromática percibida en el aroma del producto; es decir, al estar en contacto con la boca; por su parte el zumo de limón es una sustancia volátil que al ser evaporado durante el proceso de horneado, es contenido en la galleta y el cual se percibe por medio de la nariz; esto se traduce en el olor característico de la galleta sabor a limón (Martínez, A. 2003).

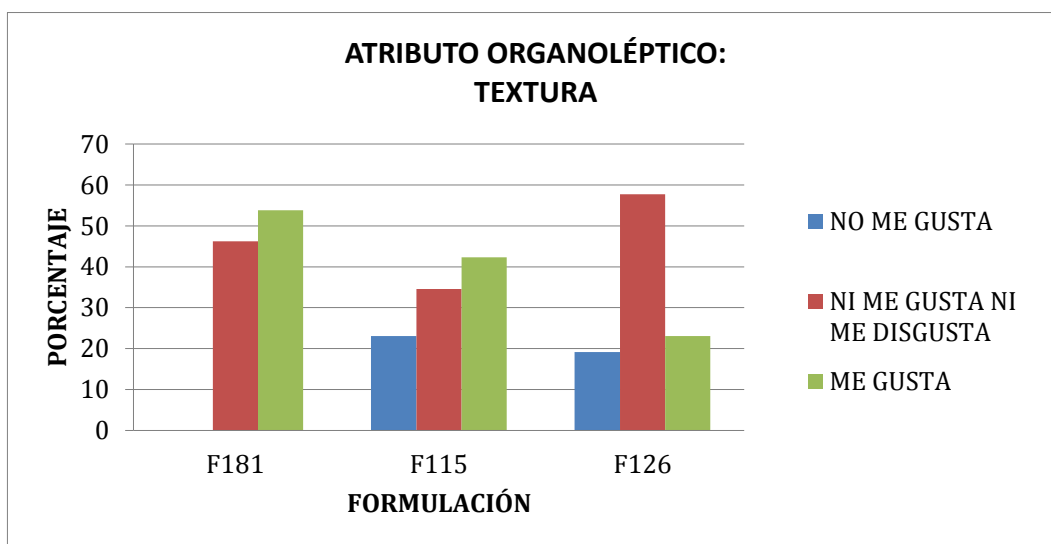
**Gráfico N°3**  
**ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PRELIMINAR DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO**  
**ATRIBUTO SABOR**



**Fuente:** Encuesta. Análisis Organoléptico Preliminar de Alimentos.  
**Elaborado por:** Jessica Dalgo.

Uno de los atributos más importante durante la evaluación organoléptica de un nuevo producto es el sabor, ya que este determina la aceptabilidad del producto desarrollado. El sabor que presentó las mejores características y se manifiesta en el Gráfico N°3 a juicio de los catadores semi-entrenados (estudiantes de la carrera de Nutrición Humana de la PUCE) fue el de la formulación F181 con un 61,5% seguido por la formulación F115 con un 42,3% y finalmente por la formulación F126 con un 11,5%; es decir que los sabores de las galletas con mayor preferencia para el consumidor han sido el sabor a limón seguido por el sabor a vainilla - canela.

**Gráfico N°4**  
**ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO PRELIMINAR DEL COMPLEMENTO ALIMENTICIO**  
**ATRIBUTO TEXTURA**



**Fuente:** Encuesta. Análisis Organoléptico Preliminar de Alimentos.  
**Elaborado por:** Jessica Dalgo.

La textura es un atributo importante en productos horneados; ya que a partir de la misma se puede determinar en primera instancia el estado apto de consumo, es decir a simple vista se puede presenciar si el producto está en buenas o malas condiciones. Una condición óptima de las galletas es que se mantengan crocantes y mantengan su textura durante la masticación. Es así que la formulación de la galleta con la mejor textura es la F181 seguida de la F115 con un 53,8% y 42,3% respectivamente. En el caso de la F126 la presencia de esencia de manzana repercutió en la textura deseada, ya que retuvo humedad, disminuyendo la textura crocante, a pesar de la cocción.

Finalmente del análisis sensorial preliminar de la primera fase del proyecto, se obtuvo que las formulaciones F181 y F115 fueron las mejor evaluadas por el panel de catadores semi-entrenados (Estudiantes de Nutrición); tomando en cuenta como principales atributos organolépticos el sabor y textura. La formulación F181 de sabor a limón fue la mejor evaluada en los 4 atributos estudiados; mientras que la formulación F115 sabor a vainilla-canela quedó por detrás; la F126 fue la menos aceptada organolépticamente por los catadores por lo que quedó descartada; entre las sugerencias obtenidas en las encuestas se determinó la utilización de un decorado de Glass de diferentes colores con diseños infantiles, ya que estos serán los evaluadores del producto final, con lo cual se resaltó más los atributos de la F181 y se mejoró la F115 dando mejor aspecto visual al integrar colores y se destacó el olor a vainilla-canela.

## 4.2 Resultados de la Segunda Fase (Análisis bromatológico)

Para determinar el valor nutricional de los productos los cuales tuvieron la mejor aceptabilidad en la fase anterior, fueron sometidos a análisis proximal en el que se determinó el contenido de macronutrientes y un análisis diferencial en el que se obtuvieron los resultados del contenido de aminoácidos. Para dicho fin se envió dos muestras de 1 Kilogramo respectivamente de las formulaciones: F 115 sabor a vainilla-canela; y la F 181 sabor a limón; al departamento de Nutrición y Calidad del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, INIAP por sus siglas. El laboratorio codifica las muestras de la siguiente manera: 14-0989 para la Formulación 181; y 14-0990 para la Formulación 115. Los resultados son representados sobre 100 gramos de producto. Así tenemos lo siguiente:

### 4.2.1 Análisis Proximal del Producto

**TABLA Nº15. Resultado del Análisis Proximal y Micronutrientes**

ANÁLISIS PROXIMAL	HUMEDAD	CENIZA Ω	E.E. Ω	PROTEÍNA Ω	FIBRA Ω	E.L.N Ω
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06
MÉTODO REFERENCIA	U.FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1970	U.FLORIDA A 1970	U.FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1970	U.FLORIDA 1970
UNIDAD	%	%	%	%	%	%
14-0989	7,28	1,21	14,13	10,75	1,93	71,98
14-0990	7,59	0,99	18,41	9,30	2,05	69,25
ANÁLISIS	Ca Ω	Fe Ω	Na Ω	Energía Bruta Ω	Azúcares Totales Ω	
MÉTODO	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-21	
MÉTODO REFERENCIA	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA 1980	U.FLORIDA A 1980	U.FLORIDA 1974	DUBOIS 1956	
UNIDAD	%	ppm	%	cal/g	%	
14-0989	0,49	38	0,11	507,9	62,51	
14-0990	0,23	30	0,08	530,7	77,80	

Fuente: Informe de Ensayo 14-149. INIAP, 2014

Elaborado por: Jessica Dalgo P

De donde:

Ω = Ensayo reportado en base seca

E.E = Extracto etéreo o Grasa

E.L.N = Elementos libres de Nitrógeno o Carbohidratos

ppm = Partes por millón

Cal/g = Calorías por gramo

14-0989 = Formulación F181, Galleta sabor a limón

14-0990 = Formulación F115, Galleta sabor a vainilla-canela

El análisis bromatológico proximal aplicado a los productos desarrollados determinó que la formulación F181 sabor a limón posee 507.9 kcal y 10.75 gramos de proteína representado en 100 gramos de galleta; por su parte la formulación F115 sabor a vainilla contiene 530.7 kcal y 9.30 gramos de proteína. La formulación F181 contiene más proteína, ya que entre sus ingredientes se incluye leche en polvo; mientras que la Galleta de vainilla posee más calorías debido a que en su formulación existe mayor cantidad de Harina de trigo, este debido a que la masa fue más húmeda que la masa de la galleta de limón.

#### 4.2.2 Análisis Diferencial de Aminoácido del Producto

**TABLA N°16. Resultado del Análisis Diferencial de aminoácidos**

ANÁLISIS DIFERENCIAL		AMINOÁCIDOS	
MÉTODO:	MO-LSAIA-26		
MÉTODO REFERENCIA:	CIMMYT 1985		
UNIDAD: %	14-0989	14-0990	
ÁCIDO ASPARTICO	0,63	0,56	
*TREONINA	0,31	0,28	
SERINA	0,45	0,39	
ÁCIDO GLUTÁMICO	3,22	2,74	
PROLINA	1,09	0,83	
GLICINA	0,45	0,40	
ALANINA	0,51	0,36	
❖ *CISTINA	0,08	0,10	
*VALINA	0,52	0,43	
❖ *METIONINA	0,18	0,13	
*ISOLEUCINA	0,44	0,38	
*LEUCINA	0,77	0,62	
*TIROSINA	0,34	0,30	
*FENILALANINA	0,54	0,51	
*HISTIDINA	0,29	0,23	
g) *LISINA	0,33	0,27	
ARGININA	0,30	0,33	

Fuente: Informe de Ensayo 14-149. INIAP, 2014

Elaborado por: Jessica Dalgo P

De donde:

\* Aminoácidos esenciales

h) Aminoácido limitante en cereales

Aminoácido limitante en leguminosas

14-0989 = Formulación F181, Galleta sabor a limón

14-0990 = Formulación F115, Galleta sabor a vainilla-canela

Ecuación para expresar el valor del % de aminoácidos en miligramos de aminoácidos sobre gramo de proteína.

$$\text{mg AA/ g Proteína} = \frac{\% \text{ de Aminoácido del producto}}{\% \text{ de Proteína del Producto}} \times 1000$$

Es así que a continuación se realiza una comparación del contenido de aminoácidos de las galletas con las necesidades aminoacídicas para pre-escolares propuestos por la FAO.

**Tabla N°17. Comparación del contenido de Aminoácidos de los Productos Elaborados con las Necesidad propuestos por la FAO**

Aminoácidos esenciales	Galleta limón 181 (mg/g proteína)		Computo amínico		Galleta vainilla 115 (mg/g proteína)		Computo amínico		Necesidades FAO pre-escolares (mg/g proteína)	Leche vacuna (mg/g proteína)
*Histidina	26,97		142%		24,73		130%		19	27
*Isoleucina	41,12		146%		40,86		145%		28	47
*Leucina	71,62		108%		66,66		101%		66	95
i) *Lisina	30,69		53%		29,03		50%		58	78
*Metionina	16,74	Σ	67%	97%	13,97	Σ	56%	99%	25	33
Cistina	7,44	24,18	1,9%		10,75	24,72	43%			
*Fenilalanina	50,23	Σ	80%	130%	54,83	Σ	87%	138%	63	102
Tirosina	31,62	81,85	50%		32,25	87,08	51%			
*Treonina	28,83		85%		30,10		89%		34	44
*Tryptófano	-		-		-		-		11	14
*Valina	48,37		138%		46,23		132%		35	64

Fuente: Informe de Ensayo 14-149. INIAP, 2014

Elaborado por: Jessica Dalgo P

De donde:

- \* Aminoácidos esenciales
- j) Aminoácido limitante en cereales
- Aminoácido limitante en leguminosas

Los valores expresados de aminoácidos en la Tabla N°21 provenientes de los productos desarrollados, expresan una cuantía superior al de las necesidades diarias propuestas por la FAO, por lo que se confirma que las galletas de Quinoa y Chocho son de alto valor biológico; es decir se puede comparar el aporte de aminoácidos obtenido del producto con los valores aminoacídicos de un producto de origen animal; teniendo de referencia la proteína de la leche, comprendida como la proteína ideal según la FAO, se observa en la Tabla que tiene valores similares.

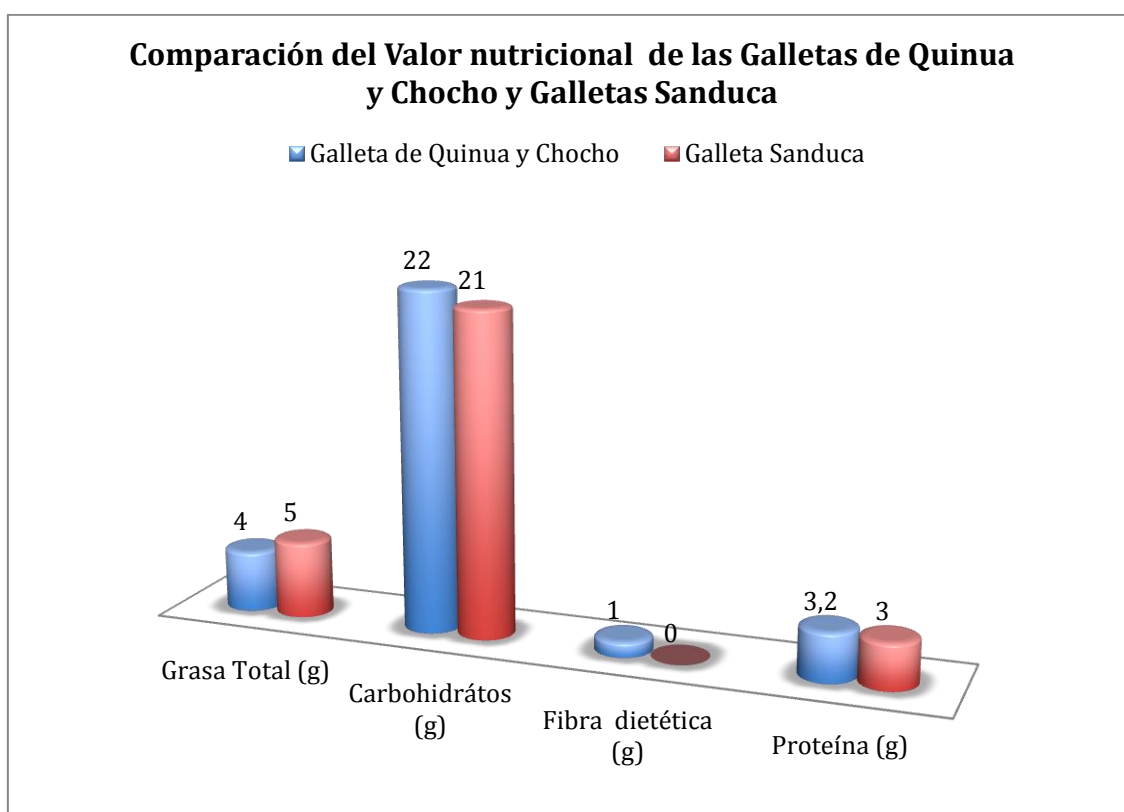
Por otra parte el valor nutricional de los productos elaborados puestos en comparación con la galleta rellena distribuida por el Ministerio de Educación por medio del Programa Alimentación Escolar (PAE) a la zona de estudio en la Comunidad de Oyambarillo; dentro del llamado Desayuno Educación Inicial; es muy similar lo cual resalta las buenas características nutricionales del producto elaborado; ya que con materia prima originaria del Ecuador es posible alcanzar valores nutricionales de productos elaborados a partir de soya y trigo, materia prima principalmente importada. Además de tomar en cuenta el costo más bajo de la Quinua y el Choco; actualmente el kilogramo de soya está valorado en: \$6.50, la harina de trigo en: \$0.84; mientras que el kilo de harina de quinua cuesta: \$2,50 y el kilo de chochos frescos en: \$1,00.

### 4.2.3 Comparación del Valor Nutricional de la Galleta de Quinoa y Chocho con Galletas Sanduca

Para comparar el valor nutricional de la Galleta dulce revestida, de Quinoa y Chocho sabor a Limón, frente a la Galleta rellena Sanduca, de Trigo y Soya distribuidas por el Programa Alimentación Escolar, se presenta en la siguiente tabla.

**Gráfico N°5**

#### **Comparación del Contenido de Macronutrientes y Fibra entre las Galletas de Quinoa y Chocho y Galletas Sanducas en una porción de 30 gramos**



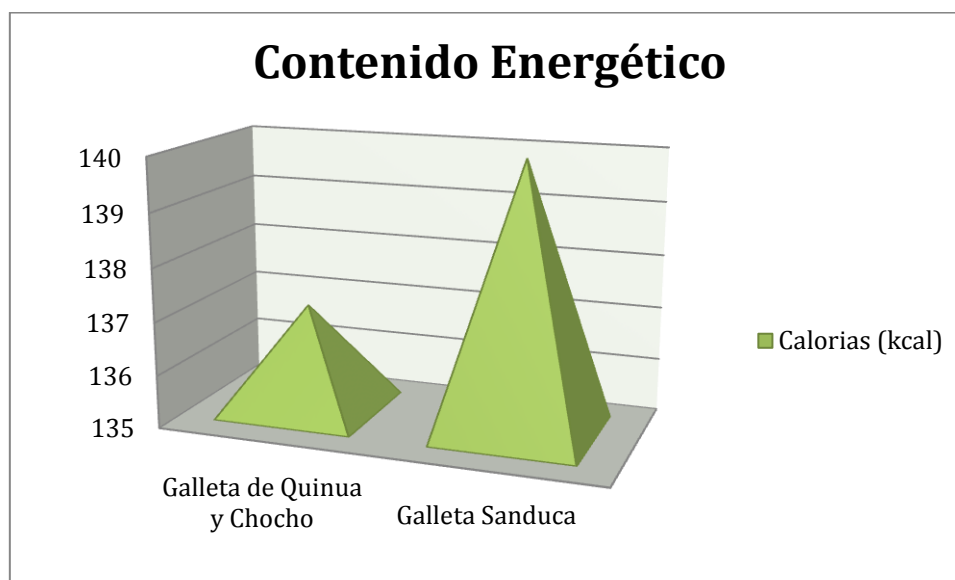
**Fuente:** Informe de Ensayo 14-149 INIAP, 2014; Etiqueta nutricional de Galletas Sanduca.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo P.

No existe gran diferencia entre la composición nutricional de la Galleta elaborada y la Galleta distribuido en el desayuno escolar, lo mismo demuestra que se puede desarrollar un refrigerio nutritivo con menor cantidad de Grasa y presencia de Fibra a partir de Quinoa y Chocho; y lograr un valor nutricional similar al refrigerio elaborado a partir de harina de soya, esta última tomada en cuenta por su alto valor proteico.

**Gráfico N°6**

**Comparación del Valor Energético entre la Galleta de Quinua y Chocho y la Galleta Sanduca en una porción de 30 gramos**



**Fuente:** Informe de Ensayo 14-149 INIAP, 2014; Etiqueta nutricional de Galletas Sanduca.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo P.

Se denota una gran diferencia del contenido calórico entre estas dos galletas; ya que la Galleta Sanduca posee mayor contenido de grasa en su composición, lo cual eleva el valor energético.

Hay que recalcar que entre la materia prima de las Galletas Sanduca está la Harina de soya descascarada, una de las mejores proteínas completas de origen vegetal; mientras que la Galletas revestidas sabor a Limón contienen una proporción 66:33 de quinua y chocho, alcanzando un 95,2% de eficiencia proteica frente al 100% de la proteína ideal, lo que le da valor agregado al producto desarrollado (FAO, 2011).

### **4.3 Resultados de la Tercera Fase (Evaluación de aceptabilidad en la población objetivo niños/as menores de 5 años de la comunidad de Oyambarillo)**

Para evaluar la aceptabilidad del producto final cuyas características nutricionales en cuanto al aporte de aminoácidos que fueron las más cercanas a las necesidades expuestas por la FAO; se llevó a cabo una prueba afectiva de satisfacción que se midió mediante encuestas de escala hedónica gráfica o facial diseñada especialmente para el grupo de edad objetivo (niños/as), fue aplicada la encuesta a niños/as menores de 5 años asistentes al Jardín Juan Montalvo de la comunidad de Oyambarillo. El grupo de catadores no entrenados niños/as que evaluaron el producto estuvo constituido por 27 participantes; los cuales con la ayuda del tutor e individualmente de acuerdo a su criterio pintaron las caritas gestuales que demostraron su agrado o desagrado del producto (Galleta revestida sabor a limón) a partir de la formulación F181.

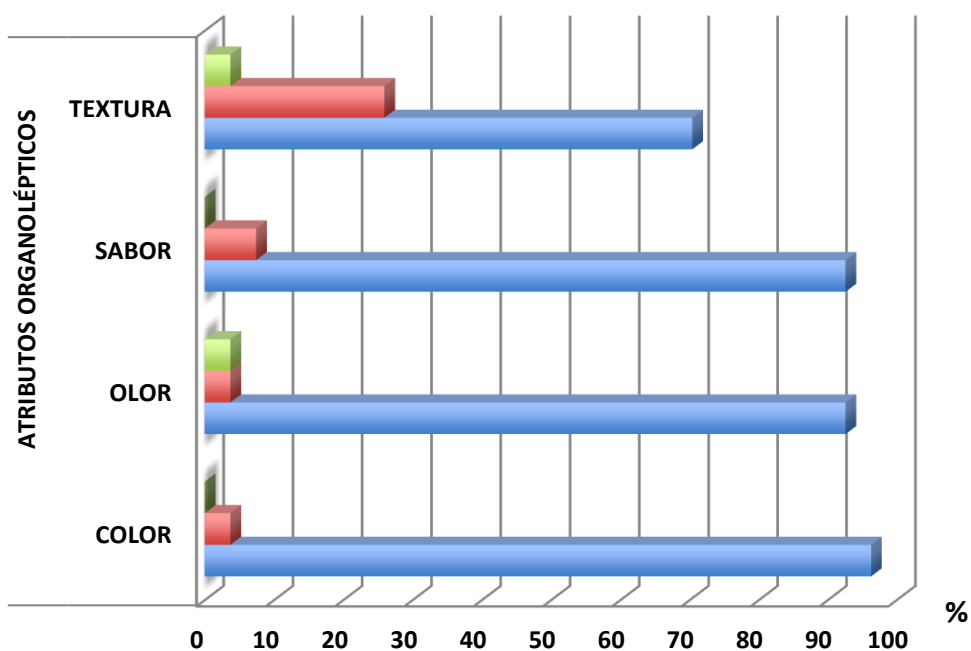
Se eligió la formulación F181, ya que esta tuvo los mejores resultados en cuanto al valor nutricional arrojado por el análisis bromatológico; además de ser la mejor evaluada en la evaluación organoléptica preliminar.

A continuación el resultado obtenido de las encuestas de escala hedónica gráfica o facial.

Gráfico N°7

EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD ORGANOLÉPTICA DE LA FORMULACIÓN F181  
GALLETA SABOR A LIMÓN AL GRUPO OBJETIVO (2-5 años)

EVALUACIÓN DE ACEPTABILIDAD ORGANOLÉPTICA EN  
PRE-ESCOLARES



	ATRIBUTOS ORGANOLÉPTICOS			
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTU RA
■ NO ME GUSTA	0	3,7	0	3,7
■ NI ME GUSTA NI ME DISGUSTA	3,7	3,7	7,4	25,92
■ ME GUSTA	96,29	92,59	92,59	70,37

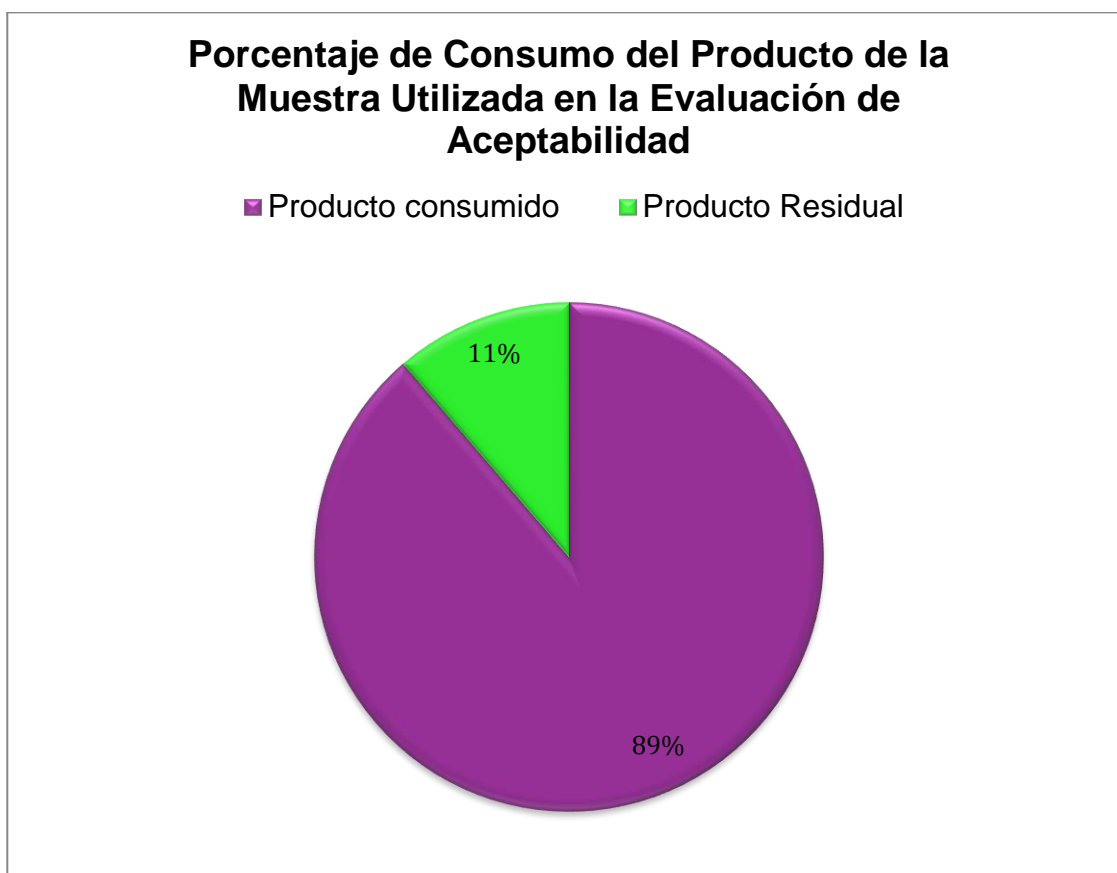
Fuente: Encuesta de Escala Hedónica Gráfica o Facial, 2014.

Elaborado por: Jessica Vanessa Dalgo P

La formulación F181 o Galleta sabor a Limón, obtiene gran aceptabilidad tomando en cuenta los atributos (Color, olor, sabor y textura), por parte de los consumidores a los cuales está dirigido el producto; como se representa en la Tabla en la parte superior. Lo cual indica que el producto es aceptable para el consumo de niños pre-escolares (2-5 años), validando de esta manera la Hipótesis de la investigación.

Se desarrolló una prueba de consumo en la que se pesó el producto desarrollado, previo y posterior a la catación para comprobar la aceptabilidad del mismo, es decir se estableció el porcentaje de consumo en función al producto sobrante.

**Gráfico N°8**  
**Análisis del Consumismo del Producto en el grupo estudiado Peso del**  
**Producto consumido VS Peso de la sobra o Producto residual**



**Fuente:** Tamizaje Inicial y Final del Producto ofrecido a los Panelistas de la Evaluación de Aceptabilidad.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo P.

El gráfico expresa el porcentaje de consumo; el mismo devela que el producto ha sido aceptado satisfactoriamente por los niños, tomando en cuenta el bajo porcentaje de producto residual o no consumido; el producto desarrollado es adecuado para el consumo de pre-escolares como un refrigerio saludable entre comida, que en combinación con una bebida como leche o jugo natural constituyen más del 10% de las necesidades energéticas destinadas para un refrigerio de una dieta de 1553 kcal del requerimiento nutricional diario para niños de entre 2 y 5 años.

## CONCLUSIONES

- Se elaboró un complemento alimenticio proteico vegetal en forma de galleta, gracias a la combinación y complementación de un cereal y leguminosa, para el caso se utilizó Quinoa u Chocho en una relación 2:1 respectivamente, esta combinación logro cubrir el 70% del cómputo amínico comparado con las necesidades para pre-escolares proporcionado por la FAO. Cabe recalcar que la calidad proteica de dicha relación es de 95,2% medido ante en 100% de la caseína de la leche o proteína ideal, considerada como referencia patrón.
- Mediante el análisis bromatológico de las muestras enviadas al Laboratorio de Alimentos del INIAP. Los resultados develan que una porción de 40 gramos de galletas sabor a Limón contiene: 182 calorías, 5 gramos de grasa, 29 gramos de carbohidratos, 1.3 gramos de fibra y 4.2 gramos de proteína; los valores obtenidos del Análisis Proximal de aminoácidos esenciales, comparado con las necesidades de los mismos, propuestos por la FAO para pre-escolares, expresan una cuantía superior; por lo que se confirma que las galletas provenientes de la mezcla de Quinoa y Chocho son un producto de alto valor biológico.
- La aceptabilidad del producto (Galleta de Quinoa y Chocho sabor a Limón) a partir del uso de la escala Hedónica Gráfica o Facial fue de un 96,2% para el atributo color, 92,5% para el atributo olor, 92,5% y 70,3% para los atributos sabor y textura respectivamente. En cuanto al porcentaje consumo del producto desarrollado fue del 89%. Lo que determinó que es del agrado de niños menores de 5 años, al ser de sabor dulce y llamativo a la vista.
- El producto puede ser utilizado como un refrigerio que contiene los requerimientos proteicos de la población objetivo, a la cual está enfocada esta investigación, el complemento alimenticio desarrollado a partir de la combinación de quinua y chocho cubre el 10% del requerimiento en una dieta basada en 1553 kcal diarias; de igual manera supera las necesidades de proteína de un refrigerio, ya que cuenta con 4.2 gramos de proteína por porción de 40 gramos.
- Por medio de la creación de un complemento alimenticio proteico vegetal, a partir de la combinación de Quinoa y Chocho cultivos andinos sub-explotados, se fortalece el

Patrimonio Alimenticio del país, garantizando una alimentación sana, nutritiva y culturalmente apropiado para los y las ecuatorianas.

- El producto propuesto es una alternativa de refrigerio saludable para complementar una dieta inadecuada y prevenir la desnutrición crónica infantil, sin embargo no reemplaza una comida completa como el desayuno, almuerzo o cena.

## RECOMENDACIONES

- La desnutrición es un problema que afecta a corto, mediano y largo plazo; para prevenir desbalances nutricionales es importante llevar a cabo una buena alimentación, una dieta variada, armónica, suficiente y equilibrada, aporta los nutrientes necesarios para mantener un adecuado estado nutricional y de salud. Una dieta adecuada debe contener todos los macro y micronutrientes, ayudando en el proceso de crecimiento y desarrollo neurológico y físico por el cual está cursando un pre-escolar, que se considera un grupo etario que requiere especial atención por sus necesidades nutricionales que lo vuelven vulnerable ante una inadecuada alimentación.
- Si los recursos económicos no son suficientes para comprar alimentos nutritivos y en especial que contengan proteína de alto valor biológico como las carnes, leche y huevos, se puede obtener proteínas de buena calidad y a bajo costo de la combinación de cereales y leguminosas como arroz y lentejas, tostado y chochos, quinua y chochos. De los que se puede diversificar en diferentes preparaciones como es el caso de las galletas de quinua y chocho propuestas en el presente proyecto; sopas, pasteles y otros snacks nutritivos.
- Para mejorar el aporte y cubrir en un 100% las necesidades de los aminoácidos esenciales limitantes de la Quinua y Chocho (Lisina y metionina) respectivamente, es necesario consumir 2 paquetes de galletas al día, cada una contiene 40 gramos de galleta y del mismo 4,2 gramos de proteína.
- Se puede mejorar aún más la aceptabilidad de las galletas luego de haber descubierto el proceso tecnológico que permite la complementación objetivo en la presente investigación, por medio de la utilización de saborizantes o colorantes en dosis permitidas por el Instituto Nacional de Normalización y Estandarización del Ecuador.
- Es importante motivar a posteriores investigaciones que permitan establecer combinaciones entre leguminosas y cereales propias de nuestro país, que rescaten cultivos andinos ancestrales de gran valor nutricional que aportarán a la transformación de la matriz productiva en el Ecuador, colaborando con los objetivos y prioridades del Estado señaladas en el Plan Nacional del Buen Vivir.

- Suficiente tiempo y los recursos económicos necesarios permitirán una investigación complementaria por medio de un estudio caso-control y de tipo transversal en el que se pueda determinar la eficacia del producto desarrollado para disminuir los índices de desnutrición en la población infantil de nuestro país que se encuentra en el 42.3% en la población indígena, 17.7% en la población afro y 24.1 en mestizos (ENSANUT 2013).

## BIBLIOGRAFÍA

- ADA (American Dietetic Association). 1996. **Position of the American Dietetic Association: nutrición education for the public.** J Amer Diet Assoc 96,11,1183-1187.
- Aguiar, A. et al. (2012), **Informe Final de Nutrición Comunitaria, PUCE.** Quito, Ecuador.
- Alimentación sana. Org. **Importancia del Desayuno.** Alimentación Sana. Recuperado: 10, 09, 2003. Disponible en: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/desayuno.htm>.
- Álvarez, S y col. (2008). **Adaptación de la Escala Hedónica Gráfica o Facial para medir Preferencias Alimentarias de Alumnos Preescolares.** Art, Rev. Chile Nutr. Vol.35, Nº1, pp 38-42.
- Argenio, (2007), **Composición de las células.** Recuperado: 16, 10, 2013. Disponible en: <http://www.argebio.org/index.php?action=novedades&note=167>.
- Arias, L. (2000). **Análisis comparativo de dos métodos de aislamiento y determinación de alcaloides de Lupinus mutabilis.** Tesis previa a la obtención del título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima, Perú., pp. 57-60.
- Avecilla, A. (2012). **Complementación Proteica.** Rev. FIDAS. España.
- Ayala, G., L. Ortega y C. Morón. 2004. **Valor nutritivo y usos de la quinua.** In: A. Mujica, S. Jacobsen, J. Izquierdo y JP. Marathe (eds). Quinua: Ancestral cultivo andino, alimento del presente y futuro. FAO. UNA. CIP. Santiago, Chile. pp 215-253.
- Bender, D. A (1994) **Diccionario de Nutrición y Tecnología de los Alimentos.** (7º ed.,). Editorial Acirbia, p 341.
- Blanco, A., (2007). **Química Biológica,** 8va edición, Editorial El Ateneo, Buenos Aires, Argentina, pp. 22-26.
- Caicedo, C.; Peralta, E. (2000). **Zonificación Potencial, Sistemas de Producción y Procesamiento Artesanal del Chocho (Lupinus mutabilis Sweet) en Ecuador.** Nº 89 [Boletín]. Quito, EC: Estación Experimental Santa Catalina. pp 1-18.

- Caldera, Y. (n.f). **Legislación de los Complementos Alimenticios en América Latina**. Madrid, España. pp 69.
- Carbo, C., (2009), **Aminoácidos en la planta**, Ficha técnica. Recuperado: 07, 10, 2013. Disponible en: (<http://www.ccarbo.com/descargar/fichas%20tecnicas/Bio%20Plant%20%20AminoAlpha.pdf>).
- Castro Ríos, K. (2010). **Tecnología de los Alimentos**. Bogotá, Colombia 134p.; 24cm.
- Cerezal, P. et al. (2007). **Suplemento Alimenticio de Alto contenido Proteico para Niños menores de 2-5 años**. Vol.32 N°12. Antofagasta, Chile. Disponible en: [www.scielo.org.ve/pdf/inci/v32n12/art12.pdf](http://www.scielo.org.ve/pdf/inci/v32n12/art12.pdf).
- CONIN. Org, (2008). **Efectos de la Desnutrición Infantil**. Recuperado: 07, 03, 2013. Disponible en: [http://www.conin.org.ar/dr\\_abel\\_albino.php](http://www.conin.org.ar/dr_abel_albino.php).
- Diban, N. (2008). **Separación de Aromas en Etapas del Proceso de Zumos de Frutas y Bebidas**. Tesis previo a la obtención del título de Doctor en Ingeniería Química. Universidad de Cantabria. Santander, España.
- FAO/WHO. (2000). **Necesidades de Energía y de proteínas**. Serie de Informes Técnicos 724. Organización Mundial de Salud. Ginebra.
- FAO, (2011) Informe técnico **LA QUINUA: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial**. Oficina regional para América Latina y el Caribe. Pp 3-46.
- FAO/ FINUT, (2012). **Grasas y Ácidos Grasos en Nutrición Humana, consulta de expertos**. Granada, España. Pp. 23-26.
- García, L. (2004). **Quinolozidine Alkaloids Isolated From Lupinus Species Enhance Insulin Secretion**. *Eur Pharmacology*. EEUU: 1(2): pp 139-142.
- Guerrero, M. 1987. **Alcaloides del chocho (Lupinus mutabilis Sweet). Evento de información y difusión de resultados de investigación sobre el chocho**. Ed. CONACYT/RPN/IIT. Ambato. pp 7.

- Gross, R. (1982). ***El Cultivo y la Utilización del Tarwi (Lupinus mutabilis Sweet)***. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. Pp. 152, 154-158.
- Gross, R. Y Tuesta, L. (1997). ***El Cultivo y la Utilización de Lupinus***. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Perú. Pp 154-165.
- Hernández, E. (2005). ***Guía de Evaluación Sensorial***. Universidad Nacional Abierta y a Distancia -UNAD. Bogotá, Colombia. Pp 1-128
- Hernández, E. (2009). ***Proceso de Producción de Galletas, módulo 25***. Universidad Nacional Abierta a Distancia -UNAD. Bogotá, Colombia. Pp 1.
- Herrera, C; Bolaños, N; Lutz, G. (2003). ***Manual de Química de los Alimentos***. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. pp.19.
- INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, EC. (2001). Sistema Estadístico Agropecuario Nacional: ***Encuesta por superficie y producción por muestreo aéreo***. Quito, EC, MAG. Pp. 58-117.
- INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización, (2005). ***Requisitos Generales para Galletas***. Primera edición. Quito, Ecuador. Pp 1-3.
- Jacobsen, S.-E. & A. Mujica. (2000). ***New elaborated products from quinoa: protein concentrates and colorants***. In, Proceedings of COST 814 Conference, Crop Development for Cool and Wet Regions of Europe, Pordenone, 10-13 May, Italy, pp. 44
- Jacobsen, S. E. and S. Sherwood. (2002). ***Cultivo de granos andinos en Ecuador***. Informe sobre los rubros de quinua, chocho y amaranto. CIP y FAO Global IPM Facility. Editorial Abya Yala. Quito, Ecuador.
- Jarrín, P. (2003). ***Caracterización y tratamiento del agua del desamargado de chocho. Proveniente de la planta piloto de la Estación Santa Catalina***. Tesis previa a la obtención del título de Doctora en Bioquímica y Farmacia. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Pp 14-24.
- Junovich A., (2003). ***La quinua en el Ecuador a través de los datos del III Censo Nacional Agropecuario***. Proyecto SICA, Ministerio de Agricultura y Ganadería/Banco Mundial, Quito.

- Larrea, C y Kawachi, I. 2006. **Desnutrición, Etnicidad y Pobreza en el Ecuador y el Área Andina**. Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.
- Llerena O, Karina., (2010). **Utilización de harina de trigo y quinua para la elaboración de galletas, para los niños del parvulario de la E.S.P.O.C.H.** Tesis previa a la obtención del título de Lic. En Gestión Gastronómica. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. Pp 43.
- Llorente, J. (2008). **Quinoa: Un auténtico superalimento**. *Discovery DSalud*. Disponible en: [www.dsalud.comm/index.php?pagina=articulos218](http://www.dsalud.comm/index.php?pagina=articulos218).
- Martínez, A. (2003). **Aceites Esenciales**. Química Farmacéutica. Universidad de Antioquia, Colombia.
- Ortega, R. & Palacios, J. (1995). **Efecto del tiempo de remojo, cocción y lavado sobre el contenido de alcaloides y proteína en chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*)**. Tesis de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador. 66 p.
- Peralta. J. Eduardo. Caicedo, Carlos. Folleto. (2000). **El Chocho. Proteína Vegetal y Potencial Económico**. Edición.#2.
- Posada C. (2011). **Recopilación de estudios de Tiempos de Vida Útil de Productos nuevos y ya existentes**. Tesis previa a la obtención del título de Ing. de Alimentos. Corporación Universitaria Lasallista, Caldas, Colombia. Pp 25-33.
- Repo-Carrasco, R. (1991). **Contenido de aminoácidos en algunos granos andinos**. En: Avances en Alimentos y Nutrición Humana. Programa de Alimentos Enriquecidos. Universidad Nacional Agraria La Molina. Publicación 01/91
- Risi, J. (1997). **La quinua: actualidad y perspectivas**. Taller sobre desarrollo sostenible de la quinua. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura - IICA, Cámara de Exportadores. La Paz, Bolivia. 21 de noviembre de 1997.
- Rojas, W., M. Pinto, JL. Soto y E. Alcocer. (2010). **Valor nutricional, agroindustrial y funcional de los granos andinos**. Bolivia. Bioersivity International, Roma, Italia. pp 151- 164.

- Rojas, W., J. L. Soto, M. Pinto, M. Jager, and Padulosi. (2010). **Granos Andinos. Avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañahua y amaranto.** Bolivia, Roma.
- Tapia, E. (1997-2000). **Cultivos Andinos Sub-explotados y su Aporte a la Alimentación.** Segunda edición, Capítulo IV. Santiago, Chile. (FAO).
- UNICEF. Org. (2013). **Mejorando la Nutrición Infantil.** Disponible en:  
[www.unicef.org/ecuador/Spanish\\_UNICEF-NutritionReport\\_low\\_re\\_10May2013-2.pdf](http://www.unicef.org/ecuador/Spanish_UNICEF-NutritionReport_low_re_10May2013-2.pdf).
- UNICEF. Org (1998) **Estado Mundial de la Infancia.** Resumen de datos. Recuperado 13, 09, 2013. Disponible en: <http://www.unicef.org/spanish/sowc98sp/fs01sp.htm>.
- Velásquez, G. (2006). **Fundamentos de Alimentación Saludable** (Primera edición), [e-book], [14, 08, 2013]. Disponible en:  
<http://books.google.com.ec/books?id=8eFgywpXq8EC&pg=PA91&lpg=PA91&dq=complementacion+de+proteinas&source=bl&ots=7dguB8PTgD&sig=qfXRVDkZ-QI9RSdN-wIDoFgjCnQ&hl=es-419&sa=X&ei=F3cCUoPnJfar4A0On4CwBg&sqi=2&ved=0CG8Q6AEwDA#v=onepage&q=complementacion%20de%20proteinas&f=false>.
- Verdú, J., (2008) **Tratado de Nutrición y Alimentación.** Nueva edición ampliada, editorial Océano, Barcelona, España, cap. 5, 10 y 12.
- Villacrés, E.; Caicedo, C.; Peralta, E. (1998). **Disfrute Cocinando con Chocho.** Recetario. PRONALEG. EESC-INIAP-FUNDACYT. P-BID-206. Junio, Quito, Ecuador. Pp 48.
- Villacrés, E.; Peralta, E.; Cuadrado, L.; Revelo, J.; Abdo, S. Y Aldaz, R. (2008). **Propiedades y Aplicaciones de los Alcaloides del Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*).** INIAP-ESPOCH-SENACYT. Editorial Grafistas. Quito, Ecuador. Pp 6-10
- Wink, M. (1992). **Lupinus mutabilis: Composition and potential applications of quinolizidine alkaloids** (en inglés). Comisión de la Comunidad Europea. Luxemburgo, N° 23:130.

Wisbaum, W y col. (2011). **La Desnutrición Infantil, causas, consecuencias y estrategias para su prevención y tratamiento**. UNICEF. Madrid-España.  
Disponible en: [www.unicef.org/spanish/sowc98sp/fs01sp.htm](http://www.unicef.org/spanish/sowc98sp/fs01sp.htm).

[http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/rincon\\_consumidor/subseccion/complementos\\_alimenticios.shtml](http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/rincon_consumidor/subseccion/complementos_alimenticios.shtml)

<http://www.corpoica.org.co/SitioWeb/Documento/JatrophaContrataciones/ANALISISBROMATOLOGICO.pdf>

<http://www.enfemenino.com/ficha/forma/f12338-los-complementos-alimenticios.html>

[http://www.fao.org/quinoa-2013/press-room/news/approval-project-quinoa/es/?utm\\_source=facebook&utm\\_medium=social+media&utm\\_campaign=fao+facebook](http://www.fao.org/quinoa-2013/press-room/news/approval-project-quinoa/es/?utm_source=facebook&utm_medium=social+media&utm_campaign=fao+facebook)

<http://www.laboratoriolcn.com/concepto-de-alimento-y-complemento/complemento-nutricional>

<http://www1.paho.org/Spanish/DD/PUB/alimentaci%C3%B3n-y-nutrici%C3%B3n.pdf>

<http://www.tecnoalimentalia.ainia.es/web/tecnoalimentalia/ultimas-tecnologias-/articulos/rT64/content/3-metodos-para-estimar-la-vida-util-de-un-producto>.

<http://zl.elsevier.es/es/revista/anales-pediatria-37/alimentacion-ni%C3%B1o-edad-preescolar-escolar-13081721-alimentacion-infantil-2005>

<http://sanoynatural.cl/contenidos/proteinas-completas-e-incompletas/>

## ANEXOS

### Anexo N°1. Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Escala
Proceso tecnológico para la elaboración de galletas	Conjunto de actividades cuyo objeto es obtener un producto en forma de galleta que pueda satisfacer las necesidades de los consumidores	<p>Selección de la materia prima.</p> <p>Limpieza y adecuación del espacio</p> <p>Mezcla y dispersión los ingredientes.</p> <p>Formación de la masa.</p> <p>Laminado</p> <p>Moldeado</p> <p>Cocción</p>	<p>Escoger los ingredientes con las mejores características organolépticas y físico-químicas.</p> <p>Preparación previa de la materia prima, lavado de semillas, limpieza de mesón.</p> <p>Consiste en disolución homogénea de los ingredientes sólidos en los líquidos.</p> <p>Con el amasado se consigue desarrollar gluten a partir de las proteínas hidratadas de la harina.</p> <p>La función del laminado es compactar la masa, transformándola en una lámina de espesor uniforme.</p> <p>La forma del producto depende del mercado y consumidor final, las formas más comunes son redondas, rectangulares, de figuras y agujeros</p>	Cantidad total de producto que se va a obtener del proceso.	Nominal

		<p>Enfriamiento</p> <p>Empacado</p> <p>Rotulado y etiquetado.</p>	<p>El proceso consiste en eliminar humedad por acción de altas temperaturas. El producto esponja hasta que todo el almidón se haya gelatinizado. Se enfría solidificando el almidón y disminuye el volumen a medida que baja la temperatura. El enfriamiento debe ser paulatino para evitar que sea quebradizo el producto. El empaque debe ser de material adecuado que no altere el producto y asegure su higiene y conservación</p> <p>Debe cumplir con lo indicado en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2. Además debe constar la forma de conservación del producto.</p>		
Composición Nutricional	Esta dado por la cantidad de macro y micro nutrientes que aportan los alimentos al organismo al ser consumidos.	Análisis proximal de macronutrientes	<p>Proteína.- Moléculas de enorme tamaño formadas por aminoácidos, entre sus funciones están: las estructurales reguladoras metabólicas y transportadores.</p> <p>Carbohidratos.- Son formas orgánicas compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno, son la principal fuente de energía del cuerpo.</p>	<p>Gramos/100 gramos.</p> <p>Gramo/100 gramos.</p> <p>Gramos/100 gramos.</p>	Nominal

			Lípidos.- Moléculas orgánicas formadas principalmente por carbono e hidrogeno, cuya principal función en el organismo es proporcionar energía y regular funciones.		
		Análisis de micronutrientes	Son micronutrientes que el cuerpo necesita para crecer y desarrollarse favorablemente que se encuentran y necesitan en menor cantidad por el organismo	Porcentajes Partes por millón Miligramos	
		Contenido energético	Calorías.- La energía es la esencia de la vida misma, las distintas formas de energía son convertibles y estas pueden expresarse en distintas unidades. El cuerpo necesita energía para vivir. Y obtiene esta de los alimentos que ingerimos en cada comida	Kilocalorías/100gramos	
Aceptabilidad del producto	Conjunto de características o condiciones físicas y químicas, que hacen que un alimento sea aceptable o no.	Características organolépticas			Nominal
		Color	Color.- Percepción visual que se genera tras el reflejo de la luz sobre un objeto.	% de aceptación del color	
		Olor	Olor.- Sensación resultante de la	% de aceptación	

		Sabor	<p>recepción de un estímulo por el sistema sensorial olfativo.</p> <p>Sabor.- Impresión que causa un alimento u otra sustancia, está determinado principalmente por sensaciones químicas como por el olfato y por el gusto.</p>	<p>del olor</p> <p>% de aceptación del sabor</p>	
		Textura	<p>Forma y Textura.- Elemento visual que sensibiliza y caracteriza materialmente las superficies de los objetos</p>	<p>% de aceptación de la textura</p>	

Elaborado por: Jessica Dalgo Poveda.

## ANEXO N°2. FICHAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

### Ficha de Registro de Información de las Pruebas Experimentales de la Elaboración de Galletas

#### Ficha de Registro # 1

**Fecha:** 23 de Abril del 2014

**Tratamiento:** Galleta de Quinoa y Chocho Muestra N°1

**Variables a controlar:** Tiempo, consistencia y Sabor

Galletas de Quinoa y Chocho (101)					
CONSTANTE	VARIABLE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
H. Quinoa 66,5 g Polvo de hornear 1g	Pasta de chocho sin cascara 33,5g Azúcar 35g E. vainilla 2g Huevo 12ml Canela 0,5g Margarina 42g Leche 6ml Sal 0,5g H.trigo 25g	De amasado: 1 hora	Masa pegajosa inconsistente.	Ligeramente dulce	Falta de gluten en la harina de quinoa provoca una masa húmeda pegajosa difícil de manipular. Necesidad de utilizar mucha harina de trigo para la formación de las galletas.
Cocción		De cocción: 35 min a 180°C			Falta de dulce en la galleta, sensación de sabor amargo al final de comer.
Enfriamiento		De enfriamiento: 15min	Galleta crujiente buena miga		Al siguiente día ligeramente dura, aumentar grasa

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda

## Ficha de Registro # 2

**Fecha:** 27 de Abril del 2014

**Tratamiento:** Galleta de Quinua y Chocho Muestra N°2

**Variables a controlar:** Tiempo, consistencia y Sabor

Galletas de Quinua y Chocho (112)					
CONSTANTE	VARIABLE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
Polvo de hornear 1g Huevo 12ml Sal 0,5g  Cocción  Enfriamiento	H. Quinua casera 66,5 g Pasta de chocho con cascara 33,5g Azúcar 25g Panela 10g E. vainilla 1g Margarina 50g Leche 35ml	De amasado: 30min  De cocción: 30 min a 180°C De enfriamiento: 15min	Masa pastosa homogénea  Galleta ligeramente crujiente, centro grueso y blando	Dulce	Al no moldear a mano las galletas se utilizó manga pastelera y formación directa a la placa de cocción. Mucho desperdicio de mezcla. Mejorar el sabor dulce y se mantiene el amargo al final de comer el producto. A pesar de utilizar harina casera. Sensación arenosa por grosor de la harina utilizada.  No se logra una cocción uniforme por el grosor de la galleta.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda

### Ficha de Registro # 3

**Fecha:** 27 de Abril del 2014

**Tratamiento:** Galleta de Quinua y Chocho sabor a Chocolate Muestra N°3

**Variables a controlar:** Tiempo, consistencia y Sabor

Galletas de Quinua y Chocho (123)					
CONSTANTE	VARIABLE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
H. Quinua 66,5 g Pasta de chocho con cascara 33,5g Margarina 50g Polvo de hornear 1g E. vainilla 1g Huevo 12ml Sal 0,5g  Cocción  Enfriamiento	Azúcar 20g Cocoa 10g Leche 30ml H. trigo 40g Canela 1g	De amasado: 30min   De cocción: 30 min a 180°C De enfriamiento: 15min	Masa homogénea   Galleta crujiente muy delicada	Dulce ligeramente chocolate	Al utilizar H.trigo esparcido en la mesa se evitó que se pegue la masa a la misma y mejoro la formación de galletas. El sabor a chocolate es ligero no es muy percibirle.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda

### Ficha de Registro # 4

**Fecha:** 29 de Abril del 2014

**Tratamiento:** Galleta de Quinua y Chocho Muestra N°4

**Variables a controlar:** Sabor

Galletas de Quinua y Chocho (106)					
CONSTANTE	VARIABLE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
H. Quinua 33,5 g Pasta de chocho con cascara 33,5g Margarina 50g Polvo de hornear 1g E. vainilla 1,25ml Huevo 12ml Sal 0,5g  Cocción  Enfriamiento	Quinua cocida 33,5g Azúcar 35g Panela 2,5g Leche 20ml H. trigo 45g Canela 0,5g	De amasado: 30min      De cocción: 30 min a 180°C De enfriamiento: 15min	Masa homogénea      Galleta crujiente buena miga	Dulce ligeréame	Al utilizar quinua cocida en la preparación se eliminó la sensación de sabor amargo al comer la galleta.   Dar la vuelta a las galletas a los primeros 15 min de empezado la cocción.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda

## Ficha de Registro # 5

**Fecha:** 30 de Abril del 2014

**Tratamiento:** Galleta de Quinua y Chocho Muestra N°5

**Variables a controlar:** Consistencia y sabor

Galletas de Quinua y Chocho (145)					
CONSTANTE	VARIABLE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
H. Quinua 33,5 g Quinua cocida 33,5g Pasta de chocho con cascara 33,5g H. trigo 45g Polvo de hornear 1g Canela 0,5g E. vainilla 1,25ml Huevo 12ml Sal 0,5g  Cocción  Enfriamiento	Azúcar 35g Panela 15g Leche 10ml Manteca vegetal 50g	De amasado: 30min         De cocción: 30 min a 180°C De enfriamiento: 15min	Masa homogénea y tersa         Galleta crujiente mejor miga	Dulce adecuado	Para mejorar la formación de la masa se utilizó una batidora con aspas en espiral.  Al utilizar manteca vegetal se mejoró considerablemente la consistencia de la galleta.  Se mejoró el dulzor del producto al añadir más panela en polvo a la mezcla.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda

## Ficha de Registro # 6

**Fecha:** 03 de Mayo del 2014

**Tratamiento:** Galleta de Quinua y Chocho Muestra N°6

**Variables a controlar:** Consistencia

Galletas de Quinua y Chocho (145)					
CONSTANTE	VARIABLE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
H. Quinua 33,5 g Quinua cocida 33,5g Pasta de chocho con cascara 33,5g Azúcar 35g Panela 15g Leche 10ml Polvo de hornear 1g Canela 0,5g E. vainilla 1,25ml Huevo 12ml Sal 0,5g  Cocción  Enfriamiento	Mantequilla 50g H. trigo 95g	De amasado: 30min          De cocción: 30 min a 180°C De enfriamiento: 15min	Masa pegajosa homogénea brillante          Galleta ligeramente crujiente.	Dulce adecuado	Con el fin de determinar la mejor consistencia se utilizó esta vez mantequilla en la preparación, esto provoco que la masa sea más húmeda y pegajosa por lo que utilizo mayor cantidad de H.trigo. Además el producto final fue demasiado quebradizo.

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda



## Ficha de Registro # 8

**Fecha:** 10 de Mayo del 2014

**Tratamiento:** Galleta de Quinua y Chocho Sabor a Manzana. Muestra N°8

**Variables a controlar:** Sabor o connotación

Galletas de Quinua y Chocho (126)					
CONSTANTE	VARIABLE	TIEMPO	CONSISTENCIA	SABOR	OBSERVACIONES
H. Quinua 33,5 g Quinua cocida 33,5g Pasta de chocho con cascara 33,5g Manteca vegetal 50g Leche 10ml Polvo de hornear 1g Canela 0,5g Huevo 12ml Sal 0,5g Cocción	Azúcar 15g Panela 15g Leche en polvo 12g H. trigo 85g Esencia de manzana 3ml	De amasado: 30min          De cocción: 30 min De enfriamiento: 15min	Masa homogénea y tersa fácil de manipular          Galleta crujiente.	Dulce adecuado	A pesar de haber disminuido la cantidad de H.trigo la masa es fácil de manipular. Con el fin de disminuir el sabor a quinua de las galletas y realzar el contenido de proteína se integró leche en polvo. Lo cual mejoro el sabor del producto final. Sin embargo falta un poco de dulzor. El sabor a manzana es agradable.
Enfriamiento					

**Elaborado por:** Jessica Dalgo Poveda



**ANEXO N°3. ENCUESTA DE ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE ALIMENTOS PRELIMINAR**

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
NUTRICIÓN HUMANA  
ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO 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.

- Frente a usted hay tres muestras codificadas de Galletas dulces revestidas; las cuales debe probar una a la vez y puntuar a su juicio mediante una escala del 1 al 3, siendo 1 No me gusta, 2 Ni me gusta un me disgusta, 3 Me gusta.

	<b>Muestra (115)</b>	<b>Muestra (126)</b>	<b>Muestra (181)</b>
Textura			
Olor			
Color			
Sabor			

Elaborado por: Jessica Dalgo Poveda

**Comentario o sugerencia muestra (115)**

.....  
.....  
.....

**Comentario o sugerencia muestra (126)**

.....  
.....  
.....

**Comentario o sugerencia muestra (181)**

.....  
.....  
.....

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## **ANEXO Nº4. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

### **PONTIFICIA UNIVERSIDAD CÁTOLICA DEL ECUADOR**

#### **NUTRICIÓN HUMANA**

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Este formulario de Consentimiento Informado se dirige a las madres o padres de familia de los niños/as que asisten al Jardín Juan Montalvo de la comunidad de Oyambarillo, a quienes se les invita a participar en el proyecto titulado “Desarrollo de un complemento alimenticio de alto valor biológico, a partir de la combinación de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*) y Chocho (*Lupinus mutabilis Sweet*), a utilizarse en la prevención de desnutrición crónica infantil”.

Yo soy Jessica Vanessa Dalgo Poveda, estudiante egresada de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador; y estoy desarrollando una Galleta a base de quinua y chocho a utilizarse en la prevención de desnutrición crónica en niños pre-escolares. Me permito invitar a sus hijos/as a ser parte de esta investigación, la cual trata de evaluar el grado de aceptación del producto; es decir si le gusta o le disgusta. Los niños probaran la muestra o muestras del alimento a brindarse; a continuación individualmente ellos darán su opinión acerca de 4 variables sensoriales (color, olor, sabor y textura) del producto, una persona capacitada registrara su respuesta. De esta manera me ayudaran a obtener los datos necesarios para la validación del producto que podría suponer su comercialización con el fin de prevenir la desnutrición crónica infantil.

Cabe mencionar que el producto ha sido evaluado previamente en un Laboratorio de Alimentos para asegurar su inocuidad; es decir que no se pone en riesgo la salud del participante; además tanto el nombre como la opinión vertida por los mismos serán protegidos y no se divulgaran, solo serán registrados por motivos de estudio; sin embargo la participación del niño o niña es totalmente voluntaria, y usted puede elegir si su hijo/a puede o no participar en la evaluación.

Yo;....., representante del alumno/a.....

Manifiesto que he leído la información contenida en el documento, he tenido la oportunidad de analizar el beneficio e importancia de la realización de la investigación para evaluar la aceptabilidad del producto dirigido a prevenir la desnutrición crónica infantil. OTORGO mi CONSENTIMIENTO para que mi hijo/a sea parte de la investigación.

.....  
Firma

Oyambarillo, Abril del 2014.

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

**ANEXO Nº5: FORMATO PARA PRUEBAS DE EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO ELABORADO**










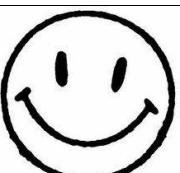

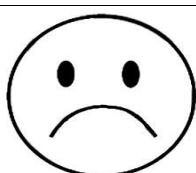
**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR  
NUTRICIÓN HUMANA  
EVALUACIÓN SENSORIAL**

Fecha:.....

Nombre del producto:.....

- Pruebe el producto que se presenta a continuación.
- Por favor marque con una X, sobre la carita que mejor describa su opinión sobre el producto que acaba de probar.

**ESCALA HEDÓNICA GRÁFICA O FACIAL**

<b>CRITERIO</b>	<b>NIVEL DE PREFERENCIA</b>		
Color	 Me gusta	 Ni me gusta ni me disgusta	 No me gusta
Olor	 Me gusta	 Ni me gusta ni me disgusta	 No me gusta
Sabor	 Me gusta	 Ni me gusta ni me disgusta	 No me gusta
Textura	 Me gusta	 Ni me gusta ni me disgusta	 No me gusta

Elaborado por: Jessica Dalgo Poveda

**COMENTARIOS**.....  
.....

**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

# ANEXO N°6. RESULTADO DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

MC-LSAIA-2201-03



INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
 ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA  
 DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD  
 LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS  
 Panamericana Sur Km. 1, Cutuglagua Tfs. 2690691-3007134, Fax 3007134  
 Casilla postal 17-01-340



## INFORME DE ENSAYO No: 14-149

**NOMBRE PETICIONARIO:** Srta. Jéssica Dalgo  
**DIRECCION:** Capitán Rafael Ramos E4-60 y Diógenes Paredes  
**FECHA DE EMISION:** 11 de julio del 2014  
**FECHA DE ANALISIS:** Del 20 de junio al 11 de julio del 2014

**INSTITUCION:**  
**ATENCION:**  
**FECHA DE RECEPCION:**  
**HORA DE RECEPCION:**  
**ANALISIS SOLICITADO**

Particular  
 Srta. Jéssica Dalgo  
 17 de junio del 2014  
 15h28  
 Proximal, Calcio, Hierro, Sodio  
 Energía Bruta, Azúcares totales, Aminoácidos

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS <sup>Q</sup>	E.E. <sup>Q</sup>	PROTEÍNA <sup>Q</sup>	FIBRA <sup>Q</sup>	E.L.N. <sup>Q</sup>	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
14-0989	7,28	1,21	14,13	10,75	1,93	71,98	Galletas de quinua y chocho sabor a limón 181
14-0990	7,59	0,99	18,41	9,30	2,05	69,25	Galletas de quinua y chocho sabor a vainilla 115
ANÁLISIS	Ca <sup>Q</sup>		Fe <sup>Q</sup>	Na <sup>Q</sup>	Energía Bruta <sup>Q</sup>	Azúcares Totales <sup>Q</sup>	
MÉTODO	MO-LSAIA-03.01.02		MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-21	
METODO REF.	U. FLORIDA 1980		U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1974	DUBOIS 1956	
UNIDAD	%		ppm	%	cal/g	%	
14-0989	0,49		38	0,11	5079	62,51	
14-0990	0,23		30	0,08	5307	77,80	
ANÁLISIS	Aminoácidos <sup>Q</sup>						
MÉTODO	MO-LSAIA-26						
METODO REF.	CIMMYT 1985						
UNIDAD	%		14-0989	14-0990			
	ACIDO ASPARTICO		0,63	0,56			
	Treonina		0,31	0,28			
	SERINA		0,45	0,39			
	ACIDO GLUTAMICO		3,22	2,74			
	PROLINA		1,09	0,83			
	GLICINA		0,45	0,40			
	ALANINA		0,51	0,36			
	CISTINA		0,08	0,10			
	VALINA		0,52	0,43			
	METIONINA		0,18	0,13			
	ISOLEUCINA		0,44	0,38			
	LEUCINA		0,77	0,62			
	TIROSINA		0,34	0,30			
	FENILALANINA		0,54	0,51			
	HISTIDINA		0,29	0,23			
	LISINA		0,33	0,27			
	ARGININA		0,30	0,33			

Los ensayos marcados con Q se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

### RESPONSABLES DEL INFORME

Dr. Armando Rubio  
 RESPONSABLE DE CALIDAD



Dr. Aván Samaniego, MSc.  
 RESPONSABLE TÉCNICO

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

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

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibida. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

## ANEXO7. FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO

FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO TERMINADO		
<b>Preparado por:</b> Jessica Dalgo Poveda	<b>Fecha:</b> 10 de Mayo del 2014	<b>Versión:</b> 2014
<b>Nombre del Producto</b>	Galletas <b>QuiLupi</b>	
<b>Descripción del Producto</b>	Producto horneado obtenido a partir de la combinación de Quinua ( <i>Chenopodium quinoa Willd</i> ) y Chocho ( <i>Lupinus Mutabilis Sweet</i> ). Complemento alimenticio proteico vegetal de alto valor biológico en forma de Galleta de connotación dulce revestida.	
<b>Lugar de Elaboración</b>	Producto elaborado en el Laboratorio de Nutrición Humana. Ubicado en el 4to piso de la Facultad de Ciencias Exactas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca Quito – Ecuador	
<b>Composición Nutricional por Porción (40 gramos)</b>	Humedad: 2,9% Ceniza: 0,48% Calorías Aportadas: 182 cal Grasas/Lípidos: 4 gramos Carbohidratos: 29 gramos Fibra: 1,3 gramos Proteína: 4,2 gramos Calcio: 0,19% Hierro: 15,2 ppm Sodio: 0,04%	
<b>Presentación y Empaque Comercial</b>	Primario: Empaque de BOPP (Polipropileno Biaxialmente Orientado Metalizado). 40 gramos Peso Neto. Secundario: Paquete X4 de BOPP. 320g Peso Neto.	
<b>Características Organolépticas:</b> Producto de Galletería de connotación dulce, sabor a limón, aroma y gusto a limón; textura crocante.		
<b>Requisitos Mínimos y Normativas</b>	Norma Técnica ecuatoriana NTE INEN 2 085:2005. Primera versión AL: 02.08.420 CIU: 3117 CDU: 664.665 ICS: 67.060.00	
<b>Tipo de conservación</b>	Lugar fresco, alejado de la luz solar y humedad	
<b>Tiempo máximo de consumo</b>	30 días (empaque cerrado)	

Elaborado por: Jessica Dalgo Poveda.

**ANEXO N°8. ETIQUETADO DEL PRODUCTO FINAL**



<b>Información Nutricional</b>		
Tamaño por porción:	40gr	
Numero de porciones:	1	
Cantidades por porción		
Calorías: 182kcal 762 kJ	Calorías de la grasa: 36kcal	%VD*
Grasa Total (g)	4	1,8%
Carbohidratos (g)	29	5,8%
Fibra dietética (g)	1,3	
Proteína (g)	4,2	0,8%
Azúcares (g)	18	
Sodio (%)	0,04	
Calcio 0,19%	Hierro 15,2%	
*Los porcentajes del Valor Diario(VD) están basados en una dieta de 2000Kcal (8380kJ)		

**Ingredientes:** Harina de trigo, quinua, chocho, manteca vegetal, azúcar, leche en polvo, zumo y ralladura de limón, colorante vegetal (decoración).  
(Contiene Gluten)

**F. Elab:**  
**Lote:**



**Consumir hasta: 30 días después de su F. Elab**  
**Conservar en lugar fresco y seco**

## ANEXO N°9. FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN

1. Recepción de la materia prima



2. Tamizaje



3. Cremación



4. Batido y homogenización de ingredientes



5. Formación de galleta



6. Horneado



## 7. Enfriado



## 8. Decorado



## ANEXO Nº10. FOTOGRAFIAS DEL PROCESO DE ACEPTABILIDAD

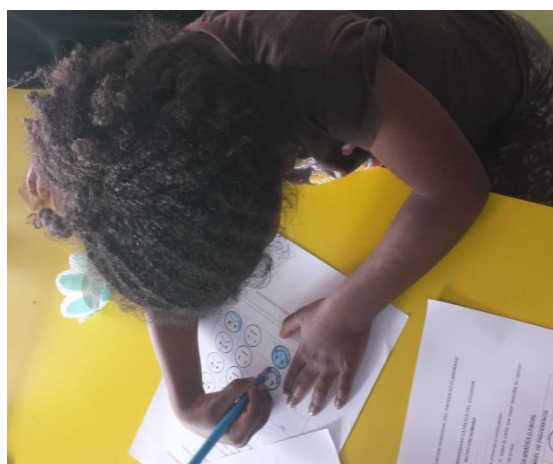
### 1. Preparación del módulo



### 2. Evaluación Sensorial



### 3. Registro de Información





## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 085:2005**  
Primera revisión

---

### **GALLETAS. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

COOKIES. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, productos a base de harina, productos de pastelería, galletas, requisitos.  
AL: 02.08-400  
CDU: 664.665  
CIIU: 3117  
ICS: 67.060.00

Norma Técnica  
Ecuatoriana  
Obligatoria

**GALLETAS.  
REQUISITOS.**

**NTE INEN  
2 085:2005  
Primera revisión  
2005-05**

**1. OBJETO**

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas.

**2. DEFINICIÓN**

2.1 *Galletas.* Son productos obtenidos mediante el horneado apropiado de las figuras formadas por el amasado de derivados del trigo u otras farináceas con otros ingredientes aptos para el consumo humano.

2.1.1 *Galletas simples.* Son aquellas definidas en 2.1 sin ningún agregado posterior al horneado.

2.1.2 *Galletas Saladas.* Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación salada.

2.1.3 *Galletas Dulces.* Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación dulce.

2.1.4 *Galletas Wafer.* Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.

2.1.5 *Galletas con relleno.* Aquellas definidas en 2.1 a las que se añade relleno.

2.1.6 *Galletas revestidas o recubiertas.* Aquellas definidas en 2.1 que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

2.1.7 *Galletas bajas en calorías.* Es el producto definido en 2.1 al cual se le ha reducido su contenido calórico en por lo menos un 35 % comparado con el alimento normal correspondiente.

2.2 *Leudantes.* Son microorganismos, enzimas y sustancias químicas que acondicionan la masa para su horneado.

2.3 *Agentes de tratamiento de harinas.* Son sustancias que se añaden a la harina para mejorar la calidad de cocción o el color de la misma; como agente de tratamiento de harina se considera a: los blanqueadores, acondicionadores de masa y mejoradores de harina.

**3. CLASIFICACIÓN**

3.1 Las Galletas se clasifican en los siguientes tipos:

3.1.1 Tipo I Galletas saladas

3.1.2 Tipo II Galletas dulces

3.1.3 Tipo III Galletas wafer

3.1.4 Tipo IV Galletas con relleno

3.1.5 Tipo V Galletas revestidas o recubiertas

*(Continúa)*

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, productos a base de harina, productos de pastelería, galletas, requisitos.

#### 4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Las galletas se deben elaborar en condiciones sanitarias apropiadas, observándose buenas prácticas de fabricación y a partir de materias primas sanas, limpias, exentas de impurezas y en perfecto estado de conservación.

4.2 La harina de trigo empleada en la elaboración de galletas debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 616.

4.3 A las galletas se les puede adicionar productos tales como: azúcares naturales, sal, productos lácteos y sus derivados, lecitina, huevos, frutas, pasta o masa de cacao, grasa, aceites, levadura y cualquier otro ingrediente apto para consumo humano.

#### 5. REQUISITOS

##### 5.1 Requisitos Específicos

5.1.1 Requisitos Bromatológicos. Las galletas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1.

TABLA 1.

Requisitos	Min	Max	Método de ensayo
pH en solución acuosa al 10%	5,5	9,5	NTE INEN 526
Proteína % (%N x 5,7)	3,0	—	NTE INEN 519
Humedad %	—	10,0	NTE INEN 518

##### 5.1.2 Requisitos Microbiológicos

5.1.2.1 Las galletas simples deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 2.

TABLA 2.

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. ufc/g	3	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras upc/g	3	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10

5.1.2.2 Las galletas con relleno y las recubiertas deben cumplir con los requisitos microbiológicos de la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para galletas con relleno y para galletas recubiertas

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
R.E.P. ufc/g	3	$1,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras upc/g	3	$2,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10
Estafilococos aureus					
Coagulasa positiva ufc/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	—	0	NTE INEN 1529-14
Coliformes totales ufc/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-7
Coliformes fecales ufc/g 3	3	ausencia	—	0	NTE INEN 1529-8

En donde:

- n número de unidades de muestra
- m nivel de aceptación
- M nivel de rechazo
- c número de unidades entre m y M

(Continúa)

**5.1.3 Aditivos**

5.1.3.1 A las galletas se les puede adicionar aditivos tales como: saborizantes, emulsificantes, acentuadores de sabor, leudantes, humectantes, agentes de tratamiento de las harinas, antioxidantes y colorantes naturales en las cantidades permitidas de conformidad con la NTE INEN 2 074 y en otras disposiciones legales vigentes.

5.1.3.2 Se permite la adición del Dióxido de azufre y sus sales (metabisulfito, bisulfito, sulfito de sodio y potasio) como agentes de tratamiento de las harinas, conservantes o antioxidantes, en una cantidad máxima de 200 mg/kg, expresado como dióxido de azufre.

5.1.3.3 Para los rellenos de las galletas wafer y de las galletas con relleno, se permite el uso de colorantes artificiales que consten en las listas positivas de aditivos alimentarios para consumo humano según NTE INEN 2 074.

**5.1.4 Contaminantes**

5.1.4.1 El límite máximo de contaminantes, para las galletas en sus diferentes tipos, son los indicados en la tabla 4.

TABLA 4. Contaminantes

Metales pesados	Límite máximo
Arsénico, como As, mg/kg	1,0
Piomo, como Pb, mg/kg	2,0

**6. INSPECCIÓN****6.1 Muestreo**

6.1.1 Se efectúa de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 476

**6.2 Aceptación o Rechazo**

6.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se repetirán los ensayos en la muestra testigo reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

**7. ENVASADO Y EMBALADO**

7.1 Las galletas se deben envolver y empaquetar en material adecuado que no altere el producto y asegure su higiene y buena conservación.

7.2 La calidad de todos los materiales que conforman el envase, como por ejemplo: tinta, pegamento, cartones, etc.; deben ser grado alimentario.

**8. ROTULADO**

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2. Además debe constar la forma de conservación del producto.

(Continúa)

## APENDICE Z

### Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 476:1980	<i>Productos empaquetados o envasados. Método de muestreo al azar</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 518:1981	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 519:1981	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la proteína</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 526:1981	<i>Harinas de origen vegetal. Determinación del Ión Hidrógeno</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 616:1992	<i>Harina de Trigo. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-1:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-2:2000	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos Aerobios mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del recuento de colonias</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia Coli</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de Mohos y levaduras viables</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de staphylococcus aureus</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>

### Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 1241. *Productos de molinería. Galletas (quinta revisión)*, Bogotá 1996
- Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial ICAITI. Norma centroamericana 34 191:87, Guatemala 1987
- Comisión Panamericana de Normas Técnicas COPANT. Norma Panamericana 1451, Lima 1983
- Norma Venezolana COVENIN 1483-83 Caracas 1983
- American Institute of Baking. *Cooking Chemistry and Technology*. Kansas 1989.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 2 085 Primera revisión	<b>TÍTULO: GALLETAS. REQUISITOS</b>	<b>Código:</b> AL 02.08-420
<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1996-07-31 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. 352 de 1996-10-17 publicado en el Registro Oficial No. 62 de 1996-11-06  Fecha de iniciación del estudio: 2000-07	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		
<b>Subcomité Técnico: GALLETAS</b>		
Fecha de iniciación: 2000-09-14		Fecha de aprobación: 2000-11-09
Integrantes del Subcomité Técnico:		
<b>NOMBRES:</b>	<b>INSTITUCIÓN REPRESENTADA:</b>	
Dr. Gonzalo Grijalva (Presidente)	NABISCO ROYAL	
Bioq. Arón Redrován	NABISCO ROYAL	
Sr. Patricio Chimbo	CORDIALSA	
Ing. Augusto Solano	PRODUCTOS SCHULLO	
Dra. Janet Córdova	PARTICULAR	
Dr. Daniel Pazmiño	INDUSTRIAS SURINDU – NESTLE	
Ing. Luis Sánchez	COLEGIO DE INGENIEROS EN ALIMENTOS	
Ing. Ana Correa	MICIP, DIRECCIÓN DE COMPETITIVIDAD	
Dra. Rosa Rivadeneira	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Dra. Teresa Ávila	DIRECCIÓN METROPOLITANA DE SALUD	
Tiga. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN – REGIONAL CHIMBORAZO	
<b>COMITÉ INTERNO 2001-04-17</b>		
Dr. Ramiro Gallegos (Presidente)	SUBDIRECTOR TÉCNICO	
Bioq. Elena Larrea	DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN ANALÍTICA	
Bioq. Miriam Romo	DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y CERTIFICACIÓN DE CALIDAD	
Sr. Galo Zaleta	DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN FÍSICA	
Sr. Enrique Orbe	DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR	
Ing. Gustavo Jiménez	DIRECTOR DE NORMALIZACIÓN	
Tiga. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	REGIONAL CHIMBORAZO	
<b>Otros trámites:</b>		
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2005-01-24		
Oficializada como: Obligatoria Registro Oficial No. 11 de 2005-05-05	Por Acuerdo Ministerial No. 05 288 de 2005-04-20	

