



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**

**"Calidad, Pertinencia y Calidez"**

**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERA EN ALIMENTOS**

**TEMA:**

**SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO (*Triticum aestivum L*) POR  
MEZCLA DE QUINUA, AVENA Y SOYA PARA LA ELABORACIÓN DE  
GALLETAS SEMIBLANDA CON FRUTOS SECOS**

**AUTORA:**

María del Cisne Ruiz Serrano

**TUTOR:**

Ing. Luis Alberto Cedeño Sares, Mg. CA.

MACHALA- EL ORO- ECUADOR

**2015**

## CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Luis Alberto Cedeño Sares, Tutor de tesis de la Srta. **MARIA DEL CISNE RUIZ SERRANO**, egresada de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, certifico que ha concluido la elaboración de su trabajo de titulación titulada “**SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO (*Triticum aestivum L*) POR MEZCLA DE QUINUA, AVENA Y SOYA PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETAS SEMIBLANDA CON FRUTOS SECOS**”, motivo por el cual comunico que cumple con todos los trámites para su presentación.

---

Ing. Luis Alberto Cedeño Sares. Mg. CA

Tutor de Tesis

## **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORIA**

María del Cisne Ruiz Serrano, con cédula de ciudadanía 070466159-4, egresado de la Carrera de Ingeniería en Alimentos de la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud, de la Universidad Técnica de Machala, responsable del Presente Trabajo de Titulación titulado **SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA TRIGO (*Triticum aestivum* L) POR MEZCLA DE QUINUA, AVENA Y SOYA PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETAS SEMIBLANDA CON FRUTOS SECOS**, Certifico que la responsabilidad de la investigación, resultados y conclusiones del presente trabajo pertenecen exclusivamente a mi autoría; una vez que ha sido aprobada por mi Tribunal de Sustentación autorizando su presentación. Deslindo a la Universidad Técnica de Machala de cualquier delito de plagio y cedo mis derechos de Autor a la Universidad Técnica de Machala para ella proceda a darle el uso que crea conveniente.

-----  
María del Cisne Ruiz Serrano

C.I. 070466159-4

AUTORA

La responsabilidad de esta investigación, resultados y conclusiones del presente trabajo pertenece exclusivamente a su autora.

---

*María del Cisne Ruiz Serrano*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primero a Dios por ser el creador de mi existencia, guiarme y bendecirme en mis estudios.

A la Universidad Técnica de Machala en especial a la Unidad Académica de Ciencias Químicas y de la Salud que aportó a mi formación profesional.

A mis padres, hermano, abuelos y familiares quienes con su amor y apoyo incondicional estuvieron siempre a lo largo de mi vida; quienes siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivos de mi vida.

A mi tutor, Ing. Luis Alberto Cedeño Sares, por el esfuerzo y dedicación, quien con conocimientos, experiencia, paciencia, asesoría y dirección supo guiar el desarrollo de la presente investigación; a todos los docentes, personal administrativo y de apoyo por su importante aporte y participación activa en el tiempo de mis estudios, proyecto y su gran calidad humana que demostraron.

Con el presente trabajo de investigación culmino una etapa más de mi vida e inicio mi carrera profesional que con fuerza y dedicación ha concebido frutos con éxitos durante el transcurso de este valioso tiempo de estudios y conocimientos.

**GRACIAS DE TODO CORAZÓN.**

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme dado la luz de la vida y a la vida por haberme enseñado a superar los retos que se presentaron en el camino del aprendizaje y a ver con claridad que este es el primer paso de mi carrera profesional de los muchos que aún tengo que dar.

A mis padres, Eduardo e Irene porque creyeron y siguen creyendo en mí y por enseñarme que los logros más gratificantes son los que mayor fuerza han requerido, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, porque en gran parte gracias a ustedes, hoy puedo ver alcanzada mi meta, ya que siempre estuvieron impulsándome en todos los momentos de mi carrera, y porque el orgullo que sienten por mí, fue lo que me hizo ir hasta el final. Va por ustedes, por lo que valen, porque admiro su fortaleza y por lo que han hecho de mí.

A mi hermano, que con su apoyo, alegría y sus ocurrencias ha hecho en mí una hermana ejemplar porque ha vivido junto a mí los distintos procesos de mi vida tanto en los momentos felices y tristes que todo ser humano experimenta en el camino a seguir como un destino y sé que puedo contar con él para toda la vida.

A mis abuelos, tías y demás familiares porque han estado conmigo apoyándome y dándome las fuerzas para poder culminar esta gran meta que es un gran sueño y gracias a todos aquellos la he logrado cumplir.

Gracias, millón de gracias... los adoro.

## RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se ha centrado en la sustitución parcial de harina de trigo (*Triticum aestivum L*) por una mezcla de quinua, avena y soya con la adición de frutos secos tales como pasas, nueces y almendras para la elaboración de una galleta tipo semiblanda regidas con los parámetros de la NORMA INEN 2 085:2005.

En el trabajo de titulación se dio una formulación base de una galleta normal con 100% trigo, a partir de ahí se realizó la sustitución parcial mediante cálculos, por una mezcla de quinua, avena y soya, con los siguientes porcentajes, para la formulación A 70% trigo y 30% mezcla (quinua, avena y soya); para la formulación B 60% trigo y 40% mezcla (quinua, avena y soya).

Se realizó análisis físicos ( cenizas, humedad, fracturabilidad y dureza) ,químicos ( proteínas, carbohidratos, fibra y grasas) y microbiológicos ( aerobios mesófilos, mohos, levaduras y coliformes totales) en el Laboratorio LACONAL ubicado en la ciudad de Ambato mediante la aplicación de técnicas físicas, químicas y se realizó una evaluación sensorial a 100 personas de diferentes edades el cual se tomó como parámetros ( textura, sabor y color) de esta manera se proporcionó la parte sensorial del producto final el cual permitió obtener una galleta final con un valor biológico y aceptación del consumidor.

Una vez que se realizó la galleta y se analizó la parte física, química, microbiológico y organoléptica, se obtuvo de resultados que la galleta que más se aproxima con los requerimientos de la Norma Inen mencionada es la formulación A dentro de proteínas y carbohidratos, y dentro de fibra es la formulación B.

Con respecto a los análisis microbiológicos y evaluación sensorial las dos formulaciones son admitidas tanto en los requisitos microbiológicos de la normativa y son aceptadas por el consumidor, por lo que no contiene una significancia de la formulación A con la formulación B.

**Palabras claves:** Quinua, Avena, Soya, Galletas, Proteínas, Carbohidratos, Fibra, Sensorial

## ABSTRACT

In the present work it has focused on degree partial substitution of wheat flour (*Triticum aestivum L*) of a mixture of quinoa, oats and soybeans with the addition of dried fruits such as raisins, walnuts and almonds to prepare a biscuit semi-soft type governed by parameters of NORMA INEN 2085: 2005.

At work titling base a normal cookie formulation with 100% wheat was given, from there the partial substitution was performed by calculation of a mixture of quinoa, oats and soybeans, with the following percentages, for formulation A 70% wheat and 30% mixture (quinoa, oats and soybeans); for formulation B 60% wheat and 40% mixture (quinoa, oats and soybeans).

Physical analyzes (ash, moisture, fracturability and hardness), chemical (protein, carbohydrates, fiber and fat) and microbiological (aerobic mesophilic bacteria, molds, yeasts and total coliforms) in LACONAL Laboratory located in the city of Ambato was performed by application physical, chemical and sensory evaluation to 100 people of different ages which was taken as parameters (texture, flavor and color) in this way sensory techniques made part of the final product was provided which allowed a final cookie with a biological value and consumer acceptance.

Once the cookie is made and the physical, chemical, microbiological and organoleptic was analyzed results obtained from the cookie that comes closest to the requirements of the Standard Inen is mentioned formulation A in protein and carbohydrates, and fiber is within the formulation B.

Regarding microbiological analysis and sensory evaluation the two formulations are admitted both in the microbiological requirements of the regulations and are accepted by the consumer, so that does not contain a significance of formulation A with the formulation B.

**Keywords:** Quinoa, Oats, Soybeans, Cookies, Protein, Carbohydrates, Fiber, Sensory



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>Tema</b>	<b>Pág.</b>
CERTIFICACIÓN.....	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORIA.....	iii
RESPONSABILIDAD.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	ix

<b>Tema</b>	<b>Pág.</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.PROBLEMA.....	2
1.2.JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3.OBJETIVOS.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4.HIPÓTESIS.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA TÉCNICA.....	4
2.1.ÁREA DE PANIFICACIÓN.....	4
2.2.GALLETA.....	4
2.3.CLASIFICACIÓN DE LAS GALLETAS.....	4
2.4.INGREDIENTES DE LA GALLETA.....	6
2.4.1. Quinoa.....	6
2.4.1.1.Propiedades de la quinua.....	6
2.4.1.2.Valor nutricional.....	7
2.4.2. Avena.....	8
2.4.2.1.Propiedades de la avena.....	8
2.4.2.2.Valor nutricional.....	9
2.4.3. Soya.....	10
2.4.3.1.Propiedades de la soya.....	10
2.4.3.2.Valor nutricional.....	10
2.4.4. Trigo.....	11
2.4.4.1. Propiedades del trigo.....	11
2.4.4.2.Valor nutricional.....	12
2.4.5. Nueces.....	12
2.4.6. Pasas.....	13

2.4.7. Almendras.....	13
2.4.8. Azúcar.....	14
2.4.9. Grasas.....	14
2.4.9.1.Margarina.....	14
2.4.10. Huevos.....	14
2.4.11. Leche.....	15
2.4.12. Componentes mejorantes de la galleta.....	15
2.4.12.1. Bicarbonato sódico.....	15
2.4.12.2. Sal común (cloruro sódico).....	15
2.4.13. Principales consumidores.....	15
2.4.14. Valor nutritivo de la galleta.....	16
3. MÉTODOS Y MATERIALES.....	17
3.1.MÉTODOS.....	17
3.1.1. Metodología.....	17
3.1.2. Diagrama de flujo de proceso.....	18
3.1.2.1.Descripción del proceso.....	19
3.1.3. Tipo de investigación.....	20
3.1.3.1.Universo.....	20
3.1.3.2.Población.....	20
3.1.3.3.Tamaño de muestra.....	20
3.1.4. Técnicas.....	20
3.1.5. Determinación de las propiedades químicas.....	21
3.1.6. Determinación de las propiedades físicas.....	23
3.1.7. Determinación de las propiedades microbiológicas.....	24
3.1.8. Ibm spss statics.....	25
3.1.9. Evaluación sensorial.....	26
3.1.9.1.Motivo de análisis.....	26
3.1.9.2.Selección del tipo y número de panelistas.....	26
3.1.9.3.Selección de las características de calidad a evaluar.....	27
3.1.9.4.Selección del tipo de evaluación aplicada.....	27
3.1.10. Variables.....	27
3.1.10.1. Variable independiente (causa).....	27
3.1.10.2. Variables dependientes (efecto).....	27
3.1.11. Formulación.....	27
3.1.12. Sustitución parcial en la formulación.....	28
3.2.Materiales y equipos.....	30
3.2.1. Materia prima e insumos.....	30
3.2.2. Materiales y equipos.....	30
3.2.3. Instrumentos para la vestimenta.....	30
3.3.Materiales, equipos, reactivos y medios de cultivo para análisis físico químico y microbiológico del producto terminado.....	31
3.3.1. Materiales.....	31
3.3.2. Equipos.....	31
3.3.3. Reactivos.....	31
3.3.4. Medios de cultivo (análisis microbiológico).....	32

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	33
4.1.CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICO DE LAS GALLETAS.....	33
4.2.RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS EN LAS FORMULACIONES DE LA GALLETA .....	34
4.3.RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOS EN LAS FORMULACIONES DE LA GALLETA.....	37
4.4.RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN LAS FORMULACIONES DE LA GALLETA.....	38
4.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA ( COLOR- SABOR Y TEXTURA) DE LA GALLETA.....	39
4.6.RESULTADOS ESTADÍSTICO.....	42
4.7.CONCLUSIONES.....	44
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ANEXOS.....	45
5.1.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
5.2.ANEXOS.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tema</b>	<b>Pág.</b>
<b>TABLA 1. PROPIEDADES FÍSICAS-QUÍMICAS DE LA QUINUA.....</b>	<b>7</b>
<b>TABLA 2. PROPIEDADES FÍSICAS-QUÍMICAS DE LA AVENA.....</b>	<b>9</b>
<b>TABLA 3. PROPIEDADES FÍSICAS-QUÍMICAS DE LA SOYA.....</b>	<b>11</b>
<b>TABLA 4. PROPIEDADES FÍSICAS-QUÍMICAS DE LA TRIGO.....</b>	<b>12</b>
<b>TABLA 5. FORMULACIÓN.....</b>	<b>27</b>
<b>TABLA 6. MASA DE GALLETA BÁSICA SIN SUSTITUCIÓN.....</b>	<b>28</b>
<b>TABLA 7. MASA DE GALLETAS SEMIBLANDA CON SUSTITUCIÓN.....</b>	<b>29</b>
<b>TABLA 8. MASA DE GALLETAS SEMIBLANDA CON SUSTITUCIÓN.....</b>	<b>29</b>
<b>TABLA 9. TABLA DE RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICOS- FÍSICOS Y MICROBIOLÓGICOS.....</b>	<b>33</b>
<b>TABLA 10. PRUEBA DE CHI-CUADRADO- COLOR.....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA 11. PRUEBA DE CHI-CUADRADO- SABOR.....</b>	<b>42</b>
<b>TABLA 12. PRUEBA DE CHI CUADRADO- TEXTURA.....</b>	<b>43</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Tema</b>	<b>Pág.</b>
<b>FIGURA 1. ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS DE LA GALLETA.....</b>	<b>34</b>
<b>FIGURA 2. ANÁLISIS FÍSICOS DE LA GALLETA.....</b>	<b>37</b>
<b>FIGURA 3. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA.....</b>	<b>38</b>
<b>FIGURA 4. RESULTADOS DE ENCUESTAS DE COLOR.....</b>	<b>39</b>
<b>FIGURA 5. RESULTADOS DE ENCUESTAS DE SABOR.....</b>	<b>40</b>
<b>FIGURA 6. RESULTADOS DE ENCUESTAS DE TEXTURA.....</b>	<b>41</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Tema</b>	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO 1. MATERIALES</b> .....	47
<b>ANEXO 2. COCCIÓN</b> .....	47
<b>ANEXO 3. FORMULACIÓN</b> .....	48
<b>ANEXO 4. FORMULACIÓN</b> .....	48
<b>ANEXO 5. FORMULACIÓN</b> .....	49
<b>ANEXO 6. PRODUCTO TERMINADO</b> .....	49
<b>ANEXO 7. PRODUCTO TERMINADO</b> .....	50
<b>ANEXO 8. GRASAS</b> .....	50
<b>ANEXO 9. FIBRA</b> .....	51
<b>ANEXO 10. GRASAS</b> .....	51
<b>ANEXO 11. PROTEÍNAS</b> .....	52
<b>ANEXO 12. PESO DE MUESTRA</b> .....	52
<b>ANEXO 13. PREPARACIÓN</b> .....	53
<b>ANEXO 14. MOHOS-LEVADURAS</b> .....	53
<b>ANEXO 15. COLIFORMES TOTALES</b> .....	54
<b>ANEXO 16. AEROBIOS MÉSOFILOS</b> .....	54
<b>ANEXO 17. RESULTADOS</b> .....	55
<b>ANEXO 18. NORMA INEN 2085:2005</b> .....	56
<b>ANEXO 19. PROFORMA DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA</b> .....	64
<b>ANEXO 20. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO DE LA GALLETA</b> .....	66
<b>ANEXO 21. MODELO DE ENCUESTA</b> .....	68

# 1. INTRODUCCIÓN

La diversificación de alimentos es una estrategia para abordar problemas nutricionales.

Producir alimentos de consumo masivo incorporando harinas regionales sería una opción para obtener alimentos de valor nutritivo alto.

En la actualidad los avances en la tecnología en alimentos producen impactos tanto en la agricultura como en la industria y por ende en la salud humana de los consumidores esto en conjunto con las tendencias actual de géneros y consumir productos de alto valor biológico aportara mantener la salud del consumidor.

Es por esta razón que el presente trabajo de investigación está enfocado a obtener una galleta semiblanda de alto valor biológico a través de sustitución parcial de trigo por una mezcla de quinua, avena y soya con frutos secos que cumpla con todos los requerimientos que la NORMA INEN 2 085:2005 indique brindando al consumidor un producto nutritivo de alta calidad.

En el trabajo de titulación se realizó una formulación con dos porcentajes diferentes el cual la formulación A con 70% de trigo y 30 % de mezcla (quinua- avena y soya) y la formulación B con 60% de trigo y 40% de mezcla (quinua-avena y soya).

Se debe resaltar que se trabajara con materias primas no tradicionales como lo es la quinua, avena y soya aportando así al cambio de matriz productiva de Ecuador.

## **1.1. PROBLEMA**

En los últimos años, el precio del trigo importado se elevó en forma acelerada provocando un fuerte incremento de los precios de los alimentos, por lo que la utilización de materia prima nacional como la quinua, avena y soya sería una alternativa para contrarrestar dicho efecto.

Según la literatura, la proteína de la mezcla (quinua, avena y soya) es complementaria, la cual tiene una concentración de proteínas y de fibra. Las mezclas de productos como cereales con leguminosas es una buena estrategia para conseguir el mejoramiento de calidad nutricional de los alimentos.

En el presente trabajo de investigación se determina el porcentaje de sustitución de harina de trigo por una mezcla de quinua, avena y soya con frutos secos en la formulación de galleta semiblanda.

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

Esta investigación se direcciona a la sustitución de un componente como lo es la harina de trigo cuya producción ecuatoriana no abastece a la población, es por esta razón que se sustituye esta harina por una mezcla de quinua, avena y soya basando en análisis de laboratorio se dará a conocer la formulación que mejores propiedades brinde para el producto final que es galletas tipo semiblanda y así facilitar al sector productivo panadero semi artesanal una alternativa para la formulación de este producto para elaborar galletas semiblanda con un porcentaje de fibra, proteínas, carbohidratos, lo que permitirá acoplar las propiedades físico-químicas y nutritivas desarrollando un nuevo producto alimentario; para ampliar tecnologías de panificación y a la vez brindar un producto con un valor biológico a la sociedad.



### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Sustituir parcialmente la harina de trigo por mezcla de quinua, avena y soya que cumpla con los requerimientos nutricionales establecidos en la Norma INEN 2 085:2005 para la elaboración de galletas semiblanda.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Elaborar galleta semiblanda con frutos secos y confitados a diferentes porcentajes de sustitución en la formulación.
- Evaluar la calidad nutricional del producto elaborado, mediante análisis físico-químico.
- Realizar evaluación microbiológica de la galleta.
- Evaluar las características organolépticas (sabor, color y textura) del producto elaborado, mediante pruebas de degustación.

### **1.4. HIPÓTESIS**

“La incorporación de la mezcla (quinua, avena y soya) con harina de trigo adicionada con frutos secos y confitados a las galletas tipo semiblanda mejorara las características nutricionales del producto, otorgándole propiedades funcionales”

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA TÉCNICA

### 2.1. ÁREA DE PANIFICACIÓN

Tiene un área de 55 m<sup>2</sup>, cuenta con una línea industrial, así como cuenta con dos áreas, en una de ella se encuentran los equipos para el procesamiento y en la otra área está el horno y cámaras de fermentación. Cuenta con los siguientes equipos.

- Horno a gas industrial.
- Amasadora o sobadora.
- Batidora.
- Cámara de fermentación.
- Cortadora de masa.
- 2 Mesas de acero inoxidable.

### 2.2. GALLETA

La galleta (del francés *galette*) es un pastel horneado y seco, del tamaño de un bocado, que puede conservarse varios días. Está hecha a base de harina, mantequilla u otro tipo de grasa, azúcar y a menudo huevos.

Además de los indicados como básicos, las galletas pueden incorporar otros ingredientes que hacen que la variedad sea muy grande. Pueden ser saladas o dulces, simples o rellenas, o con diferentes agregados de cosas (como frutos secos, chocolate, mermelada y otros).

### 2.3. CLASIFICACIÓN DE LAS GALLETAS

Según la Norma INEN 2085 se clasifica a las galletas en 5 grupos:

1. **Galletas Saladas:** 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, que tienen connotación salada.

2. **Galletas Dulces:** 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, que tienen connotación dulce.
3. **Galletas Wafer:** Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.
4. **Galletas con Relleno:** 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, a las que se añade relleno.
5. **Galletas Revestidas o Recubiertas:** 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, que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.

Las galletas según su forma de preparación o según sus ingredientes, se clasifican en:

- **Oblea:** Galleta larga blanda con diferentes capas de relleno, también llamada wafer.
- **Galletones:** Una galleta grande individual, generalmente con valor nutritivo agregado.
- **Pretzel o Lacito:** Tipo de galleta con una forma particular.
- **Galleta de la Fortuna:** Cierta tipo de galleta que se puede adquirir en restaurantes orientales que contiene un mensaje de fortuna.

Según su composición, las galletas se pueden clasificar en:

- **Galletas con un alto contenido en Glúcidos Complejos:** Los glúcidos complejos representan al menos un 50% del peso de la galleta. Tienen poca materia grasa (menos de un 10% de lípidos) y un bajo contenido en glúcidos simples. Su índice glucémico es bajo (cerca de 50). Es el caso de las galletas tradicionales.
- **Con un alto contenido en azúcares:** (Cerca de 50 g/100g) y un alto índice glucémico: Su contenido en materia grasa es bajo (unos 5/100g). Un buen ejemplo son las galletas rellenas de mermelada.
- **Galletas Energéticas:** Estas galletas tienen un alto contenido en materia grasa (unos 20 g/100 g) y en glúcidos simples y completos (70g/100g).

Su aporte calórico es alto. Una buena parte de las galletas de chocolate responden a este perfil.

- **La Gama Crecimiento:** Teniendo en mente el aumento de obesidad infantil, se propone una galleta alternativa, sabrosa y equilibrada con un perfil nutricional óptimo.

## **2.4. INGREDIENTES DE LA GALLETA**

El conocimiento de la funcionalidad de cada uno de los ingredientes que componen una galleta es de gran interés en la industria galletera. Este conocimiento nos permite no sólo reaccionar de forma rápida y eficaz ante posibles variaciones no deseadas de la galleta durante la producción, sino también la innovación y el desarrollo de nuevas formulaciones de galletas para satisfacer al cliente.

### **2.4.1. Quinua (*Chenopodium quinoa* W)**

La quinua (*Chenopodium quinoa* W) es una planta autóctona de los Andes, cuyo centro de origen se encuentra en algún valle de la Zona Andina y la mayor variabilidad se observa a orillas del Lago Titicaca y en su historia se reconoce que fue utilizada como alimento desde hace 5000 años (Peralta, 1985).

#### **2.4.1.1. Propiedades de la quinua**

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 (Rojas, 2010). Debido al elevado contenido de aminoácidos esenciales de su proteína, la quinua es considerada como el único alimento del reino vegetal que provee todos los aminoácidos esenciales, que se encuentran extremadamente cerca de los estándares de nutrición humana establecidos por la FAO. Entre las propiedades de la quinua tenemos: La quinua: fuente excelente de proteínas. La calidad proteica de un alimento se mide por su contenido en aminoácidos.

Los aminoácidos son las pequeñas unidades que forman las proteínas, y que tienen funciones vitales en el organismo.

La quinua destaca porque, a diferencia de los cereales y las legumbres, es un grano sin ningún aminoácido limitante. Es decir, la quinua es uno de los pocos alimentos vegetales que posee en su composición todos los aminoácidos esenciales necesarios para la formación de nuevas proteínas, lo que se conoce como proteínas de alto valor biológico.

Contiene riboflavina (vitamina B2) mejora el metabolismo de energía dentro de las células del cerebro y los músculos. Es ideal para dietas sin gluten: por lo que las personas celíacas (intolerantes al gluten) pueden utilizarla para hornear galletas, muffins y cualquier tipo de pan o sustituir la avena como desayuno.

#### **2.4.1.2. Valor nutricional**

La quinua es un grano con un altísimo valor nutricional ya que contiene la mayoría de los aminoácidos esenciales. Es rico en vitaminas, minerales, ácidos grasos esenciales y está libre de gluten. Su nivel de proteínas es mayor al trigo y el doble del arroz. Su valor proteico es equivalente al de la carne. El consumo de quinua es cada vez más popular entre las personas interesadas en la mejora y el mantenimiento de su estado de salud, ya que es un excelente ejemplo de “alimento funcional”, no contiene colesterol y puede ser utilizada tanto en las dietas comunes como en la alimentación vegetariana. También como dietas especiales de determinados consumidores como adultos mayores, niños, deportistas de alto rendimiento, diabéticos, celíacos y personas intolerantes a la lactosa.

Por cada 100 gramos de quinua, tenemos:

**Tabla 1.** Propiedades físicas-químicas de la quinua

<b>Energía</b>	<b>399 kcal</b>
<b>Proteína</b>	14,4
<b>Grasa</b>	6,0
<b>Fibra Cruda</b>	4,0
<b>Ceniza</b>	2,9
<b>Carbohidratos</b>	72,6
<b>Humedad</b>	11,2
<b>Hierro</b>	11,72 g
<b>Calcio</b>	148,7
<b>Zinc</b>	4,4

**Fuente:** FAO, 1972.

### **2.4.2. Avena (*Avena sativa*)**

Es una planta herbácea anual, perteneciente a la familia de las gramíneas. Las especies más cultivadas son Avena sativa y Avena byzantina, en ese orden.

Es rica en proteínas de alto valor biológico, grasas y un gran número de vitaminas, y minerales.

#### **2.4.2.1. Propiedades de la avena**

Es el cereal con mayor proporción de grasa vegetal, un 65 % de grasas no saturadas y un 35% de ácido linoleico. También contiene hidratos de carbono de fácil absorción, además de sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, hierro, cobre, cinc, vitaminas B1, B2, B3, B6 y E. Además contiene una buena cantidad de fibras, que no son tan importantes como nutrientes pero que contribuyen al buen funcionamiento intestinal.

La avena también contiene pequeñas cantidades de gluten, por lo que no puede ser utilizada como cereal alternativo para la dieta de los celíacos.

Es una planta de raíces reticulares, potentes y más abundantes que en el resto de los cereales.

Su tallo es grueso y recto con poca resistencia al vuelco, su longitud puede variar de 50 cm a un metro y medio. Sus hojas son planas y alargadas, con un limbo estrecho y largo de color verde oscuro.

Sus flores se presentan en espigas de dos o tres de ellas. Es una planta que tiene menor resistencia al frío que la cebada y el trigo. Se la siembra a principios de la primavera, para ser cosechada a fines del verano. Es exigente en agua por su alto coeficiente de transpiración, aunque el exceso puede perjudicarla. Es muy sensible a la sequía, sobre todo en el período de formación del grano.

Debido a que el sistema reticular de la avena es más profundo, puede aprovechar mejor los nutrientes del suelo, por lo que requiere de menor cantidad de fertilizantes para su desarrollo.

Las propiedades de la avena hacen que resulte un alimento nutricional muy saludable disponible durante todo el año y que proporciona energía y fuerza a quién lo toma. La avena procede de la familia de las poáceas y su nombre viene de la derivación “aveo” que significa deseo.

### 2.4.2.2. Valor Nutricional

La avena es una legumbre muy nutritiva, que contiene un elevado porcentaje de proteínas (casi 37%) de alta calidad, con casi todos los aminoácidos esenciales menos uno, la metionina, la cual se completa con la combinación de soja con cereales como sugerimos en nuestras recetas.

A igual peso, la soja contiene el doble de proteínas que la carne, cuatro veces las proteínas de los huevos y doce veces las proteínas de la leche. También posee un 18% de grasas no saturadas, vitaminas A, E, F y grupo B (tiamina, riboflavina y niacina). Tiene gran cantidad de minerales como fósforo, calcio, magnesio, hierro y cobre. Es también una de las fuentes más ricas en lecitina, imprescindible para las células vivas, ya que emulsiona el colesterol y ayuda la asimilación de las vitaminas. Los nutrientes presentes en las semillas de soja actúan mejorando el sistema circulatorio y nervioso. Su porcentaje de fibras previene el estreñimiento y es ideal en las dietas sin gluten (celíacos, alérgicos, etc.), para los regímenes bajos en calorías y para diabéticos.

Por cada 100 gramos de avena, tenemos:

**Tabla 2.** Propiedades físicas-químicas de la avena

<b>Energía</b>	<b>353 kcal</b>
<b>Proteína</b>	11,6
<b>Grasa</b>	5,2
<b>Fibra Cruda</b>	10,4
<b>Ceniza</b>	2,9
<b>Carbohidratos</b>	69,8
<b>Vitamina B3</b>	3,37 mg
<b>Hierro</b>	11,72 g
<b>Calcio</b>	80 mg
<b>Sodio</b>	8,4 mg

**Fuente:** Koziol, 1992

### **2.4.3. Soya (*Glycine max*)**

La soya o soja (*Glycine max*) es una especie de la familia de las leguminosas (Fabaceae) cultivada por sus semillas, de medio contenido en aceite (véase planta oleaginosa) y alto de proteína. El grano de soja y sus subproductos (aceite y harina de soja, principalmente) se utilizan en la alimentación humana y del ganado. Se comercializa en todo el mundo, debido a sus múltiples usos.

El cultivo de soja, además de ser un factor muy valioso, ayuda al ser humano si se efectúa en el marco de un cultivo por rotación estacional, ya que fija el nitrógeno en los suelos, agotados tras haberse practicado otros cultivos intensivos. En cambio, el monocultivo de soja, acarrea desequilibrios ecológicos y económicos si se mantiene prolongadamente y en grandes extensiones (Agrosem, 2010).

#### **2.4.3.1. Propiedades de la soya**

La calidad de la soja está destinada a la elaboración de alimentos está relacionada con su contenido de aceite y proteína. La concentración relativa de nitrógeno y azufre en el grano, determina el valor nutricional de la proteína.

La concentración proteica de la soja es la mayor de todas las legumbres. Pero no sólo es importante por la cantidad, sino que también lo es por su calidad.

Por lo general, las proteínas provenientes de los alimentos de origen vegetal tienen un bajo contenido de aminoácidos sulfurados (metionina y cisteína). La soja, en cambio, contiene estos aminoácidos en cantidad suficiente para satisfacer los requerimientos del adulto normal.

La soja aporta 9 % de fibra alimentaria, que principalmente consiste en lignina,

#### **2.4.3.2. Valor nutricional**

La soja es una legumbre muy nutritiva, que contiene un elevado porcentaje de proteínas (casi 37 %) de alta calidad, con casi todos los aminoácidos esenciales menos uno, la metionina. A igual peso, la soja contiene el doble de proteínas que la carne, cuatro veces las proteínas de los huevos y doce veces las proteínas de la leche. También posee un 18% de grasas no saturadas, vitaminas A, E, F y grupo B (tiamina, riboflavina y niacina). Tiene gran cantidad de minerales como fósforo, calcio, magnesio, hierro y cobre.



Es también una de las fuentes más ricas en lecitina, imprescindible para las células vivas, ya que emulsiona el colesterol y ayuda la asimilación de las vitaminas.

Los nutrientes presentes en las semillas de soja actúan mejorando el sistema circulatorio y nervioso. Su porcentaje de fibras previene el estreñimiento y es ideal en las dietas sin gluten (celíacos, alérgicos, etc.), para los regímenes bajos en calorías y para diabéticos.

Por cada 100 gramos de soya, tenemos:

**Tabla 3.** Propiedades físicas-químicas de la soya

<b>Energía</b>	<b>416 kcal</b>
<b>Proteína</b>	36,5
<b>Grasa</b>	20,0
<b>Fibra Dietética</b>	9,3
<b>Ceniza</b>	2,9
<b>Carbohidratos</b>	22,5
<b>Magnesio</b>	250,0 mg
<b>Hierro</b>	8,60 mg
<b>Calcio</b>	260,0 mg
<b>Sodio</b>	4 mg

Fuente: FAO/LATINFOODS: 2003

#### **2.4.4. Trigo (*Triticum aestivum L*)**

La palabra trigo designa tanto a la planta como a sus semillas comestibles, tal y como ocurre con los nombres de otros cereales.

Con el término harina se designa al producto de la molienda del grano de trigo, generalmente el blando, sin impurezas. Es el producto más importante derivado de la molturación de los cereales.

##### **2.4.4.1. Propiedades del trigo**

El trigo es el cereal más utilizado para elaborar pan, galletas debido a la cantidad de gluten que contiene.

El gluten aumenta la capacidad para contener gases y mejora la mezcla de la formulación, por lo cual mejora considerablemente la textura.

El trigo contiene lignanos, una clase de fitoestrógeno que ayudan a reducir el riesgo de ciertos tipos de cáncer.

El trigo contiene selenio, un mineral antioxidante muy eficaz para eliminar los radicales libres del organismo.

Además también puede aportarnos una buena cantidad de minerales como el hierro, el fósforo y el potasio, con el hierro favorece nuestro sistema circulatorio y nuestra sangre, mientras que con el fósforo y el potasio nos beneficia en el mantenimiento de nuestros fluidos internos y en el buen funcionamiento cerebral.

Principios activos: Contiene fibra, almidón, celulosa, gluten, fitosteroles: beta-sitosterol, vitamina E.

#### 2.4.4.2. Valor nutricional

Por cada 100 gramos de trigo, tenemos:

**Tabla 4.** Propiedades físicas-químicas del trigo

<b>Energía</b>	<b>341 kcal</b>
<b>Proteína</b>	9,4
<b>Grasa</b>	1,3
<b>Fibra</b>	3,0
<b>Ceniza</b>	1,7
<b>Carbohidratos</b>	73,7
<b>Humedad %</b>	14,5
<b>Hierro</b>	1,5 mg
<b>Calcio</b>	15 mg

**Fuente:** Collazos *et al.*, 1975

#### 2.4.5. Nueces

Las nueces aportan una gran cantidad de fibra, hidrato de carbono y proteína así como también es una fuente de vitaminas (A, B1, B6 y E) y minerales como el potasio, fósforo, hierro.

#### **2.4.6. Pasas**

Las pasas son golosinas deliciosas del agrado de adultos y niños. Se usan mucho en el mundo culinario, y también como suplemento alimentario para los alpinistas.

Sin embargo, muchos ignoran que este maravilloso alimento obtenido de las uvas secas posee altos valores nutricionales y médicos.

#### **2.4.7. Almendras**

Este fruto seco es una de las pocas fuentes de proteínas vegetales que contiene arginina, un aminoácido esencial para los niños.

A pesar de su aspecto seco y homogéneo, la almendra posee una cantidad notable de fibra soluble (10 %). Es ideal para estimular los movimientos intestinales y para conferir sensación de saciedad

La almendra es también rica en proteínas (19 g/100 g), cantidad similar a la de la carne.

Por ello en las dietas vegetarianas las almendras y los frutos secos en general tienen una gran importancia. El contenido en hierro es otra de las virtudes de este delicioso fruto seco. 50 gramos de almendras aportan una dosis de hierro muy similar a la de las espinacas, claro que éstas son 30 veces menos calóricas. El magnesio, el fósforo y el manganeso también son otros de los minerales que aporta este fruto seco en cantidades nada despreciables.

Las almendras representan nutrición y salud con sabor. Son las almendras la fruta seca sin colesterol que agrada a los consumidores más exigentes y a los fanáticos de la salud. Los beneficios de las almendras para la salud de las personas son múltiples. Tienen un 52% de grasas. De ellas, dos terceras partes corresponden a ácido oleico. Esto quiere decir que comer almendras es muy parecido a tomar aceite de oliva desde el punto de vista cardiovascular. Tanto es así, que se ha demostrado que en comunidades en que se consumen dosis altas de frutos secos, la incidencia de enfermedades cardiovasculares es menor.

Otro punto a tener en cuenta es su contenido en ácido linoleico (omega-6), ácido graso esencial para el organismo que éste no sintetiza y que le es necesario obtener de la dieta.

#### **2.4.8. Azúcar**

La adición de azúcar en la formulación reduce la viscosidad de la masa y el tiempo de relajación. Promueve la longitud de las galletas y reduce su grosor y peso. Durante la cocción, los azúcares reductores controlan la intensidad de la reacción de Maillard que produce coloraciones morenas en la superficie.

La reacción de Maillard se produce en presencia de aminoácidos, péptidos y proteínas, cuando se calientan en una disolución de azúcar reductor en atmósfera seca, con una actividad de agua de entre 0,6 y 0,9.

#### **2.4.9. Grasas**

Las grasas ocupan el tercer puesto en importancia dentro de los componentes de la industria galletera después de la harina y el azúcar.

Las grasas desempeñan una misión antiglutinante en las masas, contribuyen a su plasticidad y su adición suaviza la masa y actúa como lubricante. Además, las grasas juegan un papel importante en la textura de las galletas, ya que las galletas resultan menos duras de lo que serían sin ellas. La grasa contribuye, igualmente, a un aumento de la longitud y una reducción en grosor y peso de las galletas, que se caracterizan por una estructura fragmentable, fácil de romper.

##### **2.4.9.1. Margarina**

Es la materia grasa más utilizada en el mundo, más económica que la manteca y se obtiene a partir de una mezcla de grasas o aceites con leche y aditivos. Dentro de las margarinas, se encuentran las margarinas blandas y las margarinas duras. Las primeras, por su bajo punto de fusión (35°C) se asemejan a la manteca y se emplean como ella, las margarinas duras (44°C) son especiales para la elaboración de hojaldres.

#### **2.4.10. Huevos**

Los huevos unen los elementos gracias al agua que contienen, enriquecen la masa y le otorgan suavidad. No es recomendable utilizar huevos al natural en las fábricas, debido a las dificultades de cazar y manejo posterior, por esto el huevo completo se adquiere son forma congelada o como polvo desecado por pulverización.

#### **2.4.11. Leche**

Su estimación en galletería es principalmente al sabor, aunque presentan también las propiedades de ablandamiento asociado con las grasas y agentes emulsionantes. Hoy en día rara vez se utiliza la leche fresca a causa de su corto período de conservación de la tendencia a segregar la nata, y de su gran volumen (tiene un 87 % de agua).

Lo corriente es utilizar productos desecados, bien leche completa en polvo, o bien leche en polvo desnatada por la facilidad de manejo y bajo contenido de humedad.

#### **2.4.12. Componentes mejorantes de la galleta**

##### **2.4.12.1. Bicarbonato sódico**

En presencia de humedad, el bicarbonato sódico reacciona con cualquier sustancia ácida, produciendo anhídrido carbónico. En ausencia de sustancias ácidas el bicarbonato sódico libera algo de anhídrido carbónico y permanecerá como carbonato sódico. También se utiliza para ajustar el pH de la masa y de las piezas resultantes.

##### **2.4.12.2. Sal común (cloruro sódico)**

Se utiliza en todas las recetas de galletas por su sabor y por su propiedad de potencial el sabor. Además la sal endurece el gluten (ayuda a mantener la red de gluten) y produce masas menos adherentes.

La sal mejora y resalta el sabor de la harina y de los demás ingredientes, refuerza la calidad del gluten aumentando su tenacidad y plasticidad, controla el desarrollo de las levaduras. También ayuda a la absorción del agua, mejora el color y espesa la corteza. Cabe destacar que la levadura nunca debe estar en contacto directo con la sal, ya que impide el proceso de fermentación.

#### **2.4.13. Principales consumidores**

El sabor, la calidad, la conservación, el fácil transporte y el precio son algunas de las características que facilitan la consolidación de la galleta como producto alternativo. Gradualmente la industria galletera inició un proceso de crecimiento y desarrollo que ya no se detuvo y que por el contrario se incrementó de acuerdo con las nuevas necesidades de los mercados en expansión, y de los gustos y necesidades de los consumidores.

#### **2.4.14. Valor nutritivo de las galletas**

Las galletas son alimentos de gran valor energético debido a su alto contenido en hidratos de carbono y grasas. Aportan una media de 540 calorías por cada 100 gramos, por lo que son un complemento adecuado de desayunos, almuerzos o meriendas, teniendo en cuenta la cantidad de consumo. Su ingesta resulta adecuada como aporte energético extra en situaciones de desgaste físico que así lo requieren.

## **3. MÉTODOS Y MATERIALES**

### **3.1. MÉTODOS**

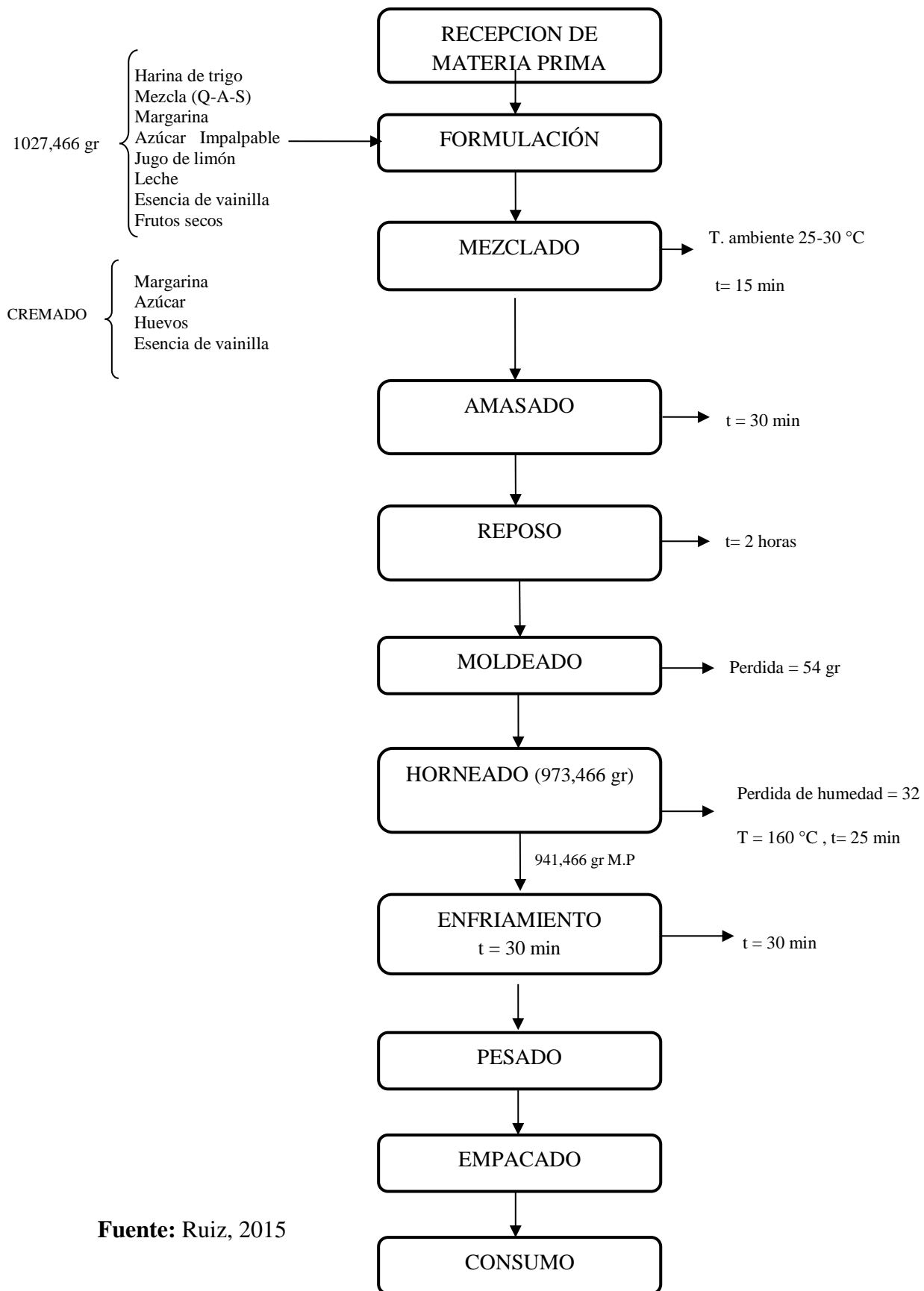
#### **3.1.1. Metodología**

El presente estudio utilizó recursos teóricos como experimental para obtener apropiadamente la metodología adecuada a través de la implementación del proyecto de diseño, selección y aplicación de todas las herramientas y componentes necesarios para la obtención de galletas con sustitución parcial de harina de trigo por una mezcla que contiene quinua, avena y soja agregada frutos secos tales como nueces, pasas y almendras.

La galleta es el producto alimenticio obtenido por el amasado y cocción de masa preparada con harinas de trigo, quinua, avena y soja con mantequilla, azúcares permitidos, adicionada de huevo, leche, polvo de hornear, y aditivos permitidos de acuerdo al tipo de galleta a obtener (FAO, 2006).

Las galletas semiblanda se elaborara sustituyendo parcialmente el trigo por una mezcla formada de quinua, avena y soja agregando a esta mezcla frutos secos como almendras, nueces y pasas con azúcar; convirtiéndolo en un alimento rico en proteínas y fibra.

**3.1.2. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO: GALLETAS SEMIBLANDA DE MEZCLA (QUINUA, AVENA Y SOYA) CON TRIGO ADICIONADA CON FRUTOS SECOS.**



**Fuente:** Ruiz, 2015



### 3.1.2.1. Descripción del proceso

- **Recepción:** Las materias primas e insumos se obtendrán en el supermercado, las cuales por estar empacadas asépticamente cumplen con la norma INEN, en esta etapa del proceso fue necesario realizar un control de calidad y una selección visual de todos los ingredientes.
- **Formulación:** Aplicando diferentes porcentajes de trigo con mezcla (quinua, avena y soya).
- **Mezclado:** En esta etapa se mezclarán las harinas (trigo, quinua, avena, soya) junto con los frutos secos, leche, margarina y azúcar impalpable; lo cual se realizará con la ayuda de una batidora eléctrica.
- **Amasado y reposado:** Se amasará manualmente dejando reposar por 2 horas.
- **Moldeado y cortado:** Se colocará una cantidad de masa de galleta sobre la tabla de figurado y extenderá con el bolillo. La masa deberá quedar pareja, a la altura de las guías de la tabla. Se cortará las galletas con un molde presionándolo para que el corte llegue hasta abajo de la masa.
- **Horneado:** Esta operación es muy importante, ya que se logra cambios radicales en su composición química, sabor, textura, color, apariencia; bajo efectos del calor. Este proceso consiste en ingresar las latas limpias (mantequilladas y enharinadas) que contendrán galletas, dejando un centímetro de distancia entre ellas, a una temperatura estándar de 160 °C (320 °F) por un período de 25 minutos. Deberán quedar bien horneadas, tostadas, del color del pan tostado.
- **Enfriado y pesado:** Se enfriarán las galletas en 2 etapas: enfriamiento primario en las latas (de 30 a 60 minutos) y enfriamiento secundario en canastos (3 a 6 horas) y luego se pesará para poder obtener rendimientos.
- **Empacado:** Se empacará las galletas en forma individual o juntas, utilizando bolsas de polietileno-celofán.
- **Almacenado:** Se almacenará en un ambiente seco y fresco. (A una temperatura de entorno de 18 a 20°C y una humedad relativa de 7 % a 9 %) basándose en la información según el Autor: José de los Santos Zavaleta Vigo de la Universidad Nacional del Santa E.A.P Ingeniería Agroindustrial.

### **3.1.3. Tipo de Investigación**

Los tipos de investigación serán: Experimental y tecnológico.

Será experimental porque se va aplicar formulaciones a distintos porcentajes de la mezcla (quinua, avena y soya) y porcentajes de harina de trigo en el producto final.

Será tecnológico porque se basara en tecnologías aplicada a galletería.

#### **3.1.3.1. Universo**

El trabajo de titulación se tomó los tipos de galletas con harinas sustitutas tanto como quinuas, soyas con pasas y diferentes mezclas con aderezos con características similares pero no iguales al producto a elaborarse el cual se adquirieron en el local Paseo Shopping de Machala que se encuentran regidos con la Norma INEN 2085, el modelo de galletas comparadas son Gullón Digestive Muesli y Lorena avena.

#### **3.1.3.2. Población**

La población que se va a tomar en el trabajo de titulación son 2 tipos de galletas empacadas galletas de avena y galletas con avena, pasas, albaricoque y soya.

#### **3.1.3.3. Tamaño de muestra**

El tamaño de muestra que se tomara para los análisis físico- químico y microbiológico será de 454 gramos del producto final para cada análisis y de esta manera poder obtener a la mejor formulación con los más altos porcentajes de propiedades nutricionales y con los mejores resultados en microbiología.

### **3.1.4. Técnicas**

La harina de trigo posee constituyentes aptos para la formación de masas (proteína – gluten), pues la harina y agua mezclados en determinadas proporciones, producen una masa consistente.

Esta es una masa tenaz, con ligazón entre sí, que en nuestra mano ofrece una determinada resistencia, a la que puede darse la forma deseada, y que resiste la presión de los gases producidos por la fermentación (leudado químico) para obtener el levantamiento de la masa y un adecuado desarrollo de volumen.

El gluten se forma por hidratación e hinchamiento de proteínas de la harina: gliadina y glutenina.

El hinchamiento del gluten posibilita la formación de la masa: unión, elasticidad y capacidad para ser trabajada, retención de gases y mantenimiento de la forma de las piezas.

### **3.1.5. Determinación de las Propiedades Químicas**

Las características químicas del producto final que se analizó, se determinaron por métodos AOAC y cálculos. La obtención de fibra, grasa total, carbohidratos y proteína se analizó en el Laboratorio de LACONAL de la ciudad de Ambato.

- La determinación de Proteína se lo realizo con el método PE03- 5.4-FQ.AOAC Ed. 19, 2012,2001.11
- La determinación de Carbohidratos se lo realizo mediante cálculo de la siguiente manera:

#### **Extracción:**

Se pesó con aproximación de 0,001g 1,0g de muestra seca conteniendo aproximadamente de 60 a 300 mg de carbohidratos totales disponibles.

Se transfirió cuantitativamente a una probeta graduada de 100 ml con tapón.

Se adiciono 10 ml de agua y se agito con una varilla de vidrio para dispersar la muestra.

Se adiciono 13 ml de la solución de ácido perclórico. Se agito constantemente con la varilla de vidrio durante 20 minutos.

Se enjuague la varilla con agua destilada y se llevó el volumen a 100 ml. Se mezcló y se filtró a un matraz volumétrico de 250 ml.

Se enjuago la probeta graduada con agua destilada y se le adicionó al matraz volumétrico. Se aforo el matraz con agua destilada y se procedió agitando.

### **Determinación:**

Se diluyo 10 ml del extracto a 100 ml con agua destilada. Con una pipeta paso a un tubo de ensaye 1 ml del filtrado diluido.

Con la pipeta dos muestras de 1 ml de agua destilada que servirán como blancos por duplicado y se colocó cada uno de ellos en un tubo de ensayo.

Se tomó dos blancos duplicados de 1 ml usando la solución de glucosa diluida.

Se agregue rápidamente a todos los tubos 5ml de reactivo de anthrone recién preparado. Se Tapó los tubos y mezcle vigorosamente. Se los Coloco en un baño maría y caliente durante 12 minutos.

Se enfrió rápidamente a temperatura ambiente. Se transfirió la solución a celdas para espectrofotómetro de 1 cm. El color verde es estable sólo por 2 horas y se calculó.

- Para determinar las Fibras se lo realizo de la siguiente manera, mediante la NORMA INEN 522.

Se pesó 1 gramo de muestra.100 ml de ácido sulfúrico

Se lo llevo a ebullición por 1 hora

Se realizó el primer lavado en agua caliente a una temperatura de 100°C

Una vez terminado el primer lavado se retiró el residuo del papel filtro y se colocó nuevamente en el recipiente.

Se añadió 100 ml de hidróxido de sódico.

Se realizó luego el segundo lavado por 1 hora a ebullición.

Se retiró el residuo del papel filtro en un crisol, llevarlo a la estufa a 130°C y luego 2 horas a mufla.

Luego se dejó en el desecador por 30 minutos y pesar.

Y por último se lo llevo a mufla por 2 horas a 500°C, en el desecador por 39 minutos y pesar para hacer el cálculo.

- La determinación de Grasa se lo realizo con el método PE13-5.4-FQ.AOAC Ed.19,2012,2003.06

### **3.1.6. Determinación de las propiedades Físicas**

Las características físicas del producto final que se analizó, se determinaron por gravimetría para la medición de humedad para la determinación de cenizas mediante la calcinación en mufla. Se analizó en el Laboratorio de LACONAL de la ciudad de Ambato.

- La determinación de Dureza se lo realizo con el Texturometro brookfield

El parámetro textural conocido como fuerza máxima tiene relación con la dureza de la Muestra. Esto se cumple para las tres técnicas utilizadas para la evaluación de textura de galletas (Gaines, 1994). En consecuencia, se evaluaron los parámetros de fuerza máxima y rigidez (Peleg, 1979), para cada una de las pruebas instrumentales y sobre ambos tipos de galletas.

Prueba de quiebre de tres puntos. El producto fue apoyado sobre dos soportes paralelos, separados a una distancia conocida. Un tercer eje paralelo, del mismo material de los soportes fue desplazado verticalmente ejerciendo una fuerza hasta producir un quiebre en la estructura del producto. La distancia entre los soportes y la velocidad de desplazamiento del equipo de determinación evaluando las características de cada producto. Los bordes de los tres ejes deben ser redondeados para minimizar las tensiones que pudieran provocar los ángulos durante las pruebas. Los valores de fuerza máxima se relacionaran con la dureza de las galletas (Gaines, 1994).

- La determinación de Dureza se lo realizo con el Texturometro brookfield

Prueba de penetración. El producto fue apoyado sobre una base sólida con una perforación central que permita el libre paso del pistón al atravesar el producto. El diámetro del pistón debe ser pequeño pero no inferior a 2 mm y la velocidad de desplazamiento se fija dependiendo de las características del producto a analizar.

Para el caso específico de las galletas, la prueba de penetración, que es la respuesta del producto a las fuerzas de compresión y cizalla relacionadas con el diámetro y el perímetro de pistón, respectivamente. El parámetro textural de fuerza máxima de penetración fue relacionado con la dureza de las galletas (Gaines, 1994).

Prueba de cizalla en la celda Kramer. El producto fue introducido en la celda Kramer que funciona a través de varias cuchillas paralelas las que al pasar por una base ranurada en el fondo de la celda, producen un cizallamiento total del producto.

- La determinación de Humedad se lo realizo por la Norma Oficial: NOM –F-83-1986
- La determinación de Cenizas se lo realizo por la Norma Oficial: NOM- F66-S-1978.

### **3.1.7. Determinación de las Propiedades Microbiológicas**

Los análisis Microbiológicos se realizaron en el Laboratorio de LACONAL de la ciudad de Ambato, en los cuales se utilizó agua de peptona buferada como medio de cultivo para sembrar en las placas Petrifilm™.

- La determinación de Aerobios Mesófilos se lo realizo por el método PE-03-5.4-MB AOAC 990.12.Ed 19,2012
- La determinación de mohos se lo realizo por el método PE-02-5.4-MB AOAC 997.02.Ed 19,2012
- La determinación de levaduras se lo realizo por el método PE-02-5.4-MB AOAC 997.02.Ed 19,2012
- La determinación de Coliformes Totales se lo realizo por el método PE-01-5.4-MB AOAC 991.14.Ed 19,2012

Inicialmente se realizó la preparación de las diluciones de la muestra, pesando 11,0g de galleta que fue colocada en un frasco homogeneizador conteniendo 99ml de agua peptonada alcalina al 0,1% para luego mezclar en una licuadora a medianas revoluciones por 2min (COVENIN, 1989) constituyendo una dilución de  $1 \times 10^{-1}$ . A partir de esta dilución se prepararon 7 diluciones seriadas para su respectiva siembra en los medios de aerobios mesófilos, coliformes totales, mohos y levaduras, utilizando placas Petrifilm® con películas secas rehidratables (Petrifilm, 2004), donde se sembró 1ml de las diferentes diluciones en el centro del círculo. Posteriormente se distribuyó el inóculo usando una lámina plástica difusora y se incubó en posición horizontal durante 24-48h a 35°C para aerobios mesófilos, coliformes y durante 3-5 días a 25°C para los mohos y levaduras. Los resultados de los recuentos mencionados fueron expresados en unidades formadoras de colonias por gramo de muestra (UFC/g).

### **3.1.8. IBM SPSS Statistics 21**

La determinación de Test Chi Cuadrado se lo realizo por el programa estadístico IBM SPSS STATISTICS (2012), versión 21 para tabla de contingencia con un nivel de significación de 0,05

BM SPSS Statistics 21 es una de las principales soluciones de software de estadística del mundo y ofrece modelos de predicción y métodos de análisis de la calidad con la que resolver los problemas de negocio e investigación. Para muchas empresas, instituciones de investigación y estadísticos, este producto representa el estándar para el análisis estadístico.

IBM SPSS Statistics 21 ofrece una amplia gama de funcionalidades que le permiten acceder y gestionar fácilmente grandes cantidades de datos, seleccionar los mismos, llevar a cabo el análisis oportuno y presentar los datos a la organización.

Algunas de las nuevas características:

Modelo de generación y evaluación de riesgos utilizando simulaciones de Monte Carlo.

Integración con IBM Cognos - Importación de datos de IBM Cognos Business Intelligence.

Seguridad - Proteja sus datos y el problema de las contraseñas.

Aumento de la productividad y la eficiencia a través de resultados precisos en menos tiempo.

Creación de tablas de un modo más rápido y ágil.

Tablas dinámicas mejoradas.

Simplificada la fusión de grandes datos.

Mayor compatibilidad y opciones de integración: Java Plug-in.

Mejora de la gestión de datos - la comparación de conjuntos de datos: Comparar diferentes archivos de datos, la estructura de datos.

### **3.1.9. Evaluación Sensorial**

Una evaluación sensorial puede clasificarse en afectiva o de satisfacción (orientada al consumidor) y analítica (orientada a paneles entrenados), la selección de una de las anteriores depende del objetivo a cumplir en este caso de satisfacción dentro de los consumidores con los parámetros de color, sabor y textura y dentro de lo analítico de proteínas, carbohidratos, fibra y grasas. Por lo tanto la elección del tipo de prueba se realizara con base a los criterios descritos a continuación.

#### **3.1.9.1. Motivo del Análisis**

En este trabajo de titulación los objetivos son realizar la evaluación nutricional del producto final ( galleta) a obtenerse a partir de la sustitución parcial de trigo por mezcla de quinua-avena y soya adicionada con frutos secos, el propósito es evaluar la galleta de modo nutricional y al mismo tiempo una evaluación sensorial el cual se dio a conocer los parámetros de preferencia que son color-sabor y textura, del grado en que gusta este producto los consumidores, por lo tanto es un análisis de tipo afectivo y analítico.

#### **3.1.9.2. Selección del tipo y número de panelistas**

Watts sugiere que el tamaño apropiado para evaluar un producto mediante pruebas de sensoriales es de 30 - 50 panelistas semientrenados. Tomando esta información como base, se realizaran 50 encuestas tomando el rango mejor sugerido por Watts, entre las medidas que se evaluaron fueron dos muestras (dos porcentajes de sustitución), las cual se aplicaran para los % de sustitución, así el total de las encuestas realizadas serán:

50 encuestas \* 2 Porcentajes de sustitución = 100 encuestas realizadas en total

La encuesta será dirigida a personas que consumen galletas habitualmente, en un rango de edades de 14 hasta 70 años, de los cuales son consumidores de colegios, trabajadores y amas de casa. Las personas encuestadas solo realizaran la evaluación una vez por tanto no se repitieran panelistas en la evaluación.



### 3.1.9.3. Selección de las características de calidad a evaluar

Las características organolépticas a evaluar la galleta fueron: sabor y color, textura esta última característica incluye la evaluación de la galleta en general.

### 3.1.9.4. Selección del tipo de evaluación aplicada

El tipo de evaluación seleccionada será la prueba aceptación o rechazo, dirigida a los jueces semientrenados. Esta evaluación cumple con el propósito de determinar la calidad organoléptica del producto final (galleta) y utiliza cuatro parámetros: Le gusta mucho, le gusta, no le gusta ni le disgusta, no le gusta escalas categorizadas que reflejaran la aceptación o rechazo del consumidor.

### 3.1.10. Variables

#### 3.1.10.1. VARIABLES INDEPENDIENTES (CAUSA)

- Formulación ( Porcentaje de sustitución de harinas)

#### 3.1.10.2. Variables dependientes (efecto)

- % de aceptación sensorial
- Calidad nutricional

### 3.1.11. Formulación

Se elaboró una formulación para la elaboración de galletas semiblandas se realizó variando la concentración de las materias primas (Harina de trigo y Harina compuesta) en dos niveles de cada una, resultando dos formulaciones (A y B).

**Tabla 5.** Formulación

<b>Materias primas</b>	<b>Formulación A (%)</b>	<b>Formulación B (%)</b>
Harina de trigo	70	60
Harina compuesta	30	40

**Fuente:** Ruiz, 2015



**Tabla 7:** Masa de galleta semiblanda con sustitución 70:30

**HARINA DE TRIGO: MEZCLA QUINUA AVENA Y SOYA**

Ingrediente	Peso (gr)	%
Harina de trigo	385	<b>37,47</b>
Mezcla de quinua- avena- soya	165	<b>16,06</b>
Margarina	250	<b>24,33</b>
Azúcar Impalpable	115	<b>11,19</b>
Jugo de limón	2,07	<b>0,20</b>
Sal	2	<b>0,20</b>
Esencia de Vainilla	5,3	<b>0,52</b>
Leche	3,096	<b>0,30</b>
Frutos secos	100	<b>9,73</b>
Total	<b>1027,466</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ruiz, 2015

**Tabla 8.** Masa de galleta semiblanda con sustitución 60:40

**HARINA DE TRIGO: MEZCLA QUINUA AVENA Y SOYA**

Ingrediente	Peso (gr)	%
Harina de trigo	330	<b>32,12</b>
Mezcla de quinua- avena- soya	220	<b>21,41</b>
Margarina	250	<b>24,33</b>
Azúcar Impalpable	115	<b>11,19</b>
Jugo de limón	2,07	<b>0,20</b>
Sal	2	<b>0,20</b>
Esencia de Vainilla	5,3	<b>0,52</b>
Leche	3,096	<b>0,30</b>
Frutos secos	100	<b>9,73</b>
Total	<b>1027,466</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Ruiz, 2015.

## **3.2. MATERIALES y EQUIPOS**

### **3.2.1. Materia prima e insumos**

- Harina de trigo.
- Mezcla (quinua, avena y soya).
- Frutos secos (almendras, nueces, pasas).
- Azúcar impalpable.
- Margarina.
- Leche.
- Huevo.
- Limón.
- Extracto de vainilla.
- Bicarbonato sódico.

### **3.2.2. Materiales y Equipos**

- Batidora eléctrica.
- Rodillo.
- Moldes para galletas.
- Horno.
- Latas para horno.
- Bol
- Recipientes

### **3.2.3. Instrumentos para la Vestimenta**

- Cofia.
- Guantes.
- Mascarilla.
- Bata sanitaria.

### **3.3. MATERIALES, EQUIPOS, REACTIVOS Y MEDIOS DE CULTIVO PARA ANALISIS FISICO- QUIMICO Y MICROBIOLOGICO DEL PRODUCTO TERMINADO**

#### **3.3.1. Materiales**

- Bureta
- Crisoles
- Cápsulas
- Espátula
- Bolsas plásticas Ziploc doble cierre (17,7 cm. 19,5 cm)
- Matraz volumétricos
- Papel filtro
- Pinzas
- Pipetas volumétricas
- Pizetas
- Probetas graduadas
- Soporte universal
- Vasos de precipitación

#### **3.3.2. Equipos**

- Balanza analítica
- Desecador
- Digestor de Proteína
- Destilador de Proteína
- Estufa
- Extractor de Grasa
- Incubadora
- Mufla

#### **3.3.3. Reactivos**

- Agua potable
- Hipoclorito de Sodio al 5 %
- Metabisulfito de Sodio 0,1 %
- Ácido cítrico (grado alimenticio)
- Agua destilada

- Solución de NaOH 0.1 N
- Ácido Sulfúrico
- Ácido Fosfórico
- Ácido Nítrico
- Ácido Bórico
- Hexano
- Ácido Clorhídrico

#### **3.3.4. Medios de Cultivo (Análisis Microbiológico)**

- Agua de peptona buferada
- Placas Petrifilm™ para Mohos y Levaduras.
- Placas Petrifilm™ para Aerobios Totales
- Placas Petrifilm™ para Coliformes

## 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

### 4.1. CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICO DE LAS GALLETAS

En el presente capítulo se pone a consideración datos, resultados y discusiones realizadas para los diferentes tratamientos, tomando en consideración los siguientes resultados de propiedades Químicas, físicas, y microbiológicas; en el caso particular de las galletas se tomara en cuenta características especiales propias de la galleta, como es fracturabilidad, dureza, humedad, etc. El análisis del producto terminado se basó en los siguientes criterios de calidad por lo tanto se desarrollaron análisis de laboratorio se los realizo para lo cual se demuestra en la siguiente tabla de resultados:

**TABLA 9:** Tabla de resultados de análisis químicos-físicos-microbiológicos

PROPIEDADES QUÍMICAS	FORMULACIÓN A (70:30)	FORMULACIÓN B (60:40)	NORMATIVA	LUGAR
Proteínas	2,90	1,85	PE03-5.4-FQ.AOAC Ed. 19,2012,2001.11	Laboratorio LACONAL AMBATO
Carbohidratos	73,70	61,10	Cálculo	Laboratorio LACONAL AMBATO
Fibra	0,801	1,14	INEN 522	Laboratorio LACONAL AMBATO
Grasa	14,30	29,2	PE13-5.4-FQ.AOAC Ed.19,2012,2003.06	Laboratorio LACONAL AMBATO
<b>PROPIEDADES FÍSICAS</b>				
Dureza	1472 gr	2464 gr	Texturometro brookfield	Laboratorio LACONAL AMBATO
Fracturabilidad	1472 gr	2464 gr	Texturometro brookfield	Laboratorio LACONAL AMBATO
Humedad	6,19	4,53	PE-02-5.4.AOAC Ed 19,2012 925.10	Laboratorio LACONAL AMBATO
Cenizas	2,07	2,22	PE-01-5.4.AOAC Ed 19,2012 923.03	Laboratorio LACONAL AMBATO
<b>PROPIEDADES MICROBIOLÓGICAS</b>				
Aerobios Mesófilos	80 e UFC/ gr	80 e UFC/ gr	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12.Ed 19,2012	Laboratorio LACONAL AMBATO
Mohos	<10 UFC gr	<10 UFC gr	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02.Ed 19,2012	Laboratorio LACONAL AMBATO
Levaduras	<10 UFC gr	<10 UFC gr	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02.Ed 19,2012	Laboratorio LACONAL AMBATO
Coliformes totales	<10 UFC gr	<10 UFC gr	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14.Ed 19,2012	Laboratorio LACONAL AMBATO

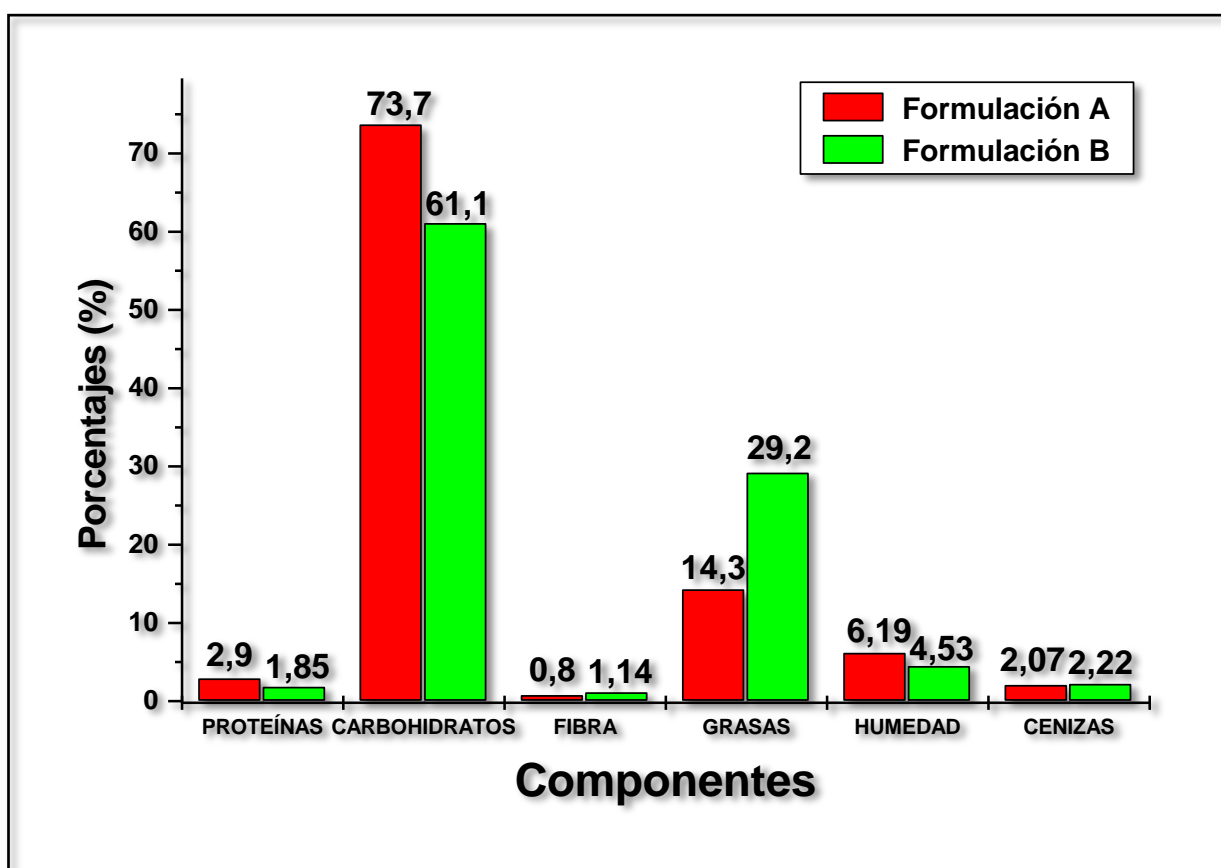
**Fuente:** Ruiz, 2015

## 4.2. RESULTADOS DE ANALISIS FÍSICOS- QUÍMICOS EN LAS FORMULACIONES DE LA GALLETA

En la figura N.1 de propiedades físicas- químicas de las galletas formuladas representa los valores químico que se realizó en la sustitución parcial de harina de trigo por mezcla de quinua avena y soya ,adicionada frutos secos de galletas tipo semiblanda se determinó las proteínas, carbohidratos, fibra, grasa, humedad y cenizas ; resultados que determinan la estabilidad química del alimento formulado.

Después de elaborar el producto galletas semiblanda se procedió a realizar los análisis químicos- físicos y microbiológicos teniendo como resultado lo siguiente:

Figura 1. Análisis físicos- químicos de la galleta



Fuente: Ruiz, 2015



Desde el punto de vista de proteínas en la que se basa en la Norma Técnica INEN 2085:2005, en la que se refiere a los requisitos mínimos que debe tener este producto que es del 3% de proteínas; pero al contrastar con los resultados obtenidos en las formulaciones obtuvimos que la formulación A es la que se acerca al valor mínimo requerido por esta normativa, el cual es de 2,90% ;y en la formulación B cuyo valor es de 1,85%; por ende en base a la normativa la formulación B demuestra un bajo índice de proteínas, esto se debe a que la en la formulación A el aporte con un mayor rango de proteínas, además de las encontradas en la harina de trigo, es la soya y la quinua que en conjunto aportan con un mayor valor en este aspecto, es por esto, que la formulación B en donde se disminuye el índice de sustitución parcial de la harina de trigo el nivel proteico disminuye, con lo cual incumple el requisito mínimo de la normativa ecuatoriana INEN, esto se debe a que el aporte proteínico de la quinua y la soya en la formulación A es de mayor valor. Esto es importante ya que este producto se fundamenta en el aporte nutricional que se puede abordar por los posibles consumidores de este producto.

En cuanto a los carbohidratos en base al aporte energético que proporcionan y basándose al análisis de laboratorio lo que complementa con mayor proporción, y en cuanto a sus resultado la formulación tipo A en la cual el 73,70 %, frente al 61,10 % de carbohidratos, nos evidencia que la mejor formulación en cuanto al aporte nutritivo en el ámbito de carbohidratos en el formulación A, encontrado correlación entre su ingesta y efectos favorables para la salud, esto aspecto es de alta relevancia ya que descarta el pobre valor nutritivo de la galleta con formulación tipo B.

En el parámetro fibra que mejora el aporte nutricional, en la formulación donde brindó mayor porcentaje de fibra es en la formulación B, ya que la quinua en su constitución nutricional no tiene aporte significativo de este componente por otro lado la avena y la soya suministra fibras solubles a la formulación encontrándose que en la formulación B evidenciamos un porcentaje de fibra del 1,14%, esto es debido que es allí donde se encuentra la mayor sustitución parcial de este componente, valor sumamente mayor a la formulación A en la cual, la sustitución parcial es con un valor inferior a la de la formula B , por ende en el resultado de fibra de la formula A es de 0,81%.

En el ámbito de las grasas el resultado del análisis de laboratorio nos permite determinar que el mayor aporte es de la formulación B con un valor del 29,2 %, y de la formulación A es de 14,30%, es debido a que el mayor aporte de grasa lo que corresponde a ácidos grasos esenciales, esto evidencia que la formulación en donde se realiza mayor sustitución parcial es en la formulación B.

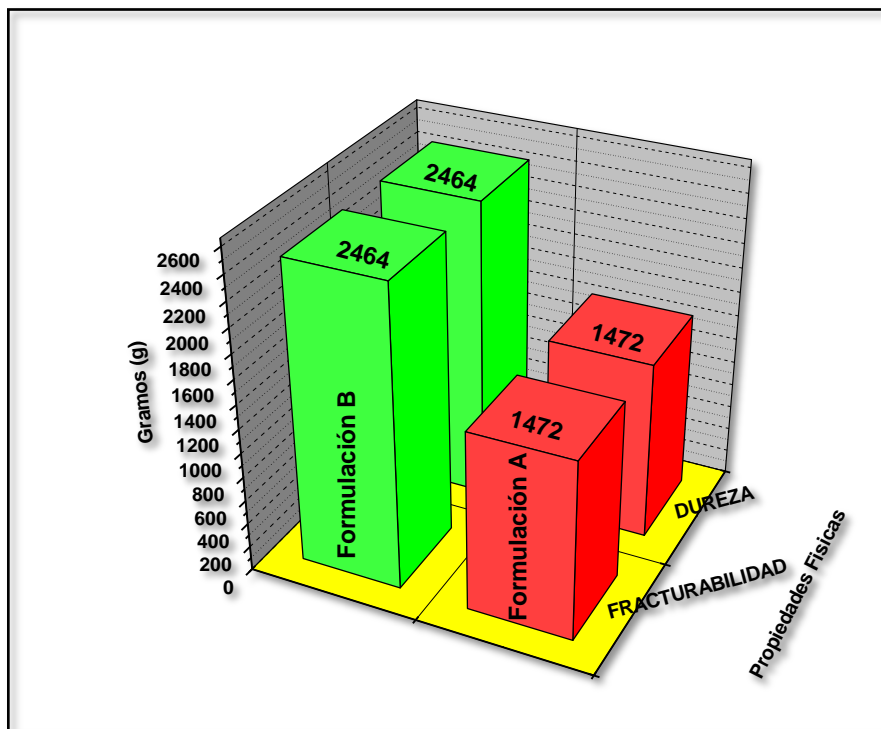
En este aspecto la humedad juega un papel importante en la durabilidad del producto ya que la humedad es precursor de degradaciones microbiológicas y químicas, en este aspectos ambas formulaciones, estuvieron entre los rangos permitidos por la normativa ecuatoriana 2085:2005; aunque la que retuvo menos humedad es la formulación B ya que es la formulación en donde se realizó mayor sustitución parcial obteniéndose menos gluten en su formulación dando como resultando menor captación de humedad y por ende favoreciendo a tener menor dureza cumpliendo con el requerimiento de galletas semiblandas.

En este ámbito la cenizas juega un papel importante en la durabilidad del producto, ambas formulaciones estuvieron entre los rangos permitidos por la normativa ecuatoriana 2085:2005 cumpliendo con el requerimiento de galletas semiblandas.

### 4.3. RESULTADOS DE ANALISIS FISICOS EN LAS FORMULACIONES DE LA GALLETA

En la figura N.2 determina la calidad de la galleta textura, dureza, fracturabilidad, son atributos de calidad generales que proporcionan las características adecuadas para la aceptación de una galleta.

Figura 2. Análisis físicos de la galleta



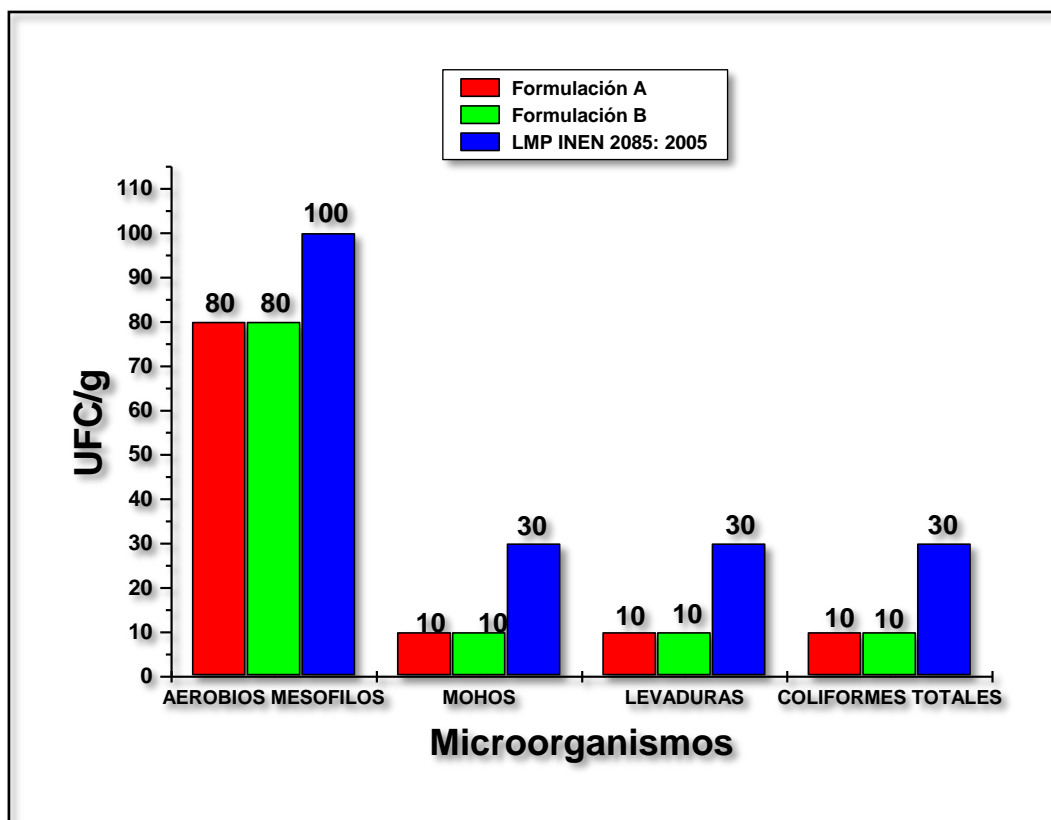
Fuente: Ruiz, 2015

En este aspecto la dureza juega un papel importante en la durabilidad del producto ya que la dureza detalla la porción estable de la galleta mediante los análisis físicos, ambas galletas se encuentran en un rango de estabilidad adecuada del producto destinada para galletas tipo semiblanda es decir que no se encuentran los productos con una textura dura o blanda sino acorde al tema propuesto.

En este ámbito la fracturabilidad juega un papel importante en las formulaciones y en el producto final porque mediante las características químicas de cada ingrediente resultara el producto el número de fracturas en la galleta elaborada y en este aspectos ambas formulaciones, estuvieron entre los rangos permitidos de la normativa ecuatoriana 2085:2005 cumplimiento el requerimiento de galletas tipo semiblanda.

#### 4.4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS EN LAS FORMULACIONES DE LA GALLETA

Figura 3. Análisis microbiológico de la galleta

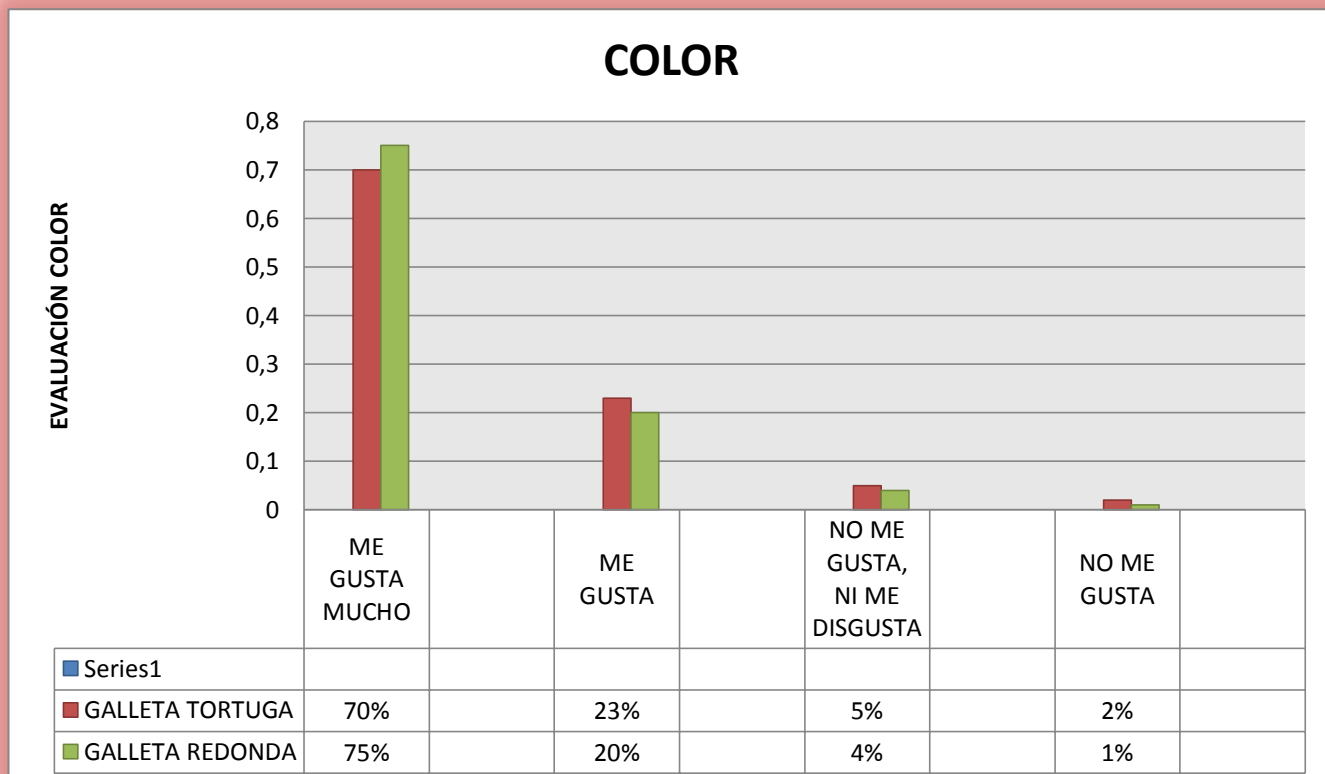


Fuente: Ruiz 2015

En la figura N.3 representa el análisis microbiológico que se realizó en la sustitución parcial de harina de trigo por mezcla de quinua avena y soya adicionada frutos secos de galletas tipo semiblanda se determinó los aerobios mesófilos regidos con la norma INEN 1529-5 que tiene máximo de 100 UFC/ gr en el cual se obtuvo que en la formulación A dió 80e UFC/ gr y en la formulación B dió 80e UFC/ gr, se determinó los mohos regidos con la norma INEN 1529-10 que tiene máximo de 30 UFC/ gr en el cual se obtuvo que en la formulación A dió <10 UFC/ gr y en la formulación B dió <10 UFC/ gr, se determinó las levaduras regidos con la norma INEN 1529-10 que tiene máximo de 30 UFC/ gr en el cual se obtuvo que en la formulación A dió <10 UFC/ gr y en la formulación B dió <10 UFC/ gr, se determinó los coliformes totales regidos con la norma INEN 1529-7 que tiene máximo de 30 UFC/ gr en el cual se obtuvo que en la formulación A dió <10 UFC/ gr y en la formulación B dió <10 UFC/ gr.

#### 4.5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA ( COLOR- SAVOR Y TEXTURA) DE LA GALLETA

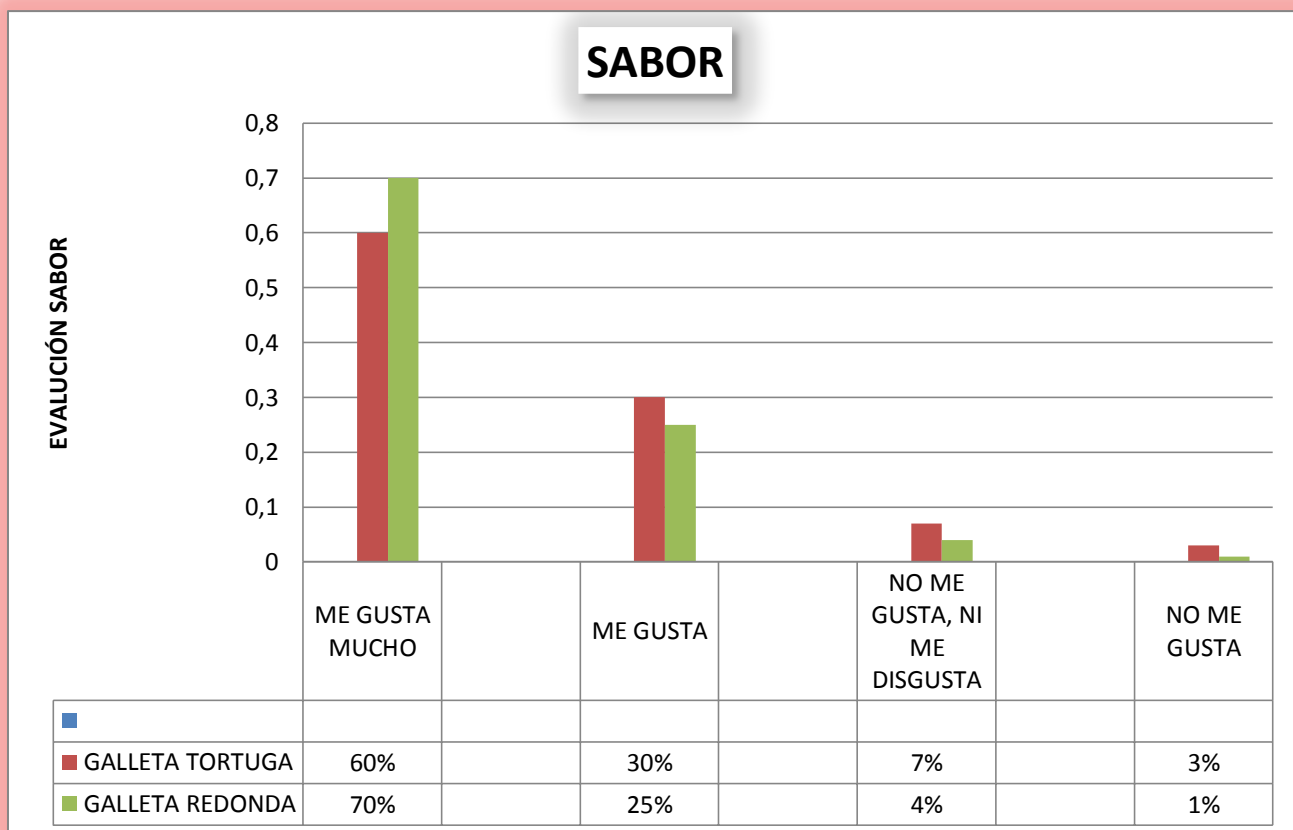
**Figura 4.** Resultados de encuestas de color



**FUENTE:** Ruiz, 2015

En la figura N.4 se detalla los porcentajes de color que se dieron en las encuestas, de tal manera que se evaluó organolépticamente al producto final ( galletas), dando a conocer los 4 parámetros de evaluación que son me gusta mucho, me gusta, no me gusta ni me disgusta y no me gusta, teniendo como resultado que el 70% me gusta mucho a la formulación A que tuvo con modelo de tortuga y a la formulación B con un 75% que tuvo un modelo de galletas redondas, el cual resulto que la formulación B con más porcentaje de mezcla de quinua, avena y soya dio un mejor color incluso brillo característico al producto final de la galleta tipo semiblanda.

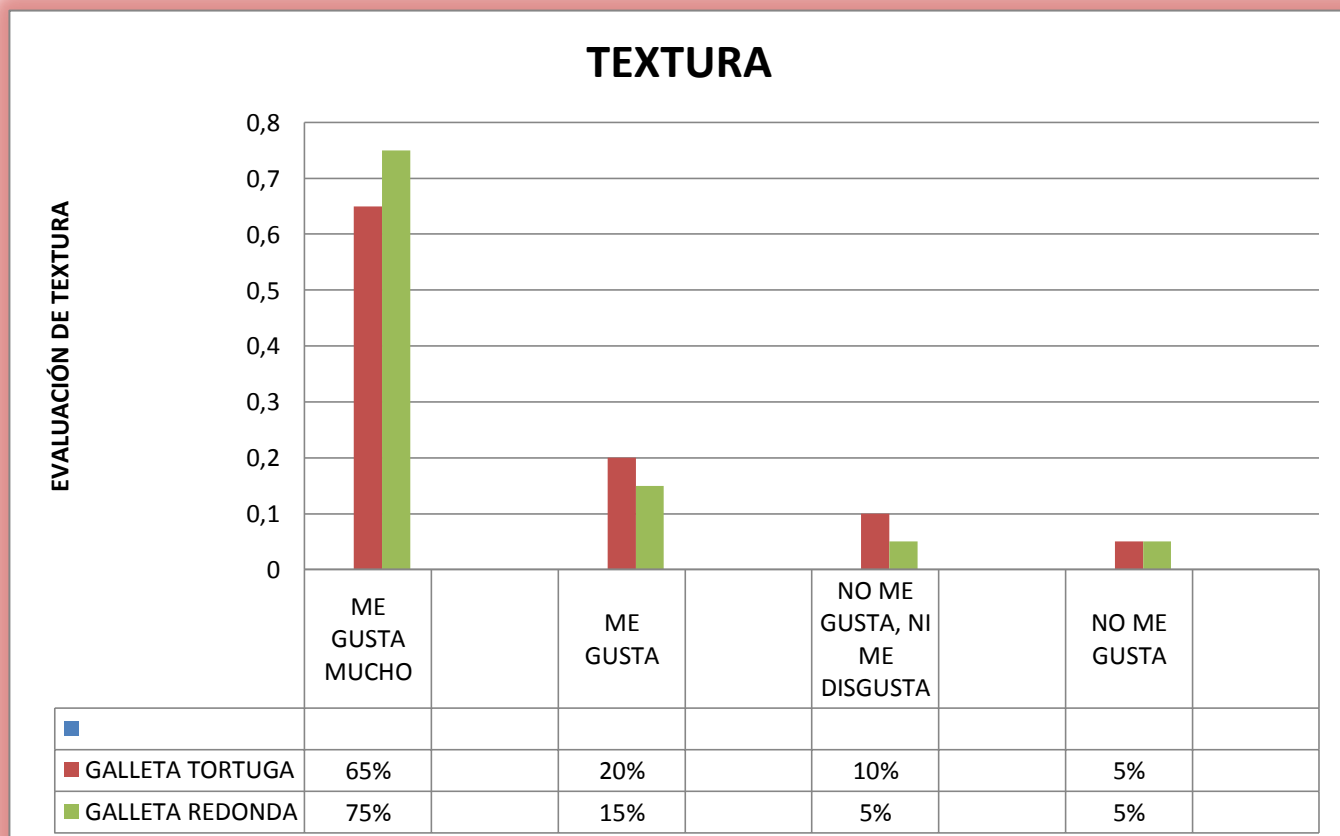
**Figura 5.** Resultados de encuestas de sabor



**FUENTE:** Ruiz, 2015

En la figura N.5 se detalla los porcentajes de sabor que se dieron en las encuestas, de tal manera que se evaluó organolépticamente al producto final ( galletas), dando a conocer los 4 parámetros de evaluación que son me gusta mucho, me gusta, no me gusta ni me disgusta y no me gusta, teniendo como resultado que el 60% me gusta mucho a la formulación A que tuvo con modelo de tortuga y a la formulación B con un 70% que tuvo un modelo de galletas redondas, el cual resulto que la formulación B con más porcentaje de mezcla de quinua, avena y soya dio un mejor sabor combinándose la mezcla de quinua, avena y soya característico al producto final de las galletas tipo semiblanda.

**Figura 6.** Resultados de encuestas de textura



**FUENTE:** Ruiz, 2015

En la figura N. 6 se detalla los porcentajes de textura que se dieron en las encuestas, de tal manera que se evaluó organolépticamente al producto final ( galletas), dando a conocer los 4 parámetros de evaluación que son me gusta mucho, me gusta, no me gusta ni me disgusta y no me gusta, teniendo como resultado que el 65% me gusta mucho a la formulación A que tuvo con modelo de tortuga y a la formulación B con un 75% que tuvo un modelo de galletas redondas, el cual resulto que la formulación B con más porcentaje de mezcla de quinua, avena y soya dio una mejor textura evaluándose el tipo de galleta tipo semiblanda que se unió a las combinaciones de sabores que tenía el producto de galletas tipo semiblanda.

#### 4.6. RESULTADOS ESTADISTICO

**Tabla 10.** Pruebas de chi-cuadrado- color

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,826 <sup>a</sup>	3	,843
Razón de verosimilitudes	,833	3	,842
Asociación lineal por lineal	,781	1	,377
N de casos válidos	200		

a. 4 casillas (50,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,50.

En la tabla N. 10 representa a la prueba de chi-cuadrado el cual se realizó en el programa estadístico IBM-SPSS, versión 21 del año 2012, que se encuentra basado con la evaluación sensorial del parámetro color del producto final, en donde tiene como resultado que no tiene diferencia significativa entre la formulación A con la formulación B ya que contiene un chi- cuadrado de Pearson de 0,843 que no se encuentra en el rango de 0,05 es decir que ambas formulaciones son aceptadas por el consumidor.

**Tabla 11.** Pruebas de chi-cuadrado - sabor

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,095 <sup>a</sup>	3	,377
Razón de verosimilitudes	3,131	3	,372
Asociación lineal por lineal	1,601	1	,206
N de casos válidos	200		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5,00.

En la tabla N. 11 representa a la prueba de chi-cuadrado el cual se realizó en el programa estadístico IBM-SPSS, versión 21 del año 2012, que se encuentra basado con la evaluación sensorial del parámetro sabor del producto final, en donde tiene como resultado que no tiene diferencia significativa entre la formulación A con la formulación B ya que contiene un chi- cuadrado de Pearson de 0,377 que no se encuentra en el rango de 0,05 es decir que ambas formulaciones son aceptadas por el consumidor.



**Tabla 12.** Pruebas de chi-cuadrado- textura

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,042 <sup>a</sup>	3	,385
Razón de verosimilitudes	3,100	3	,376
Asociación lineal por lineal	3,014	1	,083
N de casos válidos	200		

a. 2 casillas (25,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 2,00.

En la tabla N. 12 representa a la prueba de chi-cuadrado el cual se realizó en el programa estadístico IBM-SPSS, versión 21 del año 2012, que se encuentra basado con la evaluación sensorial del parámetro textura del producto final, en donde tiene como resultado que no tiene diferencia significativa entre la formulación A con la formulación B ya que contiene un chi- cuadrado de Pearson de 0,385 que no se encuentra en el rango de 0,05 es decir que ambas formulaciones son aceptadas por el consumidor.

#### **4.7. CONCLUSIONES**

Una vez obtenidos los resultados del producto final se redacta las siguientes conclusiones:

Dentro del ámbito químico la formulación A cumple con los requisitos aptos regidos con la NORMA INEN 519 de proteínas dando el mejor porcentaje en proteínas comparando con las formulaciones de este trabajo de titulación que se desarrolló y a la vez la formulación A contiene el mejor porcentaje en Carbohidratos en cambio la formulación B contiene el mejor porcentaje en fibra y grasas regidas con la normativa alimentaria dentro de la fibra y dentro de las grasas cumple con los parámetros del semáforo nutricional de esta manera brindando un producto alimenticio apto para el consumo humano.

Dentro del ámbito físico la formulación A cumple con los requisitos aptos regidos con la NORMA INEN 518 de humedad dando el mejor porcentaje en humedad comparando con las formulaciones de este trabajo de titulación que se desarrolló y a la vez la formulación B contiene la mejor durabilidad y fracturabilidad de tal manera que cumple con el tipo de galleta semiblanda.

Dentro del ámbito microbiológico ambas formulaciones tanto la A como la B cumplen con los requisitos establecidos de la NTE INEN 1529-5 para Coliformes totales y aerobios mesófilos y para levaduras y mohos con la NTE INEN 1529-10.

Mediante estas conclusiones se da que el producto alimenticio de sustitución parcial de la harina de trigo por la mezcla de quinua- avena y soya para la elaboración de galletas semiblanda cumple con requisitos de la NORMA INEN 2 085:2005 establecida como objetivo general y principal de este trabajo de titulación.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y ANEXOS

### 5.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Bhargava A, Shukda S, Ohri D. (2006). QUINOA (CHENOPODIUM QUINOA WILLD). Industrial crops and Products.
- Villacrés, E. Peralta, E. Egas, L. Mazón, N. (2011). POTENCIAL AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA. Quito. Boletín Divulgativo N° 146.
- Ducan, J. TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA GALLETERA Zaragoza España. Ed. Acribia, S.
- Marca, S. Chaucha, W. Quispe, J. Mamani, V. (2011). COMPORTAMIENTO ACTUAL DE LOS AGENTES DE LA CADENA PRODUCTIVA DE QUINUA EN LA REGIÓN PUNO. Puno Perú. Ed. Roy Wiley Anahua Mamani.
- Llerena, K. (2010). UTILIZACIÓN DE HARINA DE TRIGO Y QUINUA PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETAS, PARA LOS NIÑOS DEL PARVULARIO DE LA E.S.P.O.CH. ( Tesis) ( Licenciada en Gestión Gastronómica) Riobamba. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Cabezas, A. (2010). ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE GALLETAS CON QUINUA Y GUAYABA DESHIDRATADA. Riobamba. ( Tesis) ( Bioquímico Farmacéutico) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Naranjo,C. (2010). POTENCIA NUTRITIVO- NUTRACÉUTICO DE GALLETAS ELABORADAS CON MORA DE CASTILLA DESHIDRATADA COMO COLORANTE Y SABORIZANTES. ( Tesis) (B.Q.F). Riobamba. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Benavides,G. Recalde, J. (2007). UTILIZACIÓN DE OKARA DE SOYA COMO ENRIQUECEDOR EN GALLETAS INTEGRALES EDULCORADAS CON PANELA Y AZUCAR MORENA” (Tesis) (Ingeniero Agroindustrial) Ibarra. Universidad Técnica del Norte.
- Wittig, E. (1998). EVALUACIÓN SENSORIAL. Santiago de Chile. Ed. Saca.
- INEN (1998). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Harina de trigo. Requisitos norma INEN 616.

- INEN (1998). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Control microbiológico de los alimentos. Determinación de mohos y levaduras norma INEN 1529.
- INEN (1996). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Producto de pastelería galletas. Requisitos norma INEN 2085.
- INEN (1980). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Harinas de origen vegetal. Determinación de proteína norma INEN 616.

## 5.2 ANEXOS

### ANEXOS: PRODUCCIÓN

#### Anexo 1. Materiales



Fuente: Ruiz, 2015

#### Anexo 2. Cocción



Fuente: Ruiz, 2015

### Anexo 3. Formulación



**Fuente:** Ruiz, 2015

### Anexo 4. Formulación



**Fuente:** Ruiz, 2015

## **Anexo 5. Formulación**



**Fuente:** Ruiz, 2015

## **Anexo 6. Producto terminado**



**Fuente:** Ruiz, 2015

### **Anexo 7. Producto terminado**



**Fuente:** Ruiz, 2015

### **ANEXOS: FISICOS - QUIMICOS**

### **Anexo 8: Grasas**



**Fuente:** Ruiz, 2015



## Anexo 9. Fibra



**Fuente:** Ruiz, 2015

## Anexo 10. Grasas



**Fuente:** Ruiz, 2015

## Anexo 11: Proteínas



**Fuente:** Ruiz, 2015

## ANEXOS: MICROBIOLÓGICOS

### Anexo 12. Peso de muestra



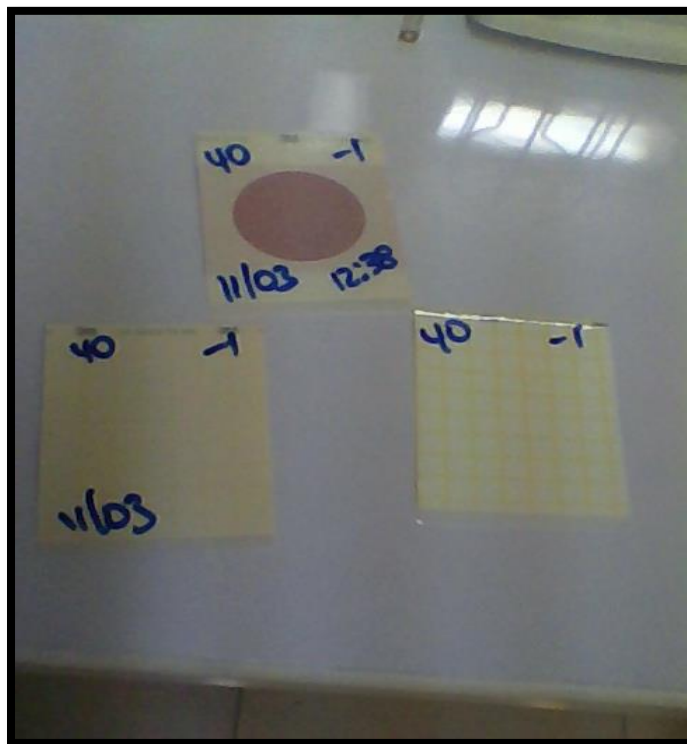
**Fuente:** Ruiz, 2015

### Anexo 13. Preparación



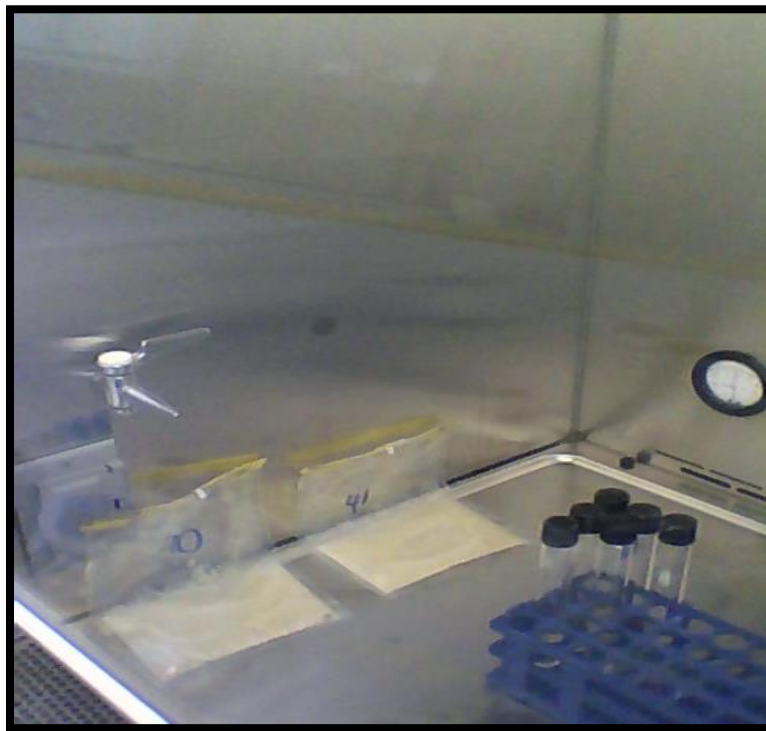
Fuente: Ruiz, 2015

### Anexo 14. Mohos-levaduras



Fuente: Ruiz, 2015

### Anexo 15. Coliformes totales



Fuente: Ruiz, 2015

### Anexo 16. Aerobios mesófilos



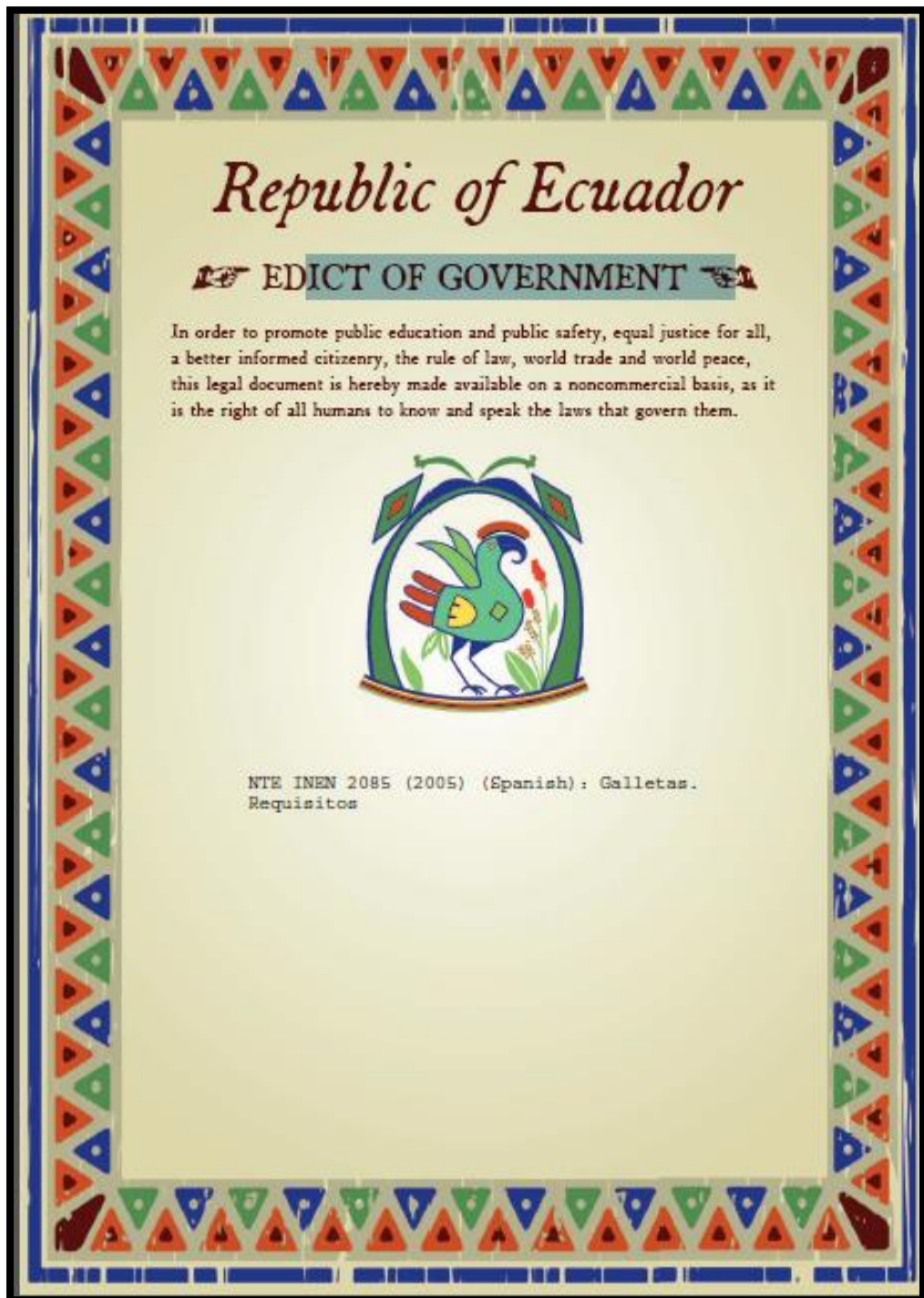
Fuente: Ruiz, 2015

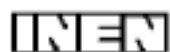
## Anexo 17. Resultados



**Fuente:** Ruiz, 2015

Anexo 18. Norma INEN 2085:2005





# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

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

---

## **GALLETAS. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

COOKIES. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRPTORES: Productos alimenticios, productos a base de harina, productos de pastelería, galletas, requisitos.  
AL 02.08-420  
CDU: 684.685  
CIIU: 3117  
ICS: 67.090.00

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 coacción 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 516.

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	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^4$	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	3	$< 1,0 \times 10^2$	—	0	NTE INEN 1529-14
Coagulasa positiva ufc/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-7
Coliformes totales ufc/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	—	0	NTE INEN 1529-8
Coliformes fecales ufc/g	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 empacar 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 Norma 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>	TITULO: GALLETAS. REQUISITOS	<b>Código:</b>
NTE INEN 2 085		AL 02.08-420
<b>Primera revisión</b>		
<b>ORIGINAL:</b>	<b>REVISIÓN:</b>	
Fecha de iniciación del estudio:	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	
<hr/>		
Fechas de consulta pública: de	a	
<hr/>		
Subcomité Técnico: GALLETAS	Fecha de aprobación: 2000-11-09	
Fecha de iniciación: 2000-09-14		
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 Rivadenseira	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Dra. Teresa Ávila	DIRECCIÓN METROPOLITANA DE SALUD	
Tlga. María E. Dávalos (Secretaría 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 Zuleta	DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN FÍSICA	
Sr. Enrique Orbe	DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AL	
	CONSUMIDOR	
Ing. Gustavo Jiménez	DIRECTOR DE NORMALIZACIÓN	
Tlga. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	REGIONAL CHIMBORAZO	
<hr/>		
Otros trámites:		
<hr/>		
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2005-01-24		
<hr/>		
Oficializada como: Obligatoria	Por Acuerdo Ministerial No. 05 288 de 2005-04-20	
Registro Oficial No. 11 de 2005-05-05		

---

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno EB-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815  
Dirección General: [E-Mail:fuergsta@inen.gov.ec](mailto:fuergsta@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Normalización: [E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Certificación: [E-Mail:certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Verificación: [E-Mail:verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: [E-Mail:inencall@inen.gov.ec](mailto:inencall@inen.gov.ec)  
Regional Guayas: [E-Mail:inenreguayas@inen.gov.ec](mailto:inenreguayas@inen.gov.ec)  
Regional Azuay: [E-Mail:inenregazuay@inen.gov.ec](mailto:inenregazuay@inen.gov.ec)  
Regional Chimborazo: [E-Mail:inenregchimb@inen.gov.ec](mailto:inenregchimb@inen.gov.ec)  
URL: [www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)



Anexo 19. Proforma de análisis físico-químico y microbiológico de la galleta

 UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO EN TECNOLOGIA DE ALIMENTOS LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS, LACONAL Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Telf.: 2 400998. Email: taconal@hotmail.com					
<b>PROFORMA DE SERVICIOS</b>		Pág.1 de 2			
Proforma No: 15-048					
Fecha: 03 marzo 2015					
<b>Información del cliente:</b>					
Empresa:	C.I/RUC:				
Representante: María Del Cisne Ruiz Serrano	Tlf:				
Dirección:	Celular: 0980640783				
Ciudad:	E mail:				
<b>SERVICIOS OFERTADOS</b>					
Muestras	Cant.	Ensayos solicitados	Métodos	Valor Unitario	Valor Total
Mezcla de harinas (sin incorporación de frutos secos)	1	*Farinografía:	MIXOLAB	22.32	22.32
		*Absorción de agua			
		*Tiempo de desarrollo			
		*Deblitamiento			
	1	*Caracterización reológica harinas:	MIXOLAB	22.32	22.32
		*Absorción de agua: C1			
		*Amasado: C2			
		*Fuera del gluten: C3			
		*Viscosidad del Gel Almidón: C4			
		*Resistencia de la amilasa: C5			
*Retrogradación del almidón: C6					
1	*Glúten Húmedo	INEN 529	10.71	10.71	
1	*Glúten Húmedo y Seco	INEN 529	17.88	17.88	

Masa de harina	1	*Textura (Texturometro Brookfield)	Fuerza adhesividad	26.79	26.79
			Adhesividad		
			Resiliencia		
			Longitud extensibilidad		
			Trabajo extensibilidad terminado		
Galleta con sustitución de mezcla: quinoa, avana y soya con frutos secos.	1	*Textura (Texturometro Brookfield)	Ciclo Duran	26.79	26.79
			Ciclo Duran 2		
			Elasticidad		
			Firmez		
			Masticabilidad		
Galleta con sustitución de mezcla: quinoa, avana y soya con frutos secos.	1	Cenizas	PE01-S-4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	8.93	8.93
	1	Proteína	PE03-S-4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	13.39	13.39
	1	Humedad	PE02-S-4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	7.14	7.14
	1	Grasa	PE13-S-4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	13.39	13.39
	1	*Fibra cruda	INEN 522	22.32	22.32
	1	*Fibra dietética total	AOAC 985.29. Ed 19, 2012	53.57	53.57
	1	*Carbohidratos Totales	Cálculo	4.46	4.46
	1	*Energía	Cálculo	4.46	4.46
	1	Aerobios Mesófilos	PE-03-5-4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	11.61	11.61
	1	Mohos	PE-02-5-4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	12.50	12.50
			PE-02-5-4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012		
	1	Levaduras	PE-03-5-4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	12.50	12.50
	1	Enterobacterias	PE04-S-4-MB AOAC Ed 19, 2012 2003.01	15.18	15.18
1	*Coliformes Totales	PE-01-5-4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39	13.39	
1	*E. Coli	PE-01-5-4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	13.39	13.39	
1	*Salmonella	AOAC 998.09 Ed 19, 2012/INEN 1529-15:2009	17.86	17.86	



Anexo 20. Resultados de análisis Físico-Químico y microbiológico de la galleta

		UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS <b>LABORATORIO DE CONTROL Y ANALISIS DE ALIMENTOS</b>					
Dir: Av. Los Chasquis y Río Payamino, Huachi, Ambato Ecuador Teléfono: 2400987 Correo: laconal@hotmail.com							
<b>CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO</b>							
<b>Certificado No:15-056</b>					R01-5.10 06		
Solicitud No:15-056			Pág.:1 de 1				
Fecha de recepción: 10 marzo 2015			Fecha de ejecución de ensayos: 11-20 marzo 2015				
<b>Información del cliente:</b>							
Empresa: Particular			C.I./RUC: 0704661594				
Representante: María Del Cisne Ruiz Serrano			Tif: 0980640783				
Dirección: Sucre y el Oro			Email: maritaruiz_15@hotmail.com				
Ciudad: Santa Rosa							
<b>Descripción de las muestras:</b>							
Producto: Galletas			Peso: 250 g				
Marca comercial: n/a			Tipo de envase: funda plástica ziploc				
Lote: n/a			No de muestras: Dos				
F. Elb.: n/a			F. Exp.: n/a				
Conservación: Ambiente: X Refrigeración: Congelación:			Almac. en Lab: n/a				
Cierres seguridad: Ninguno: Intactos: X Rotos:			Muestreo por el cliente: 09/03/2015				
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>							
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados	Métodos utilizados	Unidades	Resultados	
Galleta con sustitución de mezcla: quinua, avena y soya con frutos secos.		70% Trigo y 30% mezcla (quinua, avena y soya)	*Textura (Texturometro Brookfield)	Ciclo Dureza	g	1472	
				% Deformación según dureza	%	4.90	
				Ciclo 1 Trabajo dureza terminado	mJ	27.60	
				Cantidad de fracturas	-	2	
				Fracturabilidad	g	1472	
Galleta con sustitución de mezcla: quinua, avena y soya con frutos secos.	5615140	70% Trigo y 30% mezcla (quinua, avena y soya)		Cenizas	PE01-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	2.07
				Proteína	PE03-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	%(Nx6.25)	2.90
				Humedad	PE02-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	%	6.19
				Grasa	PE13-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	14.30
				*Fibra cruda	INEN 522	%	0.801
				*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	73.70
				*Energía	Cálculo	Kcal/100g	435
				Aerobios Mesófilos	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	UFC/g	80(e)
				Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/g	<10
				Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/g	<10
*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/g	<10				
Galleta con sustitución de mezcla: quinua, avena y soya con frutos secos.	5615141	60% Trigo y 40% mezcla (quinua, avena y soya)	*Textura (Texturometro Brookfield)	Ciclo Dureza	g	2464	
				% Deformación según dureza	%	3.90	
				Ciclo 1 Trabajo dureza terminado	mJ	35.30	
				Cantidad de fracturas	-	3	
				Fracturabilidad	g	2464	



Certificado N°: 15-056

Pág. 2 de 2

Galleta con sustitución de mezcla: quinua, avena y soya con frutos secos.	5615141	60% Trigo y 40% mezcla (quinua, avena y soya)	Cenizas	PE01-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 923.03	%	2.22
			Proteína	PE03-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2001.11	% (Nx6.25)	1.85
			Humedad	PE02-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 925.10	%	4.53
			Grasa	PE13-5.4-FQ. AOAC Ed 19, 2012 2003.06	%	29.2
			*Fibra cruda	INEN 522	%	1.14
			*Carbohidratos Totales	Cálculo	%	61.10
			*Energía	Cálculo	Kcal/100g	514
			Aerobios Mesófilos	PE-03-5.4-MB AOAC 990.12. Ed 19, 2012	UFC/g	40(e)
			Mohos	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/g	<10
			Levaduras	PE-02-5.4-MB AOAC 997.02. Ed 19, 2012	UFC/g	<10
			*Coliformes Totales	PE-01-5.4-MB AOAC 991.14. Ed 19, 2012	UFC/g	<10

Conds. Ambientales: 19.2°C; 51%HR

Nota: Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE  
El resultado marcado con (e) es valor estimado de contaje, en la dilución mas baja.  
Se anexan resultados de textura



DIRECTOR  
DE CALIDAD

Ing. Gladys Risueño  
Directora de Calidad

GR

Autorización para transferencia electrónica de resultados: Sí

Nota: Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado.  
No es un documento negociable. Sólo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".

**Anexo 21.** Modelo de encuesta

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA

UNIDAD ACEDÉMICA DE CIENCIAS QUIMICAS Y DE LA SALUD.

CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS

**Tipo:** Preferencia

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Método:** Ordenamiento

**Hora:** \_\_\_\_\_

**Producto:** Galleta tipo semiblanda

La presente encuesta forma parte del trabajo de titulación titulado: **SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA DE TRIGO (*Triticum aestivum L*) POR MEZCLA DE QUINUA, AVENA Y SOYA PARA LA ELABORACIÓN DE GALLETAS SEMIBLANDA CON FRUTOS SECOS**

Sírvase degustar las muestras que se presentan. Ordénelas según su preferencia (1-4), tomando en cuenta las características de: color, sabor, textura.

1. Me gusta mucho
2. Me gusta
3. No me gusta ni me disgusta
4. No me gusta

Muestra	Color	Sabor	Textura
Galleta tortuga			
Galleta redonda			

Comentarios

-----  
-----