

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**  
**Producción**

**“APROVECHAMIENTO DE LA HARINA DE BANANO Y LA TORTA DE SOYA  
PARA EL DESARROLLO DE UN PRODUCTO COMO ALTERNATIVA DE  
ALIMENTACION ESCOLAR”**

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**INGENIEROS DE ALIMENTOS**

Presentado por:

Andy Marlon Alvarado Santacruz

Ida María Fernanda Yturralde Rodríguez

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

Año: 2015

## **AGRADECIMIENTOS**

Dedicamos este proyecto a aquellas personas que fueron de gran apoyo emocional durante el tiempo en que se desarrollaba, que no dejaron que nos derrotemos ante las dificultades.

A nuestros padres, novia, esposo e hijos quienes nos apoyaron todo el tiempo de manera incondicional.

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en la presente propuesta de la materia integradora corresponde exclusivamente al equipo conformado por:

Andy Marlon Alvarado Santacruz

Ida María Fernanda Yturralde Rodríguez

Ing. Haydeé del Rocío Torres Camba

Y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción (FIMCP) de la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”.

Estamos también de acuerdo que el vídeo de la presentación oral es de plena propiedad de la FIMCP.

  
Andy Marlon Alvarado S.

  
Ida María Fernanda Yturralde R.

  
Ing. Haydeé Del Rocío Torres C.

## RESUMEN

En el hogar de huérfanos Inés Chambers se produce leche de soya cuyo subproducto es la torta de soya, por lo tanto se desea ofrecer una opción de uso alimenticio, además de adicionar harina de banano donado por la Fundación Dale.

Además de ofrecer otra opción de uso en la alimentación de la harina de banano que es donada por Fundación Dale.

Es por ello que se realizó una propuesta de una galleta innovadora para el desayuno escolar utilizando torta de soya y harina de banano que cubra el requerimiento nutricional de niños de 5-9 años, quienes son la mayor población en el hogar.

Como parte experimental se desarrollaron formulaciones con la mezcla de los principales componentes: torta de soya y harina de banano.

Se obtuvo la mezcla adecuada en los dos procesos seleccionados batido y laminado, dando así dos opciones de galletas dulces para el desayuno escolar de distintas características.

Se realizó cálculo nutricional y calórico teórico de las dos formulaciones para evidenciar que cubra la cantidad de calorías requeridas en el desayuno en niños de 5-9 años.

El análisis sensorial de las galletas es una forma eficaz de establecer diferencia en textura significativa en las dos mezclas, además de realizar pruebas afectivas con las que se determinó el agrado de los niños.

Con cada producto se realizó un estudio de estabilidad, basados en el cambio sensorial que presentaron al largo del tiempo de conservación.

**Palabras Clave:** Torta de soya, Harina de Banano, desayuno escolar

## ABSTRACT

*The present project is born of the need to optimize the resources offering food usefulness of the cake of soy bean obtained as by-product of the production of milk of soy bean that Inés Chambers makes the orphans' home.*

*Beside offering another option of use in the supply of the flour of banana that is donated by Foundation Give Him.*

*It is for it that realizes an offer of an innovative cookie for the school breakfast using cake of soy bean and flour of banana that covers the nutritional requirement of 5-9-year-old children, who are the major population in the home.*

*Since experimental part formulations developed with the mixture of the principal components: cake of soy bean and flour of banana.*

*There was obtained the mixture adapted in both selected processes beaten and laminated, giving this way two options of sweet cookies for the school breakfast of different characteristics.*

*There realized nutritional and caloric theoretical calculation of both formulations to demonstrate that it covers the quantity of calories needed in the breakfast in 5-9-year-old children.*

*The sensory analysis of the cookies is an effective way of establishing difference in significant texture in both mixtures, beside realizing affective tests with which the pleasure of the children decided.*

*With every product a study of stability was realized, based on the sensory change that they presented to the length of the time of conservation.*

**Keywords:** *flour of banana, cake of bean, school breakfast*

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	i
ABSTRACT	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ABREVIATURAS	v
SIMBOLOGÍA	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii

<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>1</b>
1. GENERALIDADES	1
1.1. Introducción	1
1.2. Planteamiento del Problema	1
1.3. Objetivos	1
1.3.1. Objetivo General	1
1.3.2. Objetivos Específicos	2
1.4. Nutrición Infantil	2
1.5. Torta de Soya	3
1.5.1. Características Generales	4
1.5.2. Propiedades Nutricionales	4
1.5.3. Productos a Base de la Torta de Soya	4
1.6. Harina de Banano	4
1.6.1. Características Generales	5
1.6.2. Propiedades Químicas y Nutricionales	6
1.6.3. Productos a Base de Harina de Banano	6
1.7. Producto Seleccionado para su Desarrollo	7
1.7.1. Definición de Galletas	7
1.7.2. Normativa	7
1.7.3. Mercado	7
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>9</b>
2. METODOLOGÍA DE DISEÑO	9
2.1. Metodología	9
2.2. Materiales y Métodos	9
2.3. Identificación de las Materias Primas	12
2.3.1. Perfil Nutricional	12

2.4.	Formulación.....	12
2.4.1.	Proceso de elaboración de las galletas .....	14
2.4.2.	Perfil Nutricional de las Galletas .....	16
2.5.	Pruebas Sensoriales.....	17
2.5.1.	Pruebas Afectivas .....	17
2.5.2.	Pruebas Descriptivas .....	18
2.5.2.1.	Análisis Estadístico.....	18
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>.....</b>	<b>20</b>
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	20
3.1.	Análisis de Balance de Masa .....	20
3.2.	Análisis nutricional .....	21
3.3.	Análisis sensorial .....	22
3.3.1.	Resultados de pruebas afectivas.....	22
3.3.2.	Resultados de pruebas descriptivas.....	23
3.4.	Análisis de estabilidad .....	23
3.5.	Estimación de Costo .....	24
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>.....</b>	<b>26</b>
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
4.1.	Conclusiones.....	26
4.2.	Recomendaciones .....	27
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>.....</b>	<b>28</b>
<b>APENDICES</b>	<b>.....</b>	<b>29</b>

## **ABREVIATURAS**

<b>PMA</b>	Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas
<b>PAE</b>	Programa de Alimentación Escolar
<b>OMS</b>	Organización Mundial de la Salud
<b>MSP</b>	Ministerio de Salud Pública
<b>FAO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
<b>USDA</b>	Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
<b>INIAP</b>	Instituto Nacional Autónomo de Investigación
<b>INEN</b>	Instituto Ecuatoriano de Normalización



## SIMBOLOGÍA

<b>Kcal</b>	Kilo calorías
<b>g</b>	Gramos
<b>TM</b>	Tonelada métrica
<b>°C</b>	Grados Celsius
<b>Ha</b>	Hectárea o hectómetro cuadrado
<b>mg</b>	Miligramo
<b>KJ</b>	Kilojulio
<b>Kg</b>	Kilogramos
<b>%VDR</b>	Valor Diario de referencia en nutrición

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diagrama de Metodología para Pruebas Experimentales.....	10
<b>Figura 2</b> Diagrama de proceso de elaboración de Galletas Dulces Batidas.....	14
<b>Figura 3</b> Diagrama de proceso de elaboración para Galletas Dulces Laminadas .....	15
<b>Figura 4</b> Formato de Evaluación Hedónica .....	18
<b>Figura 5</b> Escala de Intensidad- Prueba Descriptiva .....	18
<b>Figura 6</b> Escala de Valoración de Atributos.....	19

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Ingesta diaria recomendada para escolares en el desayuno .....	3
<b>Tabla 2</b> Composición Química de Torta de soya .....	4
<b>Tabla 3</b> Contenido de Vitaminas de harina de Banano .....	5
<b>Tabla 4</b> Normas de Calidad de Harina de Banano.....	6
<b>Tabla 5</b> Composición Química de la Harina de Banano.....	6
<b>Tabla 6</b> Formulación de Galletas Batidas .....	13
<b>Tabla 7</b> Formulación de Galletas Laminadas.....	13
<b>Tabla 8</b> Composición Nutricional Galleta dulce Batida 100g.....	17
<b>Tabla 9</b> Composición Nutricional Galleta Dulce Laminada 100g.....	17
<b>Tabla 10</b> Formulación ANNOVA.....	19
<b>Tabla 11</b> Información Nutricional de Galletas Dulce Batidas.....	21
<b>Tabla 12</b> Información Nutricional Galletas Dulces Laminadas .....	22
<b>Tabla 13</b> Resultados de Evaluación Sensorial Afectiva .....	23
<b>Tabla 14</b> ANNOVA para Textura .....	23
<b>Tabla 15</b> Calificación Sensorial de Galleta Dulce según Tiempo de Almacenamiento	24
<b>Tabla 16</b> Calificación Sensorial de Galleta Dulce Laminada según tiempo de almacenamiento. ....	24
<b>Tabla 17</b> Costos Materia Primas (Kg).....	25
<b>Tabla 18</b> Costos 1Kg Galleta Dulce Batida.....	25
<b>Tabla 19</b> Costos Kg Galleta Dulce Laminada .....	25

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Introducción

En el Ecuador existe un índice alto de desnutrición infantil, afectando seriamente el desempeño escolar provocando falta de atención en aulas. Científicamente, cuando baja el nivel de azúcar o nivel de glicemia en la sangre, el organismo se protege, ahorrando las energías disponibles y entonces la distracción, la somnolencia, la incapacidad de concentración son la defensa del niño, todo esto es provocado porque no cuenta con un desayuno consistente y mucho menos si se consume comidas chatarras que predominan en los bares escolares de nuestro medio; los cuales no aportan con nutrientes necesarios para el desarrollo escolar.

La alimentación escolar mundialmente está dirigida por el Programa Mundial de Alimentos de las Naciones Unidas (PMA), la cual incita a la participación de los países para la elaboración de productos a partir de las harinas de vegetales locales (arroz, trigo, quinua, soya, etc.) desarrollando fórmulas de calidad nutricional.

En nuestro país, el ministerio de Educación ha creado un programa de alimentación escolar (PAE). Este programa consiste en brindar de manera gratuita servicios de alimentación en respuesta a una política de Estado que contribuye a la reducción de la brecha en el acceso a la universalización de la educación y al mejoramiento de su calidad y eficiencia y que a la vez, mejore el estado nutricional de los estudiantes de instituciones públicas.

### 1.2. Planteamiento del Problema

Una institución de beneficencia que alberga 50 niños de 3 a 15 años y fabrica leche de soya 3 veces por semana para el desayuno de este hogar, tiene como residuo torta de soya. Este subproducto tiene alto contenido nutritivo el cual puede incluirse en la dieta diaria. Además la institución recibe harina de banano donada por la empresa privada Dolé. Por lo tanto, este proyecto busco crear un producto como alternativa de alimentación aprovechando estos dos productos.

Debido a que el desayuno es uno de los alimentos más importante del día y que las materias primas tienen un contenido nutricional muy bueno; se direcciono este trabajo a desarrollar un producto que tenga un sabor agradable, un aspecto visual agradable para los niños y lo más importante que contenga un valor nutritivo acorde a la necesidad del infante que forme parte del desayuno.

### 1.3. Objetivos

#### 1.3.1. Objetivo General

Desarrollar una galleta a base de la harina de banano y torta de soya como complemento para el desayuno escolar.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar las principales características físicas y nutritivas de las materias primas más importantes, la harina de banano y la torta de soya.
- Desarrollar el proceso de elaboración de la galleta.
- Desarrollar 3 distintas formulaciones con diferentes combinaciones y proporciones en la mezcla para obtener un producto de buena calidad sensorial y nutritiva.
- Establecer las características físicas y el perfil sensorial del producto final.
- Realizar análisis nutricional de la galleta como complemento del desayuno.

### **1.4. Nutrición Infantil**

El estado nutricional está básicamente relacionado con el crecimiento y desarrollo físico y mental de los niños, desde el vientre y hasta los cinco años se da una de las etapas más importantes en la vida de un ser humano. Una mala alimentación en esta etapa provocará daños irreversibles que definirían el desempeño para el resto de la vida.

La mala nutrición por defecto en la región de las Américas continúa siendo un problema muy serio para la salud pública, y es la deficiencia nutricional de mayor importancia en la población infantil de países no industrializados. Puede aparecer en cualquier edad, pero es más frecuente en niños de 1 a 6 años de edad, período en el que contribuye en gran medida a los elevados índices de morbilidad y mortalidad. Según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), más de un millón de niños nacen con bajo peso, 6 millones de menores de 5 años presentan un déficit grave de peso, como resultado de la interacción entre la desnutrición y una amplia gama de factores [1].

El problema en Ecuador no es la falta de disponibilidad de alimentos, es la inequidad en el acceso a una alimentación adecuada que tiene por factores educativos y por otra, factores económicos [2].

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición realizada entre el 2011 y 2013 muestra una desnutrición crónica que en los menores de 5 años es del 25.3%; porcentaje que en los indígenas sube al 42.3%. Esta misma fuente, muestra que en el quintil económico más pobre la desnutrición crónica alcanza el 36.5%, mientras que en el más rico llega al 13.8%. Las provincias de Bolívar y Chimborazo tienen prevalencias mayores al 40%. El problema de la malnutrición, también deriva problemas de obesidad. Casi el 9% de los niños y niñas en edad preescolar, el 30% de los de edad escolar y el 26% de adolescentes presentan sobrepeso [3].

Debido a estos porcentajes mencionados anteriormente es que en nuestro país el Gobierno ha creado un programa de alimentación donde detallan que el desayuno debe tener una ingesta recomendada de kilocalorías tal como se muestra en la tabla 1, este programa tiene como propósito brindar de manera gratuita servicios de alimentación escolar, en respuesta a una política de Estado que contribuye a la reducción de la brecha en el acceso a la universalización de la educación y al mejoramiento de su calidad y eficiencia y que a la vez, mejore el estado nutricional

de los estudiantes de instituciones públicas, fisco misionales y municipales de Educación Inicial y Educación General Básica del país [4].

**Tabla 1 Ingesta diaria recomendada para escolares en el desayuno**

INGESTA DIARIA RECOMENDADA DE ENERGÍA Y NUTRIENTES PARA ESCOLARES				
Ambos sexos				
Rango de edad	Energía (Kcal)	Carbohidratos (g)	Proteína (g)	Grasa (g)
3 - 4 años	313	43,04	11,74	10,43
5 - 9 años	328	45,1	12,3	10,93
10 -14 años	465	63,94	17,44	15,5
14- 18 años	571,1	78,53	17,13	19,04

*Fuente: MSP, 2013*

### 1.5. Torta de Soya

Conocemos que la soya cuyo nombre científico es *Glycine max*, pertenece a la familia de las leguminosas cultivada por sus semillas, de medio contenido en aceite y alto de proteína [5]. Es considerada una semilla versátil, como vegetal es de fácil cocción, mejor textura, mayor contenido de proteínas y poco aceite, como oleaginosa tiene 20% aceite y 30% de proteína.

La soya puede consumirse como semillas de soya, brotes de soya y ser procesada para obtener derivados como leche de soya, tofu, salsa de soya y harina.

En Ecuador según la FAO, en 2009 se cosecho 31.000 Ha, lo cual devino en la producción de 61.000 TM. La industrialización de la soya, se realiza principalmente en Guayaquil, el Triunfo, Quito, y Cumbayá como centros de producción, acopio y transformación de este producto. Los principales derivados son la soya en grano, la harina de frijoles de soya y la salsa de soya. [6]

El subproducto de la extracción de leche de soya, se la conoce con distintos nombres como torta de soya, okara o pasta de soya, representa el 25 o 30% del desperdicio del proceso.

Existen distintos procesos de la leche de soya, en este caso se utiliza el método tradicional o método de Cornell el consiste en la desactivación de la enzima lipoxigenasa [7]

Con este método se aprovecha el grano con cáscara obteniendo como resultado un producto con altos niveles de proteína, bajo aroma y sabor a leguminosas y mejor rendimiento. [8]

En el albergue su proceso para la obtención de la leche de soya y su subproducto inicia con la limpieza del grano sacando impurezas, cuerpos extraños y polvo después de varias lavadas, luego se remoja el grano por un tiempo mínimo de 4 horas a temperatura ambiente.

Una vez remojado se procede a la cocción del grano con cáscara en agua caliente 80° por un tiempo de 15 minutos y por último es molido por 15 minutos a 100°C.

La última fase consiste en pasar la leche por el tamizado formado por dos mallas las cuales separan la leche de la torta de soya que queda como residual. Para eliminar mayor cantidad de líquido se procede a realizar prensado manual.

### 1.5.1. Características Generales

Tiene olor característico del material, sin enraciamiento, ni fermentación, ni olor a quemado. El color es ocre claro a castaño claro el cual varía en función a la temperatura debido a que la proteína es sensible al calor lo cual provoca reacción de Maillard. [9]

Tiene una textura grumosa fina, de apariencia húmeda.

### 1.5.2. Propiedades Nutricionales

El valor nutricional depende del tipo de proceso por el cual se obtuvo leche de soya, ya que la eficacia incide en la cantidad de proteína y fibra residual. En la tabla 2 mostramos la composición química de la torta de soya

**Tabla 2 Composición Química de Torta de soya**

Componentes	Porcentaje
Agua	81,6
Proteína	3,2
Grasa	1,7
Fibra	4,1

Fuente USDA

### 1.5.3. Productos a Base de la Torta de Soya

La torta de soya, okara o pasta de soya se puede utilizar en adición en la elaboración productos para aumentar volumen y por su contenido rico en fibra.

Se lo utiliza en panadería (pizza, empanadas, bizcos, galletas panes), embutidos de soya (salchichas, hamburguesas) y en recetas tradicional adicionando en la masa por su humedad en bollos, humitas, barras energéticas. [10]

### 1.6. Harina de Banano

En Ecuador es el primer productor mundial de banano, la calidad de su fruta es lo que hace que en gran parte del mundo se lo consuma. El banano es un gran alimento por el potasio que contiene y debido a su textura, es ideal para niños y ancianos. Las variedades que el Ecuador ofrece al mercado internacional son: Cavendish, Orito y Rojo [11].

El banano que se utiliza para la elaboración de harina es el Cavendish que es una de las variedades que el Ecuador produce tal como se mencionó en el párrafo anterior. El estado fisiológico en el que debe encontrarse para la fabricación de harina es con

un grado de madurez de 1 en la escala de Von Loesecke que es la escala que mide la madurez de la fruta, esto quiere decir que debe estar completamente verde.

La harina de banano para consumo humano, toma especial relevancia en la alimentación popular especialmente en los sectores urbanos. En la actualidad, muchos programas de alimentación infantil y escolar, toman en consideración la preparación de coladas en base a este tipo de harina [12].

Para la elaboración de la harina de banano se debe empezar lavando y descortezando el fruto, luego se corta la pulpa en rodajas de aproximadamente 3mm, para luego ser colocadas en bandejas para su deshidratación con aire caliente entre 70 y 75 °C durante 13 a 16 horas para finalmente proceder con la molienda hasta obtener una harina capaz de pasar por un tamiz "8xx", con una luz de 0,183mm [13].

### 1.6.1. Características Generales

La Harina de Banano es uno de los alimentos más equilibrados ya que contiene todos los grupos de vitaminas y nutrientes. Es muy rica en hidratos de carbono y sales minerales, como: calcio orgánico, potasio, fósforo, hierro, cobre, flúor, yodo y magnesio. También posee muchas vitaminas, como la Vitamina A, del complejo B, como la tiamina, riboflavina, pirodoxina y ciancobalamina y, vitamina C tal como se ve explica en la tabla 3. Su gran riqueza en vitamina C, combinada con la del fósforo, resulta ideal para el fortalecimiento de la mente. Es decir, es remineralizante y energético.

**Tabla 3 Contenido de Vitaminas de harina de Banano**

Componentes	Cantidad
Carotena	1660 mcg
Tocoferol	3 mcg
Ácido nicotínico	5 mcg
Ácido pantoténico	13,8 mcg

Fuente INIAP

Consumir tanto la harina como el fruto en sí, es muy beneficioso para niños, ancianos, enfermos y atletas, constituyéndose como una de las mejores maneras de nutrir de energía vegetal nuestro organismo [12].

Según el trabajo realizado por la Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) declaran que las norma con la debe cumplir la harina de banano para que sea de buena calidad se detallan en la tabla 4.



**Tabla 4 Normas de Calidad de Harina de Banano**

<b>Textura</b>	0.02 mm
<b>Porcentaje de Ceniza Máxima</b>	3%
<b>Porcentaje de Humedad</b>	10 – 13%
<b>Color</b>	Café claro
<b>Olor</b>	Agradable

Fuente INIAP

### 1.6.2. Propiedades Químicas y Nutricionales

La composición química de la harina de banano es similar a la del maíz aunque contiene mayor cantidad de energía metabolizable (3200 vs. 3400 calorías por Kg.) así como niveles de proteínas de: 4.3% a 5% según el INIAP tabla 5.

**Tabla 5 Composición Química de la Harina de Banano**

<b>Componentes</b>	<b>Porcentajes</b>
<b>Materia Seca</b>	89
<b>Proteína</b>	4,5
<b>Grasa</b>	1,1
<b>Fibra</b>	3,5
<b>Almidón</b>	6,25
<b>Minerales</b>	5,5

Fuente INIAP

### 1.6.3. Productos a Base de Harina de Banano

Hasta ahora, la harina de banano se la incluido en la elaboración de tortas, bizcochos, magdalenas, galletas y crepes. Una de las preparaciones más habituales con esta harina es la de papillas para los niños y las personas mayores, basta con añadir agua y dejar cocer unos minutos, y endulzar con azúcar, panela o miel. De igual modo se pueden elaborar ricas sopas, cremas, coladas o purés e incontable recetas más.

Además es posible la incorporación de harina de banano en la formulación de pan de caja, como mínimo en un nivel de sustitución del 25% de la harina de trigo.

## **1.7. Producto Seleccionado para su Desarrollo**

Las galletas son unos de los productos favoritos elegidos por los niños en especial si son de tipo dulce; por tal razón este producto se planteó a desarrollar en el presente proyecto. Además de utilizar harina de banano debido que proporciona sabor agradable, mayormente preferido por los infantes y por otro lado la torta de soya la cual permitió dar estructura a masa y brindar valor nutritivo.

### **1.7.1. Definición de Galletas**

La galleta es uno de los alimentos más antiguos de la humanidad, el producto era consumido en el Egipto Antiguo y durante el Imperio Romano. En el periodo de 1800 ya era hecho en Inglaterra como sustituto del pan por permanecer fresco por más tiempo. Al existir una gran variedad de recetas para su manufactura, llevo al desarrollo de una enorme variedad de productos y provoco que hubiese una rápida expansión de la industria de la mitad del siglo 19 hasta los días actuales. A las galletas se las define como 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, definición que se detalla en la Norma NTE INEN 2085:2005 así como también las clasifica en los siguientes tipos:

- Saladas
- Dulces
- Wafer
- Rellenas
- Revestidas o Recubiertas

Para mayores detalles de la Norma se la indica en el siguiente punto que es de Normativa.

### **1.7.2. Normativa**

Acorde a la norma INEN N° 151 requisito que debe cumplir las galletas para proteger la salud de las personas, dentro de la cual se encuentra la norma técnica ecuatoriana NTE INEN 2085 en la que se define los requisitos de las galletas, la cual establece los requisitos microbiológicos, componentes generales, pH, proteína y humedad que deben cumplir los diferentes tipos de galletas (Apéndice A).

### **1.7.3. Mercado**

La industria de productos horneados sigue expandiéndose a pesar de las adversidades que afectaron en años recientes a los precios de sus principales materias primas: el trigo y el aceite. Con un volumen de ventas de US\$ 460 mil millones en el año 2012, este sector se muestra dispuesto a seguir respondiendo al crecimiento de la población en el mundo y a un mayor nivel de ingresos que permite incrementar la capacidad de consumo.

El consumo de galletas en Ecuador creció 5,2% en el año 2012, a US\$ 224 millones y se espera que en el periodo 2012-2017 alcance un crecimiento del 12,7%. Las mayores expectativas de crecimiento para el periodo 2012 a 2017 están en galletas

tipo sandwich que crecerían 15%, seguidas por galletas dulces 9% y galletas rellenas en 5%. Las importaciones de galletas ascendió a US\$ 30 millones en 2012. Los países proveedores fueron principalmente Colombia (59%) y Perú (27%). Esta información nos indica un potencial negocio que no está siendo cubierto por la oferta interna y que puede ofrecer un área de oportunidad de inversión. [14]

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA DE DISEÑO

### 2.1. Metodología

Para la elaboración de este proyecto se procedió a elaborar un producto que pueda utilizarse como complemento en el desayuno escolar. Se utilizará los residuos generados por la producción de leche de soya llamado torta de soya, la misma que contiene propiedades nutricionales que son desaprovechadas y de la harina de banano la cual es donada por una empresa privada.

En primera instancia se realizó análisis físicos y nutricionales de la torta de soya y harina de banano, para que acorde a las normativas establecidas determinar su valor. Además, se obtuvo información de la importancia del desayuno escolar de fuentes bibliográficas confiables y delimitar rango de edades para perfil del producto. Luego, se definió el proceso de elaboración a partir de recetas y ensayos realizados para el desarrollo del producto en mención.

La segunda fase consiste en una serie de experimentaciones en la elaboración de la galleta que tendrán como variables el porcentaje de las materias primas principales (harina de banano y torta de soya), con el fin de establecer tres tipos de formulaciones para lograr que el sabor y la textura estén dentro del rango que la normativa lo establece.

La tercera y última fase consiste en la evaluación sensorial de los productos desarrollados con nuestro panel de niños en el rango de edad elegida.

### 2.2. Materiales y Métodos

Las pruebas experimentales se realizaron basadas a una metodología de trabajo, en la que se empezó realizando varias mezclas tomando en cuenta como ingredientes principales los establecidos en este proyecto y obtener una masa fija para la elaboración de galletas.

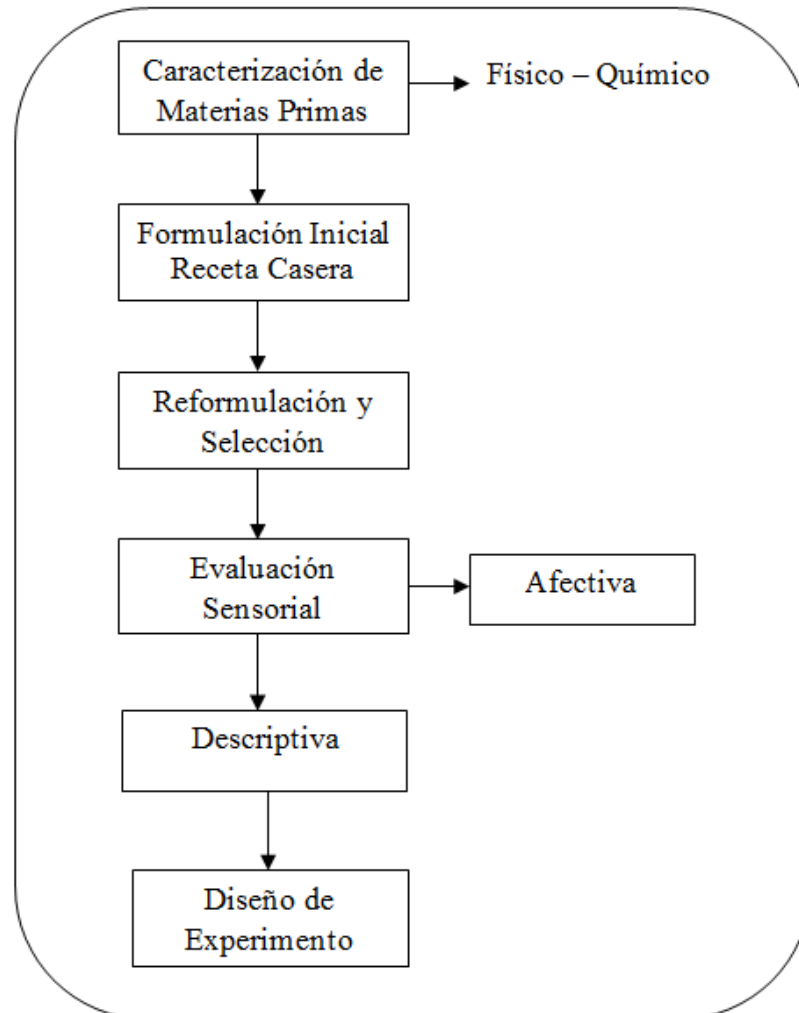
Las mezclas que se ensayaron fueron:

Harina de Banano + Torta de Soya + Harina Blanca

Harina de Banano + Torta de Soya + Harina Integral

Harina de Banano + Torta de Soya + Harina Blanca + Harina Integral

Se realizaron varios experimentos en cada una de las mezcla hasta obtener la masa requerida para las galletas tomando como base recetas caseras para la elaboración del producto en mención. La figura 1 muestra la metodología con la que se desarrolló el experimento.



**Figura 1** Diagrama de Metodología para Pruebas Experimentales

Para el desarrollo de la prueba experimental se utilizaron los siguientes

**Instrumentos Prueba Inicial:**

- Balanza Digital CAMRY Modelo EK 5055
- Espátula
- Batidora Ostér
- Papel Manteca
- Horno de Cocina Mabe
- Termómetro

## **Instrumentos Prueba Laboratorio:**

- Batidora Kitchen Aid
- Horno Blodgett
- Balanza Digital CAMRY Modelo EK 5055
- Espátula

## **Materiales:**

**Harina Blanca (Santa Lucia):** Fundamentalmente la harina provee 4 funciones: 1) Da textura y consistencia; 2) Aporta valor nutricional; 3) Actúa como agente absorbente (absorbe los líquidos, no los disuelve) y 4) Contribuye al sabor (dependiendo de la clase de trigo que provenga).

**Harina Integral (Santa Lucia):** Esta harina tiene una mayor absorción de agua dando como resultado una masa más pesada a la que contiene harina blanca pero cuenta con la ventaja que al contener mayor cantidad de cáscara (fibra) es buena para el organismo favoreciendo el tránsito intestinal, aporta sales minerales y vitaminas del complejo B y el germen, vitamina E.

**Azúcar blanca granulada (San Carlos):** El azúcar endulza la masa, actúa acentuando las características de aroma y el color dorado de la superficie. Hace más lenta la formación de gluten, pues forma una capa protectora sobre las partículas de harina y mantiene la masa humectada, retrasando el proceso de endurecimiento, también ayuda a la incorporación de aire cuando se trabaja con la mantequilla/margarina, en el proceso conocido como “cremar”.

**Azúcar Morena (Santa Carlos):** Incrementa el contenido de humedad, siendo un factor que ayuda a hacer que las galletas sean blandas y masticables.

**Harina de Banano (Donada por la Fundación Dale):** Sirve para darle sabor, aroma e incrementar la masa, además de contener todos los grupos de vitaminas y nutrientes. Es muy rica en hidratos de carbono y sales minerales.

**Torta de Soya:** Al ser húmedo proporciona una cierta cantidad de agua facilitando la absorción de líquido, lo que mejora el manejo de la masa. Reduce la adición de la leche en la formulación. Mejora textura. Aumenta la calidad y cantidad de proteínas en productos. Proporciona fibra.

**Huevos (Medianos Indáves):** Son utilizados como aglutinantes o emulsificantes, porque permiten que se ligen los ingredientes sólidos como las grasas con los líquidos, son agente de crecimiento y aumentan el volumen. Mejoran el valor nutritivo, dan sabor y color. Específicamente, la yema de huevo (lecitina) proporciona

sabor y suavidad, además ayuda a retener el líquido. Las claras de huevo (albúmina) esponjan y dan volumen.

**Mantequilla (Bonella):** Lubrica el gluten de la harina y garantiza la expansión del aire sin ruptura y de esta forma mejora la textura de la galleta, distribuye uniformemente los aromas, auxilia la aireación durante el mezclado de la crema, encapsula el azúcar, y provoca un efecto de desmoldante en los moldes.

**Sal:** Se utiliza en casi todas las recetas de galletas debido a su sabor y propiedades de intensificación del mismo, mejorando los productos por lo tanto se puede decir que es un reforzador de otros aromatizantes.

**Polvo de hornear:** Amplia las burbujas creadas en la grasa durante el cremado con el azúcar, evita el apelmazamiento

### **2.3. Identificación de las Materias Primas**

Para lograr un producto con características adecuadas es necesario especificar la materia prima a intervenir en su elaboración. Así como, es importante realizar diversos análisis, los mismos que servirán para conocer más a fondo sus características. Por lo tanto, se realizaron análisis físicos químicos básicos de los dos principales componentes de la galleta que son la torta de Soya y la harina de banano.

#### **2.3.1. Perfil Nutricional**

Los dos ingredientes con mayor importancia del proyecto, la torta de soya y la harina de banano al no ser materiales comercializados sino obtenidos: la primera del extracto de la soya (leche) y la segunda que es un producto donado, se procedió a realizar los análisis en PROTAL. Los análisis a realizar fueron los principales de proteínas, grasas y humedad para categorizar y evaluar la calidad de cada uno de ellos, ayudando a tener una información concreta y confiable para así empezar a desarrollar el producto, estos perfiles se detalla en los Apéndice B y Apéndice C.

### **2.4. Formulación**

Después de varios ensayos para la selección de la fórmula se decidió por dos tipos de galletas para su desarrollo las cuales fueron evaluadas y se definió cada una de ellas con las siguientes formulaciones que se muestra en la tabla 6 y 7

**Tabla 6 Formulación de Galletas Batidas**

<b>GALLETAS DULCES BATIDAS</b>		
INGREDIENTES	PESO EN GRAMO	PORCENTAJE
HARINA DE BANANO	25	5,71
HARINA DE TRIGO	90	20,55
HARINA INTEGRAL	25	5,71
MANTEQUILLA	50	15,98
TORTA DE SOYA	30	6,85
AZUCAR MORENA	40	9,13
AZUCAR BLANCA	90	20,55
HUEVO	65	14,84
POLVO DE HORNEAR	2,5	0,57
SAL	0,5	0,11
<b>TOTAL</b>	<b>438</b>	<b>100</b>

Fuente Alvarado – Yturralde 2015

**Tabla 7 Formulación de Galletas Laminadas**

<b>GALLETAS DULCES LAMINADAS</b>		
INGREDIENTES	PESO EN GRAMO	PORCENTAJE
HARINA DE BANANO	45	11,08
HARINA DE TRIGO	100	24,63
HARINA INTEGRAL	50	12,32
MANTEQUILLA	90	22,17
TORTA DE SOYA	40	9,85
AZUCAR MORENA	28	6,90
AZUCAR BLANCA	50	12,32
POLVO DE HORNER	2,5	0,62
SAL	0,5	0,12
<b>TOTAL</b>	<b>406</b>	<b>100</b>

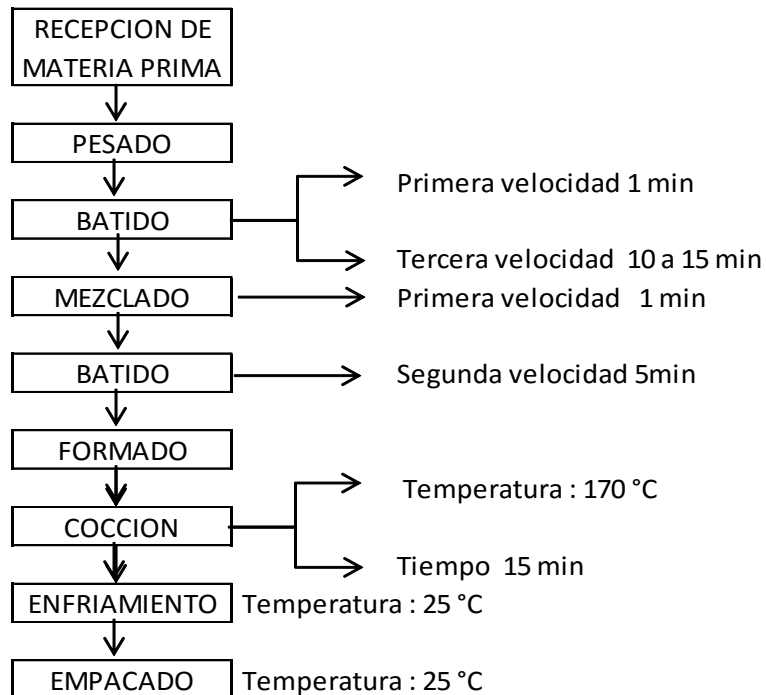
Fuente Alvarado – Yturralde 2015



### 2.4.1. Proceso de elaboración de las galletas

Se mencionó en el punto anterior, se decidió a desarrollar dos tipos de galletas con distintos proceso de elaboración las que detallaremos a continuación.

#### Galletas Dulces Batidas



**Figura 2** Diagrama de proceso de elaboración de Galletas Dulces Batidas

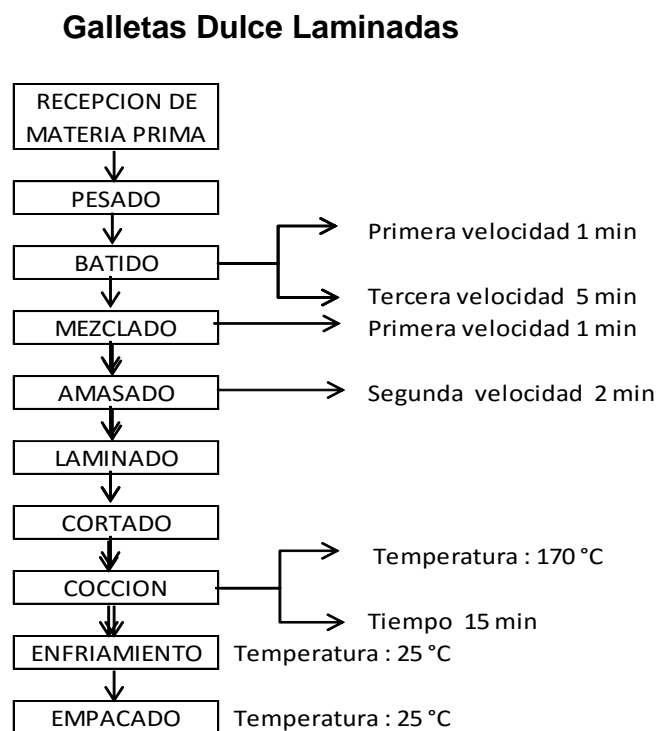
La primera fase del proceso fue recibir las materias primas necesarias para la elaboración de las galletas. Entre los análisis que se realizaron se encuentran las materias primas que cumplan con la calidad requerida, se procedió a pesar cada uno de los ingredientes según la formulación establecida. Se colocó en la batidora la mantequilla, el huevo, el azúcar y la torta de soya verificando el encendido en velocidad 1 por aproximadamente 1 minuto para mezclar. Rápidamente se incrementa a velocidad 3 y se mantiene el batido de la mezcla por un tiempo estimado entre 10 a 15 minutos hasta que tome consistencia y crezca la preparación. Finalmente se añaden las harinas, sal y polvo para hornear, mezclándolo a velocidad 1 y manteniendo el mezclado por espacio de 1 minuto aproximadamente. Se batió a velocidad 2 por un tiempo aproximado de 5 minutos hasta que tome consistencia y retiró la preparación de la batidora, la cual se llevó a máquina galletera en el caso de una industria, en el caso del proyecto se colocó en un recipiente limpio ya que no se contó con el equipo necesario.

Se calibra la máquina galletera según el tipo de producto que se vaya a trabajar (en la industria), asegurándose de que los moldes hayan sido colocadas para luego

alimentarla con la masa de galleta. Se enciende la máquina colocando la mezcla en la tolva controlando que no se produzcan atascamientos y dándole continuidad a través de los pistones que le dan forma de redonda. Se verifica que la forma sea correcta, se retiran los exceso de masa para posteriormente llevarlas a horneado. Nosotros tomamos la masa con cucharas a medidas para poder obtener cada galleta con el peso requerido y colocarlas en las bandejas para continuar con el siguiente proceso.

Para el proceso de horneado, se debe precalentar el horno durante 10 min. a una temperatura de 180 °C. Luego se colocó las bandejas en las rejillas del horno, bajando la temperatura a 170 °C y horneando durante 15 minutos aproximadamente, luego se retiran las galletas del horno y se las deja enfriar a temperatura ambiente durante 15 minutos.

Se procede a retirar las galletas de las bandejas manualmente, controlando que no se deformen durante el proceso, aquellas galletas que presenten defectos son separadas. Luego se procede a colocar las galletas en fundas plásticas apropiadas y selladas en la máquina.



**Figura 3** Diagrama de proceso de elaboración para Galletas Dulces Laminadas

Al igual que en el proceso de las galletas batidas los ingredientes antes de su uso deben ser examinadas de manera visual y realizar análisis fisicoquímicos y/o microbiológicos. Luego que estos cumplan con la calidad requerida, se procedió a pesar cada uno de ellos según la formulación establecida para este producto, igualmente debe ser hecha de manera adecuada ya que cualquier error en el pesado provocaría que la galleta adquiera una característica diferente a la requerida.

Luego se colocó en la batidora la mantequilla, el azúcar y la torta de soya verificando el encendido este en velocidad 1 por aproximadamente 1 minuto para mezclar. Rápidamente se incrementa a velocidad 3 y se mantiene batió la mezcla por un tiempo estimado de 5 minutos hasta que tome consistencia requerida para este tipo de galletas.

Finalmente, se retiró el cremado de la batidora y se mezcló las harinas, sal y polvo para hornear a velocidad 1 y manteniéndola por espacio de 1 minuto aproximadamente. Se agregó el cremado y se amasa a velocidad 2 por un tiempo de 2 minutos hasta que tomo consistencia, para seguidamente retirar la preparación de la amasadora y llevarla a la laminadora.

Se calibro la máquina según el laminado requerido para este tipo de galletas este procedimiento se lo hace a nivel industrial, pero se usó rodillos con ligas para adquirir el espesor requerido, luego de adquirir el espesor apropiado se empieza a realizar los cortes según la forma que desean que la galleta tenga, rápidamente que el producto haya sido colocado en las bandejas se lo llevo al horno precalentado lo previamente a 180 °C durante 10 min, luego se debe bajo la temperatura a 170 °C durante 15 minutos aproximadamente para finalmente retirarlas y enfriarlas a temperatura ambiente durante 15 minutos aproximadamente y ser retiradas de las bandejas, seleccionarla y empacando en fundas plásticas apropiadas y sellándolas en la máquina.

#### **2.4.2. Perfil Nutricional de las Galletas**

Para realizar la tabla nutricional de las galletas se tomó como referencia los componentes químicos de cada uno de los ingredientes que se utilizó para su elaboración tomando a 100 g del producto para luego transformarlos a los 30 g que sería la porción de la presentación del producto.

En la tabla 8 se detalla la composición nutricional de la galleta de dulce batida en 100 g que fue calculada con la hoja de cálculo que se explica en el apéndice

**Tabla 8 Composición Nutricional Galleta dulce Batida 100g**

<b>Composición nutricional “GALLETA DE DULCE BATIDA ”</b>	
Grasa	15,43 g%
Proteína	5,33 g%
Carbohidratos totales	54,71 g%
Fibra	1,81 g%
Azúcar	33,02 g%
Colesterol	76,03 mg%
Sodio	64,74mg%
Calcio	26,71mg%
Hierro	1,25mg%

Fuente Alvarado – Yturralde

En la tabla 9 se detalla la composición nutricional de la galleta de dulce laminada en 100 g que fue calculada con la hoja de cálculo que se explica en el apéndice E.

**Tabla 9 Composición Nutricional Galleta Dulce Laminada 100g**

<b>Composición nutricional “GALLETA DE DULCE DE LAMINADAS” en 100g</b>	
Grasa	19,17 g%
Proteína	5,12 g%
Carbohidratos totales	56,50 g%
Fibra	3,10 g%
Azúcar	25,85 g%
Colesterol	0,00 mg%
Sodio	48,21 mg%
Calcio	30,60 mg%
Hierro	1,64 mg%

Fuente Alvarado – Yturralde

## **2.5. Pruebas Sensoriales**

Se realizaron dos pruebas, afectivas para saber la preferencia de los niños a la edad escolar y descriptiva para establecer cuantitativamente la percepción de los principales atributos.

### **2.5.1. Pruebas Afectivas**

Las pruebas afectivas, son pruebas en donde el panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia de un producto alimenticio, puede ser frente a otro. Se utilizan escalas de calificación de las muestras (15).

Para las pruebas afectivas se realizó la evaluación según gusto por medio de una escala hedónica de cinco niveles (figura 4), en una población de 40 niños de edades de 5 a 9 años rango de edad escolar a evaluar.

La degustación se realizó en las instalaciones del albergue, Se evaluaron dos muestras galleta dulce laminadas (6224) y galleta dulce batidas (8261) (Apéndice F).

Con el fin de tener una mejor concentración de los niños se realizaron pequeños grupos de 5 para realizar la degustación.

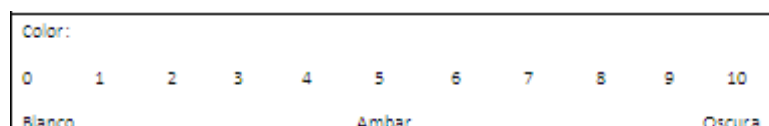


**Figura 4 Formato de Evaluación Hedónica**

### 2.5.2. Pruebas Descriptivas

Se realizaron evaluaciones descriptivas para evaluar las propiedades sensoriales de un producto usando atributos establecidos en una prueba descriptiva simple.

A los atributos separados que contribuyen a la impresión sensorial total de la muestra se les da un puntaje en una escala de intensidad (Figura 5) y los resultados se emplean para determinar un perfil sensorial para el producto (16) (Apéndice G)



**Figura 5 Escala de Intensidad- Prueba Descriptiva**

#### 2.5.2.1. Análisis Estadístico

El objetivo de este diseño fue medir los componentes de harina de banano y torta de soya sobre la textura de la galleta.

- Hipótesis Nula  $H_0$ : No existe Diferencia significativa de textura en los dos productos
- Hipótesis Alternativa  $H_a$ : Existe diferencia significativa de textura en los dos productos

Para determinar las diferencias significativas en los dos tipos de galletas se utilizó la prueba F de Fisher correspondiente al análisis de varianza, utilizando el programa Minitab1, 5.

**Tabla 10 Formulación ANNOVA**

F.V.	S.C.	g.l.	M.C.	Estadístico de contraste
Entre niveles	$SC_{inter}$	$I - 1$	$MC_{inter} = \frac{SC_{inter}}{I - 1}$	$F = \frac{MC_{inter}}{MC_{intra}}$
Dentro de los niveles	$SC_{intra}$	$N - I$	$MC_{intra} = \frac{SC_{intra}}{N - I}$	
Total	$SC_{total}$	$N - 1$		

F se distribuye según una F de Snedecor con (I-1) y (N-I) g.l.

Fuente Programa ANOVA

La hipótesis nula y alternativa en cada prueba utiliza un valor p para orientar en su decisión de rechazar la nulidad.

El valor p se encuentra en un rango de 0 a 1 mientras menos sea el valor p menor es la probabilidad de rechazar por equivocación en una hipótesis nula. El valor comúnmente utilizado de nivel de significancia es de 0,05.

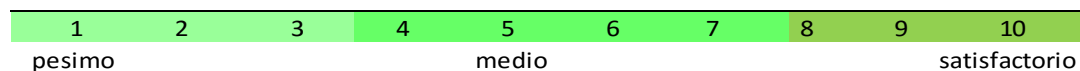
### 2.6. Prueba de Estabilidad

El objetivo de este estudio es establecer el tiempo de vida útil de los dos tipos de galletas aplicando un sistema sensorial, tomando muestras de 20 galletas de cada tipo, la cuales eran revisadas diariamente analizando la apariencia, sabor, aroma y textura.

La Apariencia está relacionada con los atributos visibles como son el color, tamaño, forma. El sabor es la percepción que se recibe mediante el sentido del gusto. El aroma son los atributos que percibe al aspirar y expulsar aire por el sentido del olfato. La textura son las percibidas por medios táctiles, visuales y auditivos.

Para este análisis se realizó una tabla sensorial calificando diariamente cada producto hasta el momento en el que se perdió unos de los atributos organolépticos siendo un producto no apropiado para el consumo.

La calificación se la realizó de forma numérica sientio 1 un valor que describe una pésima característica y 10 un valor que indica que las característica se ha mantenido acorde lo muestra la escala.



**Figura 6 Escala de Valoración de Atributos**

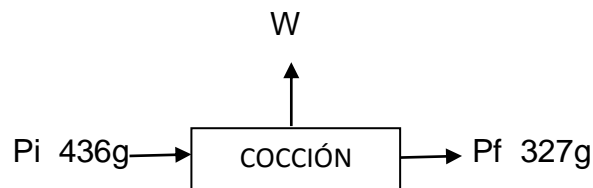
# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1. Análisis de Balance de Masa

Se desarrolla un balance de las masas durante la etapa de horneado para determinar la cantidad de agua en gramos que se evapora.

#### Galletas dulce batida



Pi: Peso inicial de la masa (g)

Pf: Peso final de la masa (g)

W: agua evaporada (g)

R: Rendimiento

$$W = P_i - P_f$$

$$W = 436 - 327$$

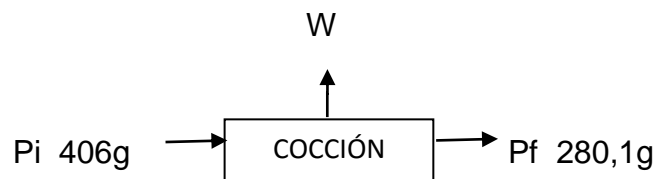
$$W = 109 \text{ g}$$

$$R = (P_f / P_i) \times 100$$

$$R = (327/436) \times 100$$

$$R = 25\%$$

#### Galletas dulces laminadas



Pi: Peso inicial de la masa (g)

Pf: Peso final de la masa (g)

W: agua evaporada (g)

R: Rendimiento

$$W = P_i - P_f$$

$$W = 406 - 280,1$$

$$W = 125,9 \text{ g}$$

$$R = (P_f / P_i) \times 100$$

$$R = (280,1/406) \times 100$$

$$R = 31\%$$

### 3.2. Análisis nutricional

Las galletas están divididas en porciones de 30g para garantizar los nutrientes adecuados para la alimentación de los niños como opción para el desayuno escolar aportando parte de sus calorías necesarias que combinado con otro suplemento como leche o colada pueda cumplir con la energía de un niño a esta hora del día.

En la tabla 11 se detalla la tabla nutricional de las galletas dulces batidas calculadas para un peso de 30 g que y en la tabla 12 el de las galletas dulces laminadas.

<b>Tabla 11 Información Nutricional de Galletas Dulce Batidas</b>		
<b>Información Nutricional</b>		
<b>GALLETA DULCE BATIDAS</b>		
<b>Tamaño por porción:</b>		30g
<b>Porciones por envase:</b>		2
<b>Cantidad por porción</b>		
<b>Energía Total (Calorías)</b>	<b>481,85 kJ</b>	<b>(115kcal)</b>
<b>Energía de grasa (Calorías )</b>	<b>188 kJ</b>	<b>(45kcal)</b>
		<b>% VDR*</b>
<b>Grasa Total</b>	5g	7%
<b>Colesterol</b>	23mg	7%
<b>Sodio</b>	19mg	1%
<b>Carbohidratos Totales</b>	16 g	5%
Fibra Dietaria	1g	2%
Azucares	10g	
<b>Proteína</b>	1g	2%
		<b>%VDR*</b>
Vitamina A		0%
Vitamina C		0%
Hierro		7%
Calcio		3%
Los porcentajes de los valores diarios están basaos en una dieta de 2.000 calorías (8.380kJ).		
Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.		

Elaborado por Alvarado - Yturalde



**Tabla 12 Información Nutricional Galletas Dulces Laminadas**

<b>Información Nutricional</b>		
<b>GALLETA DE DULCE LAMINADA</b>		
<b>Tamaño por porción:</b>	30g	
<b>Porciones por envase:</b>	1	
<b>Cantidad por porción</b>		
<b>Energía Total (Calorías)</b>	<b>544,7 kJ</b>	<b>(130kcal)</b>
<b>Energía de grasa (Calorías )</b>	<b>230,45 kJ</b>	<b>(55kcal)</b>
		<b>% VDR*</b>
<b>Grasa Total</b>	6g	9%
<b>Colesterol</b>	0mg	0%
<b>Sodio</b>	15mg	1%
<b>Carbohidratos Totales</b>	17g	6%
Fibra Dietaria	1g	3%
Azucares	8g	
<b>Proteína</b>	1g	2%
		<b>%VDR*</b>
Vitamina A		0%
Vitamina C		0%
Hierro		9%
Calcio		3%
Los porcentajes de los valores diarios están basados en una dieta de 2.000 calorías (8.380kJ).		
Sus valores diarios pueden ser mayores o menores dependiendo de sus necesidades calóricas.		

Elaborado por Alvarado – Yturralde

### **3.3. Análisis sensorial**







Para el desarrollo y análisis sensorial de ambas galletas se decidió hacer dos tipos de pruebas las afectivas y las descriptivas tomando en esta como variable la textura.

#### **3.3.1. Resultados de pruebas afectivas**

##### **Pruebas afectiva en niños (5-9 años)**

Se interpretaron los resultados obtenidos mediante la tabla de significancia (Apéndice H), teniendo una población de 40 niños con probabilidad del 1%, tal como se indica en los resultados de la tabla 13.

**Tabla 13 Resultados de Evaluación Sensorial Afectiva**

<b>Puntuacion hedonia</b>	<b>Puntuacion</b>	<b>Descripcin</b>	<b>Muestra 6224</b>	<b>Muestra 8261</b>
	+2	Muy Agradable	26	33
	+1	Agradable	8	6
	0	Ni me desagrada/ni me agrada	3	1
	-1	Desagradable	2	0
	-2	Muy deagradable	2	0
		Media	1.35	1.8

Elaborado por Alvarado -Yturralde

### 3.3.2. Resultados de pruebas descriptivas

El atributo a evaluar de las pruebas descriptivas fue la textura y los resultados obtenidos se los calcula con la herramienta estadística Minitab 1.5, Anova unidireccional.

De la cual se obtuvo  $P=0$  menor al nivel de significancia se rechaza

La hipótesis nula. Tabla 14

Se define que si existe diferencia significativa de textura entre los dos productos.

**Tabla 14 ANNOVA para Textura**

	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>MC</b>	<b>F</b>	<b>P</b>
<b>GALLETAS</b>	1	18	18	40,15	0,001
<b>ERROR</b>	48	21,52	0,448		
<b>TOTAL</b>	49	39,52			

R Cuadrada = 45, 55%

R cuadrada ajustada= 44,41%

s= 0,6696

### 3.4. Análisis de estabilidad

Analizando los resultados mostrados en la tabla 15 y 16 se define que las galletas dulces redonda tienen una vida útil de 10 días ya que en el día 11 la textura empieza deteriorarse un poco al igual que se empieza a perder lo que son los sabores y aromas. Por otra partes la galletas dulces cuadradas sufrieron más pronto su calidad ya que en el día 9 empezó a cambiar su textura de tal manera que se convirtió en un producto con mayor dificultad de consumo en especial para niños sin embargo en lo que se refiere a sabor y aroma el cambio ocurrió en el día 12 por esta razón su vida útil se la define de 8 días para este tipo de galletas. Cabe recalcar que estas galletas no tienen ningún tipo de conservante químico ya que al ser un producto para ingesta inmediata y para niños de 5 a 9 años de edad se decidió hacer un producto con ingredientes naturales.

**Tabla 15 Calificación Sensorial de Galleta Dulce según Tiempo de Almacenamiento**

ATRIBUTOS DIA	COLOR	TAMAÑO	FORMA	SABOR	AROMA	TEXTURA
1	10	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10	10
6	10	10	10	10	10	10
7	10	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10	10
10	10	10	10	10	10	10
11	10	10	10	8	8	9
12	9	10	10	8	8	9
13	9	10	10	8	8	8
14	8	10	10	7	6	8
15	8	10	10	6	6	7
16	8	10	10	5	5	7
17	7	10	10	5	5	7
18	6	10	10	5	5	7
19	6	10	10	5	5	7
20	6	10	10	5	5	7

Elaborado por Alvarado – Yturralde

**Tabla 16 Calificación Sensorial de Galleta Dulce Laminada según tiempo de almacenamiento.**

ATRIBUTOS DIA	COLOR	TAMAÑO	FORMA	SABOR	AROMA	TEXTURA
1	10	10	10	10	10	10
2	10	10	10	10	10	10
3	10	10	10	10	10	10
4	10	10	10	10	10	10
5	10	10	10	10	10	10
6	10	10	10	10	10	10
7	10	10	10	10	10	10
8	10	10	10	10	10	10
9	10	10	10	10	10	9
10	10	10	10	10	10	9
11	10	10	10	10	10	8
12	9	10	10	9	9	8
13	9	10	10	8	8	7
14	8	10	10	7	6	7
15	8	10	10	6	6	6
16	8	10	10	5	5	6
17	7	10	10	5	5	6
18	6	10	10	5	5	5
19	6	10	10	5	5	5
20	6	10	10	5	5	5

Elaborado por Alvarado – Yturralde

### 3.5. Estimación de Costo

Los costos de las materias primas utilizadas para la elaboración de galletas son detallados en la tabla 17

**Tabla 17 Costos Materia Primas (Kg.)**

INGREDIENTES	Costo por Kg (\$)
HARINA DE BANANO	1,3
HARINA DE TRIGO	2,01
HARINA INTEGRAL	2,5
MANTEQUILLA	3,65
TORTA DE SOYA	0
AZUCAR MORENA	0,96
AZUCAR BLANCA	0,89
HUEVO	0,1
POLVO DE HORNER	8,7
SAL	0,58

Elaborado por Alvarado - Yturalde

En la tabla 3.4 no tiene valor la torta de soya ya que es subproducto de la leche de soya fabricada y se lo consideraba desperdicio. Adicional se calculó la harina de banano con el costo de \$1,30 ya que la donación es eventual y no fija.

Para obtener 1 kilogramo galleta dulce batida como producto final o 66 galletas de 15 gramos, se calculó un costo de \$2.08 el kilo de materias primas como se muestra en la tabla 18.

**Tabla 18 Costos 1Kg Galleta Dulce Batida**

GALLETAS DULCES BATIDA			
INGREDIENTES	Gramos	Gramos necesarios por Kg de produc	Costo Kg (\$)
HARINA DE BANANO	25	76	0,099
HARINA DE TRIGO	90	275	0,553
HARINA INTEGRAL	25	76	0,191
MANTEQUILLA	70	214	0,781
TORTA DE SOYA	30	92	0,000
AZUCAR MORENA	40	122	0,117
AZUCAR BLANCA	90	275	0,245
HUEVO	65	199	0,020
POLVO DE HORNER	2,5	8	0,067
SAL	0,5	2	0,001
<b>TOTAL</b>	<b>438</b>	<b>1339</b>	<b>2,075</b>

Elaborado por Alvarado – Yturalde

Para obtener 1 kilogramo galleta dulce laminada como producto final o 66 galletas de 15 gramos, se calculó un costo de \$3.66 el kilo de materia prima como se detalla en la tabla 19.

**Tabla 19 Costos Kg. Galleta Dulce Laminada**

GALLETAS DULCES LAMINADA			
INGREDIENTES	Gramos	Gramos necesarios por Kg de productos.	Costo por Kg (\$)
INGREDIENTES	PESO EN GR	161	0,209
HARINA DE BANANO	45	357	0,718
HARINA DE TRIGO	100	179	0,446
HARINA INTEGRAL	50	321	1,173
MANTEQUILLA	90	143	0,000
TORTA DE SOYA	40	100	0,096
AZUCAR MORENA	28	179	0,159
AZUCAR BLANCA	50	9	0,001
POLVO DE HORNER	2,5	2	0,016
SAL	0,5	1450	0,841
<b>TOTAL</b>	<b>406</b>	<b>280</b>	<b>3,659</b>

Elaborado por Alvarado- Yturalde

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

1. Se desarrolló dos alternativas de galleta que fueron elaborados a base de la harina de banano y torta de soya que pueda ser utilizado como complemento para el desayuno escolar y que aporte con los nutrientes y con un valor energético.
2. Se desarrollaron los productos por medio de dos procesos batido y laminado, ofreciendo al consumidor una galleta dulce nutritiva pero de distintas características sensoriales.
3. Una de las etapas críticas en el proceso de elaboración de galletas es el tiempo y la temperatura de horneado, afecta directamente el color y en especial la textura del producto final en temperatura superiores a 180°C.
4. La galleta dulce batida aporta con 130 kcal y la galleta dulce laminada aporta 115kcal de los 328 kcal de energía requerido para el desayuno escolar en niños de 5-9 años lo cual cubre gran parte de la ingesta del desayuno escolar que se complementa con bebidas.
5. Los dos productos desarrollados con las materias primas principales harina de banano y torta de soya, presentan 5g contenido de proteína en 100g, más de lo que se presenta en las tablas nutricionales de una galleta dulce tradicional, lo cual representa alto valor nutricional.
6. Con el análisis de los datos obtenidos en las pruebas descriptivas se concluye que existe diferencia significativa en la textura de los dos productos. Sin embargo las pruebas afectivas demuestran que los dos productos son aceptados por los niños.
7. El análisis de resultados de las pruebas afectivas se comprobó la aceptación de las dos galletas por su sabor agradable de banano el cual es de gusto en niños.
8. Según los datos de las pruebas de estabilidad se concluye que las dos galletas tienen 10 días de tiempo de almacenamiento donde conservaran sus características sensoriales y calidad del producto.

## **4.2. Recomendaciones**

1. Se recomienda servir los productos desarrollados con coladas, batidos o leche con el fin de incrementar el valor calórico y cumplir con la ingesta diaria requerida 328 kcal en el desayuno en niños de 5 a 9 años. (Tabla 1).
2. Las tablas nutricionales calculadas se las realizo de forma teórica, sin embargo se recomienda establecer experimentalmente los análisis nutricionales y microbiológicos.
3. Se puede extender el tiempo de vida del producto con aditivos si el tiempo de consumo no es inmediato o mayor a 10 días.
4. Se recomienda usar en el empaque polipropileno laminado para asegurar el tiempo de vida y así conservar las características organoléptica de cada producto desarrollado.
5. Se recomienda realizar un análisis de conservación de la torta de soya la cual por su alto contenido de humedad es altamente perecible.

# Bibliografía

1. WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global Strategy for infant and young child feeding. Geneva: WHO; 2002.
2. UNICEF, “UNICEF, PMA Y OPS trabajan juntos contra la desnutrición infantil”, [http://www.unicef.org/ecuador/media\\_9001.htm](http://www.unicef.org/ecuador/media_9001.htm). Mayo 2015
3. UNICEF, “Salud y Nutrición”, [http://www.unicef.org/ecuador/children\\_17993.htm](http://www.unicef.org/ecuador/children_17993.htm). Mayo 2015
4. Ministerio de Educación, <http://educacion.gob.ec/programa-de-alimentacion-escolar/>. Mayo 2015
5. Significado de la Soya, [www.es.wikipedia.org/wiki/Glycine\\_max](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Glycine_max). Junio 2015
6. Sistema agroalimentario de la soya, [www.ecuadorencifras.com/sistagroalim/pdf/Soya.pdf](http://www.ecuadorencifras.com/sistagroalim/pdf/Soya.pdf). Julio 2015
7. COELLO O., Karin Coello; Tesis de Grado ESPOL: Alternativas de aprovechamiento de subproductos de soya y maíz de la agroindustria ecuatoriana para el desarrollo de productos dirigidos a la alimentación social.
8. CERCAN C., Daniel; Procesos industriales para la elaboración de leche, <http://analbors.webs.upv.es/Seminarios/Lechesoyaytofu.pdf>. Julio 2015
9. Composición y propiedades físicas de torta de soya según método de procesamiento y almacenaje [www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5702/ncc1de1.pdf?sequence=1](http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/5702/ncc1de1.pdf?sequence=1), Julio 2015
10. GUERRERO B., Stephanie; Tesis de Grado ESPOL: Alternativa de utilización de okara en el desarrollo de un producto dirigido para la alimentación escolar.
11. Banano Ecuatoriano, <http://www.dissupp.com/productos/banano>, Junio 2015
12. OROZCO C., Alex Fabricio, PICON M., José Luis; Tesis de Grado ESPOCH: Plan de exportación de harina de plátano de la empresa Brito Vaca Cía. Ltda. molino el Fénix de la ciudad de Riobamba al mercado de estados unidos ciudad de Miami Fl.
13. PAEZ C., Raúl; Informe sobre la elaboración de harina fortificada y panificable.
14. Oportunidades para invertir, <http://www.proecuador.gob.ec/sector1-6/>, Julio 2015
15. Evaluación Sensorial Afectiva, <http://apuntescientificos.org/afectivas.html> (apuntescientificos.org, 2011) Agosto 2015
16. Pruebas Descriptivas, [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301118/reconocimientos%20unidades%20dos%202013%201/pruebas\\_descriptivas.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/301118/reconocimientos%20unidades%20dos%202013%201/pruebas_descriptivas.html).

# APENDICES

## APENDICE A

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	GALLETAS. REQUISITOS.	NTE INEN 2 085:2005 Primera revisión 2005-05
Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquerizo 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción	<b>1. OBJETO</b>	
	1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas.	
<b>2. DEFINICIÓN</b>		
2.1 <b>Galletas.</b> 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 <i>Galletas simples.</i> Son aquellas definidas en 2.1 sin ningún agregado posterior al horneado.		
2.1.2 <i>Galletas Saladas.</i> Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación salada.		
2.1.3 <i>Galletas Dulces.</i> Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación dulce.		
2.1.4 <i>Galletas Wafer.</i> Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.		
2.1.5 <i>Galletas con relleno.</i> Aquellas definidas en 2.1 a las que se añade relleno.		
2.1.6 <i>Galletas revestidas o recubiertas.</i> Aquellas definidas en 2.1 que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.		
2.1.7 <i>Galletas bajas en calorías.</i> 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 <i>Leudantes.</i> Son microorganismos, enzimas y sustancias químicas que acondicionan la masa para su horneado.		
2.3 <i>Agentes de tratamiento de harinas.</i> Son sustancias que se añaden a la harina para mejorar la calidad de cocción o el color de la misma; como agente de tratamiento de harina se considera a: los blanqueadores, acondicionadores de masa y mejoradores de harina.		
<b>3. CLASIFICACIÓN</b>		
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		
		<i>(Continúa)</i>
DESCRIPTORES: Productos alimenticios, productos a base de harina, productos de pastelería, galletas, requisitos.		



#### 4. DISPOSICIONES GENERALES

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

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

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

#### 5. REQUISITOS

##### 5.1 Requisitos Específicos

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

TABLA 1.

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

##### 5.1.2 Requisitos Microbiológicos

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

TABLA 2.

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

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

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

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

En donde:

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

(Continúa)

**5.1.3 Aditivos**

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

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

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

**5.1.4 Contaminantes**

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

**TABLA 4. Contaminantes**

Metales pesados	Límite máximo
Arsénico, como As, mg/kg	1,0
Plomo, 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.

## APENDICE B

### Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre: HARINA DE BANANO	Código muestra: 15-06/0090-M001
Marca comercial: S/M	Lote: 750-27-09-13
Referencia: Harinas y Semolas	Fecha elaboración: 27/09/2013
Envase: FUNDA ALUMINIO	Fecha expiración: N/A
Conservación de la muestra: Ambiente Fresco y Seco - Zona Climática IV	Fecha recepción: 16/06/2015
Fecha análisis: 16/06/2015	Vida útil: N/A
Contenido neto declarado: 700 g	
Contenido neto encontrado: 687.6 g	
Presentaciones: 700g	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%	

### Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Actividad de Agua *	---	0.19	---	Electrodo selectivo *
Grasa Total *	%	0.85	---	AOAC 19th 922.06 *
Humedad	%	10.43 ± 0.10	---	API-5.8-04-01-00B3 .(AOAC 19th 925.10)
Proteínas *	%	5.35	----	AOAC 19TH 920.87 (API-5.8-04-01-00B20) *

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.

## APENDICE C

### Identificación de la muestra / etiqueta

Nombre: TORTA DE SOYA	Código muestra: 15-06/0091-M001
Marca comercial: S/M	Lote: N/A
Referencia: Harinas y Semolas	Fecha elaboración: 08/06/2015
Envase: FUNDA ZIPLOC	Fecha expiración: 22/06/2015
Conservación de la muestra: Refrigeración 0°C - 4 °C	Fecha recepción: 16/06/2015
Fecha análisis: 16/06/2015	Vida útil: 14 días
Contenido neto declarado: 200 g	
Contenido neto encontrado: N/R	
Presentaciones: 200 g	
Condiciones climáticas del ensayo: Temperatura 22.5 °C ± 2.5 °C Y Humedad Relativa 55% ± 15%	

### Análisis Físico - Químicos

Ensayos realizados	Unidad	Resultado	Requisitos	Métodos/Ref.
Actividad de Agua *	---	0.89	---	Electrodo selectivo *
Grasa Total *	%	2.42	---	AOAC 19th 922.06 *
Humedad *	%	79.13	---	API-5.8-04-01-00B3 .(AOAC 19th 925.10) *
Proteínas *	%	8.80	----	AOAC 19TH 920.87 (API-5.8-04-01-00B20) *

Los resultados emitidos corresponden exclusivamente a la muestra proporcionada por el cliente.






## APENDICE D

GALLETAS DULCES																	
BATIDA																	
Receta	Gramos	Proteínas en receta	Grasa	Grasa en receta	ChD Totales	ChD Totales	Fibra	Fibra en receta	Azúcar	Azúcar	Calcio en receta	Hierro	Hierro en receta	Colesterol en receta	Colesterol en receta	Sodio	Sodio en receta
HARINA DE BLENDO	5,71	0,31	0,05	0,05	72,9	4,16	9,5	0,54	60,50	3,45	115	8,5	0,49	0	0,00	3,1	0,18
HARINA DE TRIGO	20,55	1,91	1,20	0,25	80,00	16,44	3,40	0,70	0,00	0,00	15,00	1,10	0,23	0,00	80,00	16,44	0,00
MANTEQUILLA	15,90	0,30	82,80	13,23	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,20	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
TORTA DE LOMA	6,84	0,60	2,42	0,17	5,60	0,38	0,30	0,02	0,00	0,00	90,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ALUCAR MORENA	29,60	0,00	0,00	0,00	89,50	29,53	0,00	0,00	99,60	29,56	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,50	29,53
POLVIO DE HORNEAR	0,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAL	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HARINA INTEGRAL	5,71	0,61	1,60	0,09	73,40	4,19	9,60	0,55	0,00	0,00	1,46	3,10	0,18	0,00	0,00	73,40	4,19
PIEVO	14,85	1,66	11,10	1,65	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	51,00	2,20	0,33	512,00	76,03	97,00	14,40
TOTAL	100,00	5,33	15,43	15,43	54,71	54,71	1,81	1,81	33,02	33,02	26,71	1,25	1,25	76,03	76,03	64,74	64,74

## APENDICE E

GALLETAS DE DULCE LAMINADA		100 g																	
		Gramos	Proteínas en receta	Proteínas	Grasa	Grasa en receta	CHO Totales	CHO	Fibra	Fibra en receta	Azúcar	Caldo	Caldo en receta	Hierro	Hierro en receta	Coolestrol	Coolestrol en receta	Yodo	Yodo en receta
RECETA																			
HARINA DE TRIGO	24,63	9,30	2,29	1,20	0,30	80,00	19,704	3,40	0,84	0,00	0,00	15,00	1,10	0,27	0,00	0,00	80,00	0,00	8,70
HARINA DE MAÍZ	11,08	5,35	0,59	0,85	0,09	72,9	8,0762	9,5	1,05	6,70	115	12,74	8,5	0,94	0	0,00	0,00	3,1	0,34
MANTEQUILLA	22,16	0,30	0,07	82,80	18,35	0,00	0	0,00	0,00	0,00	8,00	1,77	0,20	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TORTA DE SOYA	9,85	8,80	0,87	2,42	0,24	5,60	0,5516	0,30	0,03	0,00	90,00	8,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
AZÚCAR MORENO	19,22	0,00	0,00	0,00	0,00	99,50	19,229	0,00	0,00	19,14	2,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	99,50	8,12
POLVILLO DE HORNEAR	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SAL	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
HARINA INTEGRAL	12,32	10,60	1,31	1,60	0,20	73,40	9,0488	9,60	1,18	0,00	2,50	3,14	3,10	0,38	0,00	0,00	0,00	73,40	9,04
TOTAL	100,00		5,12		19,17		5,50		3,10	25,85		30,60		1,64		0,00			4,21

## APENDICE F

Evaluacion Sensorial Alimentacion Escolar					
	Muy Desagradable	Desagradable	Ni me desagrada/Ni me agrada	Agradable	Muy Agradable
Muestras					
6224					
8261					

## APENDICE G

EVALUACION SENSORIAL DE GALLETAS
----------------------------------

**ENCIERRE EN UN CIRCULO EL VALOR QUE USTED CONSIDERE APROPIADO DE ACUERDO AL ATRIBUTO EVALUADO**

Fecha:

Código:

Evaluador:

Color:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Blanco					Ambar					Oscuro

Aroma a Banano:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Leve					Medio					Intenso

Sabor a Banano:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Leve					Medio					Intenso

Textura:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Suave					Medio					Intenso

Aceptabilidad:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Agradable					Medio					



## APENDICE H

Número de juicios	Pruebas bilaterales* Nivel de probabilidad			Pruebas unilaterales** Nivel de probabilidad		
	5%	1%	0.1%	5%	1%	0.1%
5	-	-	-	5	-	-
6	-	-	-	6	-	-
7	7	-	-	7	7	-
8	8	8	-	7	8	-
9	8	9	-	8	9	-
10	9	10	-	9	10	10
11	10	11	11	9	10	11
12	10	11	12	10	11	12
13	11	12	13	10	12	13
14	12	13	14	11	12	13
15	12	13	14	12	13	14
16	13	14	15	12	14	15
17	13	15	16	13	14	16
18	14	15	17	13	15	16
19	15	16	17	14	15	17
20	15	17	18	15	16	18
21	16	17	19	15	17	18
22	17	18	19	16	17	19
23	17	19	20	16	18	20
24	18	19	21	17	19	20
25	18	20	21	18	19	21
26	19	20	22	18	20	22
27	20	21	23	19	20	22
28	20	22	23	19	21	23
29	21	22	24	20	22	24
30	21	23	25	20	22	24
31	22	24	25	21	23	25
32	23	24	26	22	24	26
33	23	25	27	22	24	26
34	24	25	27	23	25	27
35	24	26	28	23	25	27
36	25	27	29	24	26	28
37	25	27	29	24	27	29
38	26	28	30	25	27	29
39	27	28	31	26	28	30
40	27	29	31	26	28	31
41	28	30	32	27	29	31
42	28	30	32	27	29	32
43	29	31	33	28	30	32
44	29	31	34	28	31	33
45	30	32	34	29	31	34
46	31	33	35	30	32	34
47	31	33	36	30	32	35
48	32	34	36	31	33	36
49	32	34	37	31	34	36
50	33	35	37	32	34	37
60	39	41	44	37	40	43
70	44	47	50	43	46	49
80	50	52	56	48	51	55

\* Número mínimo de juicios coincidentes necesario para establecer diferencia significativa

\*\* Número mínimo de respuestas correctas necesario para establecer diferencia significativa

Fuente: Roessler y col. 1956