



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

“ELABORACIÓN DE UNA GALLETA A BASE DE HARINA DE QUINUA,
PLÁTANO Y AVENA”

TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL

AUTOR:

ORLEY JAVIER QUIMIS MOREIRA

DIRECTORA DE TESIS:

ING. SABRINA TRUEBA MACÍAS

MANTA – MANABÍ – ECUADOR

2014

DECLARACIÓN

El postulante Quimis Moreira Orley Javier, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

ORLEY JAVIER QUIMIS MOREIRA

CERTIFICACIÓN

Ing. Sabrina Trueba Macías, profesora de la Facultad de Ciencias Agropecuaria, certificó que el egresado realizó la Tesis de Grado Titulada “Elaboración de una Galleta a base de Harina de Quinoa, Plátano y Avena”, bajo la dirección del suscrito, habiendo cumplido con las disposiciones establecidas para el efecto.

Ing. Sabrina Trueba Macías
DIRECTORA DE TESIS

UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

TESIS DE GRADO

“Elaboración de una galleta a base de harina de Quinoa, Plátano y Avena”

Sometida a consideración del Honorable Consejo Directivo de la facultad de Ciencias Agropecuarias como requisito para obtener el Título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL.

Aprobado por la Comisión:

Ing. Sabrina Trueba Macías
DIRECTORA DE TESIS

Ing. Aldo Mendoza González
PRESIDENTE

Ing. Mirabella Lucas Ormaza
MIEMBRO

Ing. Edison Lavayen Delgado
MIEMBRO

AGRADECIMIENTO

A mi directora de tesis Ing. Sabrina Trueba Macías, quien ha sido la guía de este proyecto; brindándome sus conocimientos, en cada una de las etapas.

A todas aquellas personas que han colaborado en el desarrollo de este trabajo de investigación.

A los todos los profesores de la carrera de ingeniería agroindustrial quienes han sido de gran ayuda en mi formación como estudiante y en especial al Ing. George García quien ha colaborado sin ningún interés en la elaboración de esta tesis de grado.

Un agradecimiento especial para la Ing. Sayonara Reyna Arias y el equipo de trabajo de laboratorio de la facultad de Ciencias Agropecuarias quienes fueron un pilar fundamental para la realización de esta tesis de grado.

Un agradecimiento para la Empresa **PESPESCA S.A.**, quien ha sido de gran ayuda en mi vida profesional y quien además me ha dado la oportunidad de superación tanto en el campo educativo como el profesional

ORLEY JAVIER QUIMIS MOREIRA

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo y esfuerzo a:

A Dios por ser quien me ha acompañado en todo momento, durante esta etapa, dándome fuerza para terminar este proyecto.

Mis queridos padres: Teresa y Efraín, mis hermanos Rafael y Gimber porque son las personas que han estado pendientes de mí y son quienes me apoyan siempre para conseguir mis metas.

Mi esposa Jennifer Cantos, por estar siempre conmigo, por ser mi apoyo y ser la persona más especial de mi vida.

A Mi hijo Santiago Javier Quimis Cantos, por ser mi inspiración para seguir adelante cumpliendo metas establecidas y nuevas metas trazadas.

A mis familiares y amigos en general por estar siempre a mi lado dando su apoyo incondicional.

ORLEY JAVIER QUIMIS MOREIRA

ÍNDICE

DECLARACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN.....	III
AGRADECIMIENTO.....	V
DEDICATORIA.....	VI
ÍNDICE.....	VII
RESUMEN.....	XI
SUMMARY.....	XII
CAPITULO I	
ANTECEDENTES	
1.1.- OBJETIVOS.....	4
1.1.1.- OBJETIVO GENERAL.....	4
1.2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	4
CAPITULO II	
MARCO TEÓRICO	
2.1. GALLETAS.....	5
Historia.....	5
2.1.1. Tipos de galletas.....	6
2.1.2. Composición química.....	8
2.2.1.- QUINUA.....	8
2.2.2. Cultivo de la quinua.....	10
2.2.3. Producción de Quinua en Ecuador.....	12
2.2.4. Usos de la Quinua.....	13
2.3.1. PLÁTANO.....	16
2.3.2. Composición nutricional.....	17
2.3.5. Usos del Plátano.....	18
2.3.4. Composición química del plátano.....	19
2.3.5. Producción de Harina de Plátano.....	22
2.4.1. AVENA.....	22
2.4.2. Composición nutricional.....	23
2.5. Descripción de los ingredientes.....	28
Huevos.....	29
Azúcar.....	29

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA	32
3.2.- CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICA EN EL LABORATORIO	32
3.3.- TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	32
3.4.1.- Factor A:	33
3.4.2.- Factor B.-.....	33
3.4.2.1.- Tipos de edulcorantes	33
3.5.- TRATAMIENTOS.....	33
3.6.- PROCEDIMIENTO	35
3.6.1.- Diseño experimental	35
3.6.2.- Análisis estadísticos.....	35
3.6.3.- Análisis funcional.....	35
3.6.4.- Características de las unidades experimentales.	36
3.6.4.1.- Materiales de laboratorio.....	36
3.6.4.2.- Equipos y Maquinarias	37
3.7.- MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	37
3.7.1.- Materia prima principales.	37
3.7.2.- Materia prima secundaria.....	37
3.8.- PROCESO DE PREPARACIÓN DE LA GALLETA	38
3.9.- METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE DATOS.....	41
3.10. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS.....	43
ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS:.....	44
DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (MÉTODO INEN 465):.....	44
DETERMINACIÓN DE GRASAS (MÉTODO AOAC17°TH):.....	46
Procedimiento.	47
DETERMINACIÓN DE CENIZAS (MÉTODO AOAC 938.08):	47
DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (MÉTODO AOAC 934.01):	48
DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS.-	51
DETERMINACIÓN DE CALORÍAS.-	51
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.....	52
DETERMINACIÓN DE AEROBIOS MESÓFILOS; MOHOS Y LEVADURAS (AOAC 997.02):	52
ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICOS	54

DETERMINACIÓN DE ACIDEZ.- (MÉTODO VOLUMETRICO).....	54
DETERMINACIÓN DE PH (MÉTODO INEN 181):.....	55
CAPITULO IV	
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	56
4.6.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	69
CAPÍTULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
BIBLIOGRAFÍAS	72
ANEXOS.....	77
.....	79

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1.- Evaluación sensorial de color.....	81
Grafico 2.- Evaluación sensorial de olor.....	81
Grafico 3.- Evaluación sensorial de sabor.....	82
Grafico 4.- Evaluación sensorial de textura.....	82

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.- Composición química harinas para galletas.....	8
TABLA 2.- Beneficios de la quinua.....	11
TABLA 3.- Composición química de la quinua.....	12
TABLA 4.- Producción anual de quinua.....	13
TABLA 5.- Composición química de la harina de quinua.....	15
TABLA 6.- Composición nutricional del plátano.....	18
TABLA 7.- composición química del plátano.....	20
TABLA 8.- Composición química de la harina de plátano.....	22
TABLA 9.- Producción de harina de plátano.....	23
TABLA 10.- Composición nutricional de la avena.....	25
TABLA 11.- Composición de vitaminas de la avena.....	26
TABLA 12.- Composición química de la harina de avena.....	29
TABLA 13.- Composición química de la panela.....	31
TABLA 14.- Porcentajes de mezclas de harinas.....	34
TABLA 15.- Porcentajes de los 12 tratamientos.....	35
TABLA 16.- Formulación del mejor tratamiento.....	38
TABLA 17.- Escala hedónica.....	37
TABLA 18.- Resultados de análisis bromatológicos.....	87
TABLA 19.- Resultados de análisis microbiológicos.....	90
TABLA 20.- Resultados de análisis fisicoquímicos.....	91
TABLA 21.- Estudio económico al mejor tratamiento.....	92

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la facultad de ciencias agropecuarias y los laboratorios de procesos y análisis de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Los principales objetivos fueron dar una nueva alternativa de elaboración e innovación de productos alimenticios nutritivos, en esta investigación se elaboró una galleta en la combinación de 3 clases de harinas como quinua, plátano, avena. Se elaboró la galleta la cual se establecieron 12 tratamientos mediante un arreglo bifactorial AxB el cual se determina al mejor tratamiento mediante el análisis sensorial con 36 degustadores.

El tratamiento 6 fue el mejor (harina de Quinoa 25% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Azúcar 32%), el mismo que se obtuvo por el análisis de varianza con la prueba de comparación de medias de Tukey. Se realizaron al mejor tratamiento los análisis bromatológico tales como: proteínas, grasas, cenizas, humedad, fibras, carbohidratos, calorías, análisis microbiológicos tales como: aerobios mesofilos, mohos, levaduras, análisis físicos químicos: PH y acidez, los cuales se determinó que el producto está libre de contaminación y con buenas propiedades nutritivas por la combinación de tres clases de harinas. Se determinó el valor económico al mejor tratamiento, el cual el costo en producir una galleta es de 0.05ctv, igual en precios a las que están en el mercado a pesar de su combinación y costo alto de la materia primas.

SUMMARY

This research was conducted at the Faculty of Agricultural Sciences and laboratories and process analysis Lay University Eloy Alfaro of Manabí. One of the main objectives was to provide a new alternative development and innovation of nutritious food, in this research was developed in a cookie combining 3 kinds of flours such as quinoa, banana, oatmeal. Cookie 12 treatments which were established by a bivariate A x B under which determined the best treatment by the sensory analysis was developed with 36 tasters.

Treatment 6 was the best (25 % flour Quinoa + flour Banana 50% + 25% oat flour + sugar 32%), the same as that obtained by the analysis of variance test with Tukey comparison. Were performed to the best treatment the compositional analysis such as: mesophilic aerobes, molds, yeasts, physical and chemical analysis: pH and acidity, which determined that the product is free of contamination and with good nutritional properties by combining three kinds of flours. Economic value to the best treatment, which the cost to produce a cookie 0.05ctv is equal in price to those in the market despite their combination and high cost of raw materials was determined.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

Las harinas de los cereales y demás productos han servido para elaborar un sin número de alimentos durante el desarrollo de la humanidad. Estas harinas han sido para bienestar de las personas ya que esta clases de alimento siempre son ricas en carbohidratos, proteínas, y que nos ayudan a diversos funciones del cuerpo (vitamina, proteínas, minerales). Al ser combinados estos productos tendrán un mejor beneficio apartando fibras al organismo que lo consumen.

En nuestro país así como en otros países del mundo, existen problemas de desnutrición y nutrición inadecuada, especialmente en niños de etapa preescolar y escolar, los cuales no disponen fácilmente de alimentos balanceados nutricionalmente si no que su alimentación se orienta a alimentos con alto valor energético, careciendo de minerales como: calcio, fósforo, hierro, de igual manera su contenido de fibra y proteína, lo que conlleva a las carencias nutricionales en el organismo (Chavez & Saltos, 2011).

Según el Instituto Nacional del Niño y la Familia (Innfa), las provincias con mayor déficit alimenticio son Cotopaxi y Tungurahua (Sierra) y Esmeraldas (Costa). En ellas habita la mayor cantidad de gente que vive en extrema pobreza y al no contar con suficientes recursos económicos tienen menos acceso a los alimentos, por tanto son susceptibles a la desnutrición (Benabides & Recalde, 2007).

La mala información así como una mala alimentación y nutrición son los principales factores por los cuales existe la desnutrición y obesidad en todo el mundo.

La industria harinera ecuatoriana, del 90% - 95% importadora de trigo para sus derivados como pan, pasta, galletas y otros, sin embargo a la debido a la problemática mundial de alimento estratégicamente es necesario involucrar otras materias primas en la elaboración de productos con valor agregados y que cumplan con los requerimientos impuestos por las instituciones de control.

Las galletas hoy en día constituyen a uno de los alimentos más versátiles gracias a su consumo masivo y aceptabilidad de las distintas clases de galletas que existen en los mercados, esta son consumidas por niños y adultos de todas las edades.

En la norma INEN 2085. “ Se define a las galletas los productos elaborados, fundamentalmente, por una mezcla de harina, grasa comestibles y agua, adicionada o no de azúcares y otros productos alimenticios o alimentarios (aditivos, aromas, condimentos, especias etc.), sometida a proceso de amasado y posterior tratamiento térmico, dando lugar a un producto de presentación muy variada, caracterizado por su bajo contenido de agua (INEN, 1996)

En nuestro país podríamos aprovechar otros tipos de Harinas en lo que podrían aportar muchos beneficios en lo que es la elaboración de galletas tales como: la Quinoa es un alimento simple y rápido de preparar muy versátiles pueden sustituir a otros alimentos utilizándolos en el desarrollo de la alimentación tales como harinas, en sopas, postres, bebidas, pan y galletas. Es muy rico en proteínas, calcio y hierro y ayuda al crecimiento y desarrollo del organismo. El plátano es uno de los alimento más nutritivo y a su vez es uno de los frutos más utilizados en lo que es la alimentación humana y tiene un sin números de beneficios y nutrientes tenemos derivados de este fruto tales como harinas, chifles, etc.

La avena es una nueva alternativa de vida en el Ecuador y a quienes se preocupan por una buena alimentación. Hablamos de que la avena es un cereal muy completo, con él cual preparamos la harina, la leche de avena, que además de saludable resulta deliciosa, y para nuestros panes, bizcochos, magdalenas o galletas.

Con los antecedentes estudiados la intención de esta investigación fue elaborar una galleta mejorada, teniendo como composición básica una mezcla de harina de quinua, harina de plátano, harina de avena, con un alto valor de eficiencia proteica y características sensoriales atractivas, para lo cual plantearemos los siguientes objetivos.

1.1.- OBJETIVOS

1.1.1.- OBJETIVO GENERAL

Elaborar una Galleta a base de las harinas de Quinoa, Plátano y Avena.

1.2.2.- OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1.- Realizar un análisis sensorial del producto para determinar el mejor tratamiento.
- 2.- Determinar la composición bromatológica del producto terminado.
- 3.- Realizar análisis microbiológico al mejor tratamiento.
- 4.- Establecer la valoración físico químico del producto terminado.
- 5.- Estudio económico del mejor tratamiento.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. GALLETAS

Historia

La Galleta procede de 10.000 años atrás, momento en que se descubrió que una especie de sopa de cereal, sometida a un intenso calor adquiriría una consistencia que permitía transportarla por largas travesías sin que se deteriorara en la trayectoria, así sirvió de alimento en la época de asirios y egipcios (Espin, 2011).

Según (Herrera V. V., 2011), El primer alimento que recibió la palabra de galleta fue una especie de pan de forma plana y de larga conservación, distribuido entre tripulaciones de buques y grupos de soldados. Actualmente, con este término nos referimos a una amplia serie de productos alimenticios de variadas formas y sabores, producidos en casas, panaderías e industrias. Algunos estudios e investigaciones realizadas no llevan a que las galletas no tienen mucha humedad, por lo que son realizadas con harinas, ricas en grasas y azúcar y a su vez un gran contenido de valor energético.

La industrialización de la galleta tuvo su aparición en Inglaterra en el año 1815 en carr y cia. La investigadora Carlisle fue la que comenzó a desarrollar el sistema por máquinas y fue así como se construyó durante un largo tiempo un gran imperio por parte de los ingleses (Gianola g. , 1980).

Definición

El termino galleta viene del francés “gallette” que significa una pastel horneado, hecho con una base de harina, mantequilla, azúcar y huevos. Además de los

indicados como básicos, la galleta puede incorporar otro ingrediente que hacen su variedad sea muy grande (Espin, 2011).

Todas o las mayoría de las galletas son realizadas a base de harinas de trigo y algunos otros ingredientes pero en la elaboración de galletas es recomendable la utilización de harina de trigo blando lo cual además se le coloca adiconamiento para se torne la masa esponjosa y se le adiciona proteínas y gluten ya que es baja en estos componente y sin estos ingredientes la masa se tornaría dura (Benabides & Recalde, 2007).

2.1.1. Tipos de galletas

Los tipos de galletas que existen son:

- Galletas simples: son aquellas sin ningún arreglado posterior.
- Galletas saladas: son aquellas que tienen connotación salada.
- Galletas dulces: aquellas que tienen connotación dulce.
- Galletas Wafer: son productos obtenidos a partir de un horneado de una masa líquida (oblea) rellena para formar un sandwich.
- Galletas con rellenos: aquellas que se le añade rellenos.
- Galletas revestidas o recubiertas: son aquellas que exteriormente presentan un revestimiento o baño, pueden ser simples o rellenas (Gianola, 1993).

Harinas para galletas

Según INEN 2085, Las clases de Harinas que se utilizan para la elaboración de las Galletas tenemos las siguientes:

Harina panificable: Es la harina elaborada hasta un grado de extracción determinado, que puede ser tratada con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastáticas, y fortificada con vitaminas y minerales (INEN, 2006).

Harina integral: Es la harina obtenida de la molienda de granos limpios de trigo y que contiene todas las partes de éste, que puede ser tratada con mejoradores, productos málticos, enzimas diastáticas, y fortificada con vitaminas y minerales (INEN, 2006).

Harinas especiales: Son harinas con un grado de extracción bajo, como lo permita el proceso de industrialización, cuyo destino es la fabricación de productos de pastificio, galletería y derivados de harinas auto – leudante (INEN, 2006).

Harina de pastificio: Elaborado a partir de trigos blandos aptos para estos productos, que puede ser tratada con mejoradores, productos málticos, enzimas diastáticas, y fortificada con vitaminas y minerales (INEN, 2006).

Harina para galletas: Elaborados a partir de trigos blandos y suaves con otros tipos aptos para su elaboración, que puede ser tratada con mejoradores, productos málticos, enzimas diastáticas y fortificadas con vitaminas y minerales (INEN, 2006).

Harinas auto – leudantes: Es la que contiene agentes leudantes y que puede ser tratada con mejoradores, productos málticos, enzimas diastáticas y fortificada con vitaminas y minerales (INEN, 2006).

Harinas para todo uso: Proveniente de las variedades de trigo Hard Red Spring o Norther Spring Hard Winter y trigos de otros orígenes que sean aptos para la fabricación de pan, fideos, galletas. Etc. Tratada o no con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastáticas y fortificadas con vitaminas y minerales (INEN, 2006).

2.1.2. Composición química

Tabla 1.- Composición Química

Composición por cada 100 gr	
Calorías	480
Proteínas	6,7 g
Hidratos de Carbonos	68,1 g
Grasas	21,5 g
Fibras	3,2 g

Fuente: (Koziol Mike, 1991).

2.2.1.- QUINUA

Origen

La Quinoa es una planta alimenticia muy antigua que fue cultivada ampliamente en la región andina por culturas pre colombianas desde hace unos 5000 años a.c. y utilizada en la dieta de los pobladores de valles interandinos, zonas más altas y frías (Terranova editores Ltda, 2001).

La quinoa en el pasado ha tenido amplia distribución geográfica, que abarcó en Sudamérica, desde Nariño en Colombia hasta Tucumán en la Argentina y las Islas de Chiloé en Chile, también fue cultivada por las culturas precolombinas, Aztecas y Mayas en los valles de México, denominándola Huauzontle (Quinuaalternativa.com, 2013).

Generalidades

Definición

Planta gramínea monoica y anual con una altura máxima de 1m, es un grano andino ancestral y diverso, tiene su origen en el anti plano peruano y boliviano pero su cultivo es posible en zonas a nivel del mar y hasta los 4000 metros de alturas tanto los climas secos o lluviosos permiten que sus diferentes variedades de la Quinoa (Villanueva, s.f).

La quinua fue cultivada y utilizada por las civilizaciones prehispánicas, y reemplazada por los cereales a la llegada de los españoles, a pesar de constituir un alimento básico de la población de ese entonces (Laquinua.blogspot, 2007).

La quinua en el pasado ha tenido amplia distribución geográfica, que abarcó en Sudamérica, desde Nariño en Colombia hasta Tucumán en la Argentina y las Islas de Chiloé en Chile, también fue cultivada por las culturas precolombinas, Aztecas y Mayas en los valles de México, denominándola Huauzontle, pero usándola únicamente como verdura de inflorescencia. Este caso puede explicarse como una migración antigua de quinua, por tener caracteres similares de grano, ser con específicos, además por haberse obtenido descendencia al realizarse cruzamiento entre ellos (Laquinua.blogspot, 2007).

Clasificación botánica de la planta

En la clasificación botánica de la planta se incluyen varias especies de distintos género tales como:

Reino: Vegetal

División: Fanerógamas

Clase: Dicotiledóneas

Sub clase: Angiospermas

Orden: Centrospermales

Familia: Chenopodiáceas

Género: Chenopodium

Sección: Chenopodia

Subsección: Cellulata

Especies: Chenopodium quinoa Willd (Giusti, 1970).

2.2.2. Cultivo de la quinua

El cultivo de este cereal es tan importante o más importante que el de otros cereales ya que hoy en día es uno de los más cultivados en varias zonas de Latinoamérica, desde Perú, Bolivia, Ecuador, Chile, Colombia y hasta Argentina (Peruecologico.com, 2014).

La Quinoa además de ser un cultivo Latinoamericano por ser cultivado en estos países también tiene se lo están cultivando en países del Hemisferio Norte como: Canadá, USA y hasta Inglaterra, Tiene un tiempo de crecimiento de 90 a 220 días, dependiendo de cada variedad, y puede llegar a producir entre 3 y 5 Tm/ha de grano. También se obtiene cerca de 4 Tm/ha de materia seca con un contenido de 18% de proteínas, que le da un potencial como planta forrajera (Peruecologico.com, 2014).

Beneficios de la quinua

La quinua tiene un sin número de beneficios pero se detallara algunos de los más importantes tales como:

- La quinua es un producto sin gluten
- Contienen todos los aminoácidos esenciales
- Contiene la mayor parte de los ácidos grasos saturados (<80%)
- Contienen la mayor parte de los ácidos grasos esenciales (> 56%)
- Es un producto rico en fibras
- Es de producción orgánica alto contenido de vitaminas, proteína y minerales.

- Buen equilibrio a nivel de aminoácidos
- Alto contenido de lisina
- Sabor agradable (Frye & Setser, 1993).

Tabla 2.- En 100 gr de semillas frescas se tiene:

ELEMENTO	%
HUMEDAD	12.6
PROTEINAS	13.8 a 16
EXTRACTO ETÉREO	5.1
CARBOHIDRATOS	59.7
FIBRAS	4.1
CENIZAS	3.3
LIMETIONINASINA	0.42
TRIPTÓFANO	0.12
GRASAS	4 a 9

Fuente: (Peruecologico.com, 2014).

Composición Química

Las quinuas cosechadas en el Ecuador muestran un nivel de humedad menor, y mayores contenidos promedios de grasas y proteínas. La razón para los niveles superiores podría relacionarse con caracteres genéticos (Wahli, 1990).

Aunque la quinua supera a los cereales (arroz, cebada, maíz y trigo) en el contenido de proteínas, no alcanza a los contenidos que se encuentran en las leguminosas (chochos, frejoles y soya) el valor energético de la quinua es similar a la de los cereales (Wahli, 1990).

Tabla 3.- Composición química por cada 100 gr

Agua	13.00
Proteínas	16.00
Grasas	2.40
Carbohidratos	59.60
Fibras	6.00
Cenizas	3.00
Otros componentes (mg)	
Calcio	5.50
Fósforos	354.00
Hierro	8.04
B Tiamina	0.65
Riboflavina	0.24
Niacina	1.70
Ácido ascórbico	7.00
Calorías	301

Fuente: (Terranova editores Ltda, 2001).

2.2.3. Producción de Quinua en Ecuador.

En Ecuador, la producción de quinua se ve limitada por los altos costos de la maquinaria especializada para el procesamiento de quinua y los precios de los materiales, insumos agrícolas y mano de obra, que han sido afectados negativamente por la dolarización. Todo esto hace que la quinua ecuatoriana no sea competitiva en lo referente a los costos, sin embargo su alta calidad le da una ventaja comparativa frente a la competencia, la misma que le ha permitido obtener precios mejores que los recibidos por la producción de quinua de otros países (Bohorquez, Alava, & Romero, 2004).

La quinua en la actualidad tiene distribución mundial: en América, desde Norteamérica y Canadá, hasta Chiloé en Chile; en Europa, Asia y el África, obteniendo resultados aceptables en cuanto a producción y adaptación (Laquinua.blogspot, 2007).

Tabla 4.- Producción anual de Quinua

Año	Producción TM
1993	493.00
1994	362.00
1995	408.00
1996	555.00
1997	304.00
1998	938.00
1999	938.00
2000	950.00
2001	320.00
2002	320.00

Fuente: (Fao org, s.f.).

2.2.4. Usos de la Quinua

En Ecuador existen antecedentes de producción y comercialización de productos en base de quinua a nivel industrial como son:

- Mezclas de harina de quinua con avena: quinua-avena
- Mezcla de harina de quinua con soya: quinua-soya
- Productos infantiles tipo papilla en base de cereales que incluyen quinua
- Bebidas en base de cereales que incluyen quinua y sabores de frutas.
- Cereales para desayuno que incluyen expandidos (reventados) de quinua.
- Pan con porcentaje de sustitución de harina de quinua: panaderías exclusivas (Quinuaecuador.com, 2012).

En menor escala y solamente en almacenes de productos producidos por campesinos (Comercio justo), se comercializan fideos con algún porcentaje de sustitución. Los programas de asistencia alimentaria, PMA, PAN 2000, Aliméntate Ecuador, tienen como mandato que tanto la papilla así como la bebida incluyan en sus formulaciones quinua como materia prima (Quinuaecuador.com, 2012).

A nivel de investigación se han desarrollado galletas, quinua pre cocida, bebida malteada, expandidos, granolas, hojuelas, cerveza de quinua, extractos nematocidas a partir del polvillo de escarificación de las variedades amargas, etc (Quinoaecuador.com, 2012).

También se ha desarrollado un alimento infantil, 100% en base de quinua, estudio que contiene una validación nutricional completa con niños de guarderías (Quinoaecuador.com, 2012).

Variedades

- Chaucha (**CAYAMBE Y COTOPAXI**)
- Tunkahuan
- Imbaya (Imbabura)
- Chochasqui
- Piartal
- ECU-420
- Másal 389 (Quinoaecuador.com, 2012).

Harina de quinua

La harina de quinua está compuesta por alto contenidos de proteínas que llegan a un 15% a 18% en comparación a otras la del trigo llega del 1 al 15 %, además presentan proteínas de tipo globulinas, parecida a las globulinas de amaranto, distintas a las del trigo y la calidad biológica superior. La ausencia de gluten la vuelve recomendable para los paciente celíacos intolerante a este compuesto y poseen un balance de aminoácidos muy semejantes a la de la carne por lo que podría reemplazar su consumo (Sica.gob.com, s.f.).

La harina de quinua también posee Fito estrógenos daizeinas y cenisteina, que poseen propiedades medicinales vinculadas a la actividad hormonal (Sica.gob.com, s.f.).

Usos de la harina de quinua

La Quinua es muy importante ya que contienen bastantes minerales, tales como litio que ayuda a las personas depresivas, calcio que es bien absorbido por el organismo debido a la simultánea presencia de zinc. Esta clase de harina no sirve para la elaboración de pan ya que es más compacta que esponjosa y no posee las propiedades ligantes (Sica.gob.com, s.f.).

Composición química de la harina de quinua

Tabla 5.- Valor por cada 100 gr de producto

ELEMENTOS	CANTIDAD	UNIDAD (M)
Proteínas	13.0	G
Grasa	6.10	G
Hidratos de carbono	71.0	G
Hierro	5.20	Mg
Calorías	370.0	Kcal
Fibras	3.4	G
Cenizas	3.06	G
Calcio	0.12	Mg
Fosforo	0.36	Mg

Fuente: (Tabla de composición de los alimentos, 2009).

Producción de Harina de Quinua

Actualmente la elaboración de harina de quinua no es muy común aunque existen ejemplos como lo de las cooperativas de Nieves, de la sexta Región, que las elaboran para algunas tiendas especializadas en Santiago de Chile (Llerena, 2010).

Los científicos admiten que un kilo de quinua orgánica y certificada es alto pues bordea a los \$ 2.000, pues se podría incluir en la canasta familiar si se mezcla como ejemplo con la harina de trigo tradicional, esta harina puede utilizarse en mezclas con harina de trigo o arroz para enriquecer o fortificar el alimento sin ningún problema (Llerena, 2010).

2.3.1. PLÁTANO

Origen

Se ha considerado a la península Malaya como su centro de origen y a América fue introducido desde la Gran Canaria a Santo Domingo por Fray Tomas de Berlanga en 1516. Está distribuido en las regiones tropicales del sur de Asia, las islas con mayores son Filipinas, Zonas del sur de China, Formosa, Java, Sumatra y noroeste de la India. En Colombia se encuentra en todas las regiones donde, junto con el Maíz se consideran esenciales en la canasta familiar (Terranova editores Ltda, 2001).

El plátano tiene su origen en Asia meridional, siendo conocido desde el año 650 DC, la especie llegó a Canarias en el siglo XV y después fue llevado a América en el año 1.516, esta fruta al principio se lo cultivaba para el propio consumo, luego en canarias es donde empezó a cultivarse para la comercialización y esto fue a finales del siglo XIX y principio del siglo XX (Velez & Riscos, 2009).

El plátano es el cuarto cultivo de frutas más importante del planeta, los países latinoamericanos y del caribe, producen para el mercado mundial aproximadamente 10 millones de toneladas de un total de 15 millones de toneladas; es consumido en más de 100 países y cada vez va entrando a nuevos mercados internacionales (Velez & Riscos, 2009).

Generalidades

Definición

Planta herbácea de la familia de las musáceas, de 3 a 4 m de altura, con el tallo rodeado por las vainas de las hojas, y cuyo fruto es una baya que crece en racimos, muy apreciado como alimento: los plátanos crecen en regiones tropicales y subtropicales (Wordreference.com, 2005).

El plátano es un fruta cilíndrica con 3 ángulos pronunciados se consume en cualquier estado de madures y por ello depende el sabor la característica así el plátano con la cascara verde y vetas negras tiene un sabor salado, su firma y astringente pulpa es de color blanco marfil (Herrera, 2011).

Clasificación botánica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Orden: Zingiberales

Familia: Musaceae

Género: Musa

Especie: *M. paradisiaca* (Herrera, 2011).

2.3.2. Composición nutricional

Tabla 6.- Valor nutricional por cada 100 gramos

Componente	Unidades	Plátanos
Energía	Kcal	90
Carbohidratos	G	23
Grasas	G	0,2
Proteínas	G	1,2
Agua	Mg	78
Tiaminas vita. B1	Mg	0,54
Riboflavina vita. B2	Mg	0,067
Niacina vit. B3	Mg	1
Calcio	Mg	13,8
Hierro	Mg	1,5
Fosforo	Mg	50,4
Potasio	Mg	350

Fuente: (Plaverecuador.com, 2008).

Beneficios

El plátano es un alimento muy nutritivo y de fácil asimilación, sea al natural preparado en pastas, dulces o confituras, es un excelente alimento y con la harina blanda, aromática, dulce y nutritiva, es de fácil digestión, muy apropiada para los enfermos, convalecientes y superior a todas las demás harinas alimenticias (INIAP, 2004).

Este fruto tiene excelentes propiedades, es muy rico en potasio que equilibra el agua del cuerpo al contrarrestar el sodio, favoreciendo la eliminación de líquidos y es adecuada para todos quienes quieren reducir de peso (INIAP, 2004).

Evidentemente, el plátano es una de los frutos tiernos que proporcionan más calorías, sobre las 100 por cada 100 gramos. Este número es mayor que las 60 calorías que nos proporcionan 100 gramos de manzanas; 22 que nos proporcionan cada 100 gramos de sandía, etc. El plátano es un fruto que realmente no engorda y el que tiene excelentes propiedades beneficiosas para el tratamiento de ciertas enfermedades (Orozco & Picon, 2011).

Este fruto tiene excelente propiedades; siendo muy rico en potasio, lo que permite equilibrar el agua del cuerpo al contrarrestar el sodio y favorecer la eliminación de líquidos, por lo que resulta ser adecuada para todos aquellos quienes quieren reducir de peso, favoreciendo los regímenes de adelgazamiento. No hay un alimento tan completamente apropiado para los niños de pecho, como la buena harina de plátano, ni puede imaginarse un medicamento confeccionado por la clínica, que se halle en mejores Condiciones para curar las dispepsias, gastralgias, disenterías y otras enfermedades del estómago (Orozco & Picon, 2011).

2.3.5. Usos del Plátano

El plátano es un cultivo de gran importancia dentro del sector rural por cuanto ocupa un gran destacado en el suministro urbano de alimento, el plátano se consume desde frescos hasta forma de harinas, bocaditos y snack (Rendon & Ayllon, 2009).

El plátano es utilizado para elaborar un sinnúmero de productos que incluyen patacones, patacones congelados, harina para el consumo humano, harina de plata no, mezclas para concentrados animal, hojuelas de plátanos, secas y fritas, también se producen derivados como el chifle (Rendon & Ayllon, 2009).

Importancia económica

Ecuador es el primer exportador y uno de los productores de Plátano más grande del mundo contando con una experiencia de más de 50 años en la producción y exportación de esta apetecida fruta. Gracias a las condiciones climáticas del país tenemos una oferta de plátano permanente durante las 52 semanas del año cumpliendo con los más altos estándares de calidad (Orozco & Picon, 2011).

El país cuenta con 180.000 HT, cultivadas en 9 provincias del Ecuador, de las cuales Los Ríos, El Oro y Guayas de mayor importancia, por estos motivos es una de las principales fuentes ingresos del país (Orozco & Picon, 2011).

El plátano es uno de los cultivos más importante del mundo, después del arroz, el trigo y el maíz. Además de ser considerado un producto básico y de exportación, constituye fuente de ingresos en numerosos países (Infoagro.com, s.f.).

En Manabí según fuente del INIAP la variedad de plátano que más se cultiva en un 98% es dominico, pero que también siembran algo de barraganete en menos porcentaje siendo el segundo gran aporte de ingreso al estado (INIAP, 2004).

2.3.4. Composición química del plátano

Tabla 7.- Composición del plátano por cada 100 gr.

Agua	74, 2 gr.	Magnesio	29 mg
Energía	92 kcal.	Calcio	6 mg
Grasa	0, 48 gr.	Zinc	0,16 mg
Proteína	1. 03 gr.	Selenio	1,1 mg
Hidratos de carbono	23, 43 g	Vitamina C	9,1 mg
Fibra	2, 4 gr	Vitamina A	81 IU
Potasio	396 mg	Vitamina B1	0, 045 mg
Fósforo	20 mg	Vitamina B2	0,10 mg
Hierro	0, 31 mg	Vitamina E	0,27 mg
Sodio	1 mg	Niacina	0.54 mg

Fuente: (INIAP, 2004).

Harina de plátano

En los últimos años el consumo de los derivados del plátano en nuestro país se ha convertido en una alternativa para las personas que consumen esta fruta, especialmente la harina de plátano se está convirtiéndose en una de las productos no tradicionales más atractivos para las exportaciones e incluso su demanda ha venido aumentando en los últimos años (Orozco & Picon, 2011)

Debido a su proceso totalmente natural y orgánico ya que no es un producto que necesite de varios químicos para su elaboración; es por esta misma razón que países como estados Unidos lo prefieren ya que se convierte en un alimento sano y nutritivo para su alimentación diaria (Orozco & Picon, 2011).

La harina de plátano es uno de los alimentos más equilibrados ya que contiene vitaminas y nutrientes, muy rica en hidratos de carbono y sales minerales tales como calcio orgánico, potasio, fósforo, hierro, cobre, flúor, yodo y magnesio (INIAP, 2004)

Adicional también posee vitaminas como la A, el complejo B, la tiamina, Riboflavina, pirodoxina, ciancobalamina, vitamina C que combinada con el fósforo resulta ideal para el fortalecimiento de la mente (INIAP, 2004).

La harina de plátano es un producto que tiene muchos usos culinarios para la elaboración de pastas (macarrones, espagueti) con la finalidad de proporcionarle componentes saludables como antioxidantes o fibra (INIAP, 2004).

Composición química de la harina de plátano

Tabla 8.- Composición por 100 gramos de porción comestible

COMPONENTES	UNIDADES	HARINA DE PLATANO
Energía	Kcal	300,0
Agua	Gr	14,9
Proteína	Gr	3,1
Grasas	Gr	0,4
Carbohidratos	Gr	79,6
Fibras	Gr	1,1
Cenizas	Gr	2,0
Calcio	Mg	29,0
Fosforo	Mg	104,0
Hierro	Mg	3,9
Retinol	Mcg	100,0
Tiamina	Mg	0,11
Riboflavina	Mg	0,12
Niacina	Mg	1,57
Ácido ascórbico reducido	Mg	1,3

Fuente: (Tabla de composición de los alimentos, 2009).

Consumo de harina de plátano

La harina de plátano es un alimento muy nutritivo, de fácil cocción y digerible; su procedimiento de transformación es sencillo, pues los plátanos sometidos a un baño de vapor disminuyen la savia pegajosa, facilitan el proceso de pelado y mejoran el color de la harina (INIAP, 2004).

En los productos más nutritivos del Ecuador se destacan la harina de plátano por tener una de las mejores féculas y más ricas en principios proteicos (Fierro & García, 2010).

La harina de plátano ha sido incluida en la elaboración de bizcochos, magdalenas, galletas y crepes; y, una de las preparaciones más habituales es la de papillas para los niños y personas mayores, basta con añadir agua y dejar cocer unos minutos, endulzar con azúcar, panela o miel. De igual modo se pueden elaborar ricas sopas, cremas o purés (Fierro & García, 2010).

2.3.5. Producción de Harina de Plátano

Tabla 9.- Producción de Harina Plátano.

Años	Sup. Cosecha	Producción	Rendimiento
	(Ha)	(TM)	(TM/Ha)
2000	64.963,00	702.406,00	10.812,00
2001	15.507,00	489.822,00	31.587,00
2002	13.796,00	440.259,00	3.171,99
2003	142.213,00	651.176,00	4.578,88
2004	130.729,00	808.837,00	6.187,00
2005	144.942,00	1.012,720,00	6.987,00
2006	145.318,00	1.014,125,00	6.979,00

Fuente: (Fao.org.com, 2009).

2.4.1. AVENA

Origen

La avena se cree que fue cultivada por primer vez en el norte de África, Oriente y Rusia 2.500 años A.C (Terranova editores Ltda, 2001).

Según (Padilla, 2001), la avena es un cereal que contiene de 2-5 veces más grasas que la del trigo su contenido proteico es similar, la avena ha sido utilizada en galletería, existen 2 formas de utilizar en producto horneado, la harina de Avena, llamada también sémola es una harina gruesa que contiene salvado, y los copos de la avena laminada son partículas relativamente grandes y gruesas obtenidas de laminado del fragmento sacado del grano.

Generalidades

Definición

La avena del genero avena es el cereal menos estimados, se oye hablar poco de la avena en comparación con el trigo pero es corriente encontrarse con la producción que sobrepasa en alguna regiones a la del trigo (Ochoa, 2012).

La avena puede encontrarse en los cereales más ampliamente cultivados en américa y Europa y se adapta más a diferentes tipos de suelos técnicas de cultivos y rugores de climas que la mayoría de los cereales (Ochoa, 2012).

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 (Ochoa, 2012).

Clasificación botánica

Reino: Vegetal

Clase: Angiospermae

Subclase: Monocotyledoneae

Orden: Glumiflorae

Familia: Graminaceae

Género: Avena

Especie: Sativa L (Terranova editores Ltda, 2001).

2.4.2. Composición nutricional

Cuanto más equilibrado sea el patrón de aminoácidos esenciales presentes en un alimento, mayor es su valor biológico; y la avena contiene los ocho aminoácidos esenciales para la síntesis de proteínas. El principal aminoácido que presenta la avena es la lisina. La planta de avena posee una alta cantidad de grasas vegetales insaturadas, además contiene ácido linoleico (Ochoa, 2012).

Tabla 10.- COMPOSICIÓN DE LA AVENA POR CADA 100g

Humedad	10.7 g
Calorías	384.0 kcal
Proteínas	12.1 g
Grasa	7.7 g
Carbohidratos totales	68.0 g
Fibra	1.7 g
Ceniza	1.5 g
Calcio	55.0 mg
Fosforo	348.0 mg
Hierro	4.6 mg
Carotenoide	0.01 mg
Tiamina	0.64 mg
Riboflavina	0.09 mg
Niacina	0.87 mg
A. ascórbico	0.0 mg

Fuente: (Tabla de composición de los alimentos, 2009).

Composición de vitaminas

A continuación, se muestran las vitaminas de la avena, uno de los alimentos pertenecientes a la categoría de los granos y harinas:

Tabla 11.- La cantidad de vitaminas es referente a 100gr de avena

Nutriente	Cantidad	Nutriente	Cantidad
Ácido fólico añadido	0 ug.	Vitamina A	0 ug.
Alfa caroteno	0 ug.	Vitamina B1	0,67 mg.
Alfa tocoferol	0,47 mg.	Vitamina B12	0 ug.
Beta caroteno	0 ug.	Vitamina B2	0,17 mg.
Beta criptoxantina	0 ug.	Vitamina B3	3,37 mg.
Beta caroteno	0 ug.	Vitamina B5	0,71 ug.
Beta tocoferol	0,08 mg.	Vitamina B6	0,96 mg.
Caroteno	0 ug.	Vitamina B7	13 ug.
Delta tocoferol	0 mg.	Vitamina B9	33 ug.
Folatos alimentarios	33 ug.	Vitamina C	0 mg.
Gamma tocoferol	0 mg.	Vitamina D	0 ug.
Niacina preformada	0,80 mg.	Vitamina E	0,84 mg.
Retinol	0 ug.	Vitamina K	50 ug.
Tocoferoles totales	1,80 mg.		

Fuente: (Alimentos.org.es, 2009).

Beneficios

La avena es el cereal de menor valor energético, como consecuencia de su alto contenido en fibra y lignina y su bajo nivel de almidón. Su contenido en β -glucanos es elevado, pero inferior al de la cebada. Tiene una proporción apreciable de fibra efectiva, por lo que resulta adecuada en piensos de vacas de leche, conejos, caballos y cerdas gestantes (Fundacionfedna.com, 2014).

El grano tiene un elevado contenido en grasa (4,9%) altamente insaturada (35% de ácido oleico y 39% de linoleico), por lo que tiende a producir canales blandas si se usa como único cereal en el pienso. Por la misma razón, presenta riesgo de enrancia miento, lo que debe tenerse en cuenta en el control de calidad de este ingrediente (Fundacionfedna.com, 2014).

Es un cereal blanco pobre en calcio y en vitaminas D, B2 y niacina. El contenido en proteína se sitúa en un 9%, pero es altamente variable (6-17%) en función de los mismos factores de variación descritos para otros granos (Fundacionfedna.com, 2014).

La avena se distingue de otros cereales por su menor proporción de prolaminas (10-16%) y glutelinas (5%) y su alta concentración de globulinas. Como consecuencia, la solubilidad y degradabilidad ruminal son muy elevadas, y la concentración de aminoácidos esenciales es alta en relación a otros granos. Destaca también su elevada concentración de cistina (3% respecto al total de PB), lo que la hace adecuada para cubrir necesidades de crecimiento de pelo y plumas, y para reducir problemas de picaje en avicultura (Fundacionfedna.com, 2014).

Debido a su alto contenido en fibra, la avena da lugar a un pienso muy voluminoso y de mala textura, lo que limita su uso en avicultura. Por la misma razón, presenta problemas de granulación, por lo que debe molerse muy finamente antes de ser granulada. Esto supone un alto coste de molienda al reducirse el rendimiento del molino (Fundacionfedna.com, 2014).

Importancia económica

El plátano es un cultivo de mucha importancia en el trópico americano y en otras zonas tropicales del mundo. Su origen es el sureste asiático, pasando posteriormente a la India y África. En 1516, los europeos lo introdujeron en América y las Antillas (Rodríguez & Guerrero, 2002).

En la actualidad es un cultivo de amplia distribución por su adaptación, tanto en los trópicos como subtrópicos. Sin embargo las mayores plantaciones comerciales se encuentran en los trópicos húmedos. En El Salvador, el área sembrada de plátano se estima en 1960 hectáreas; con una producción de 24.792,727 kilogramos de frutas, lo cual no satisface la demanda interna, teniendo que importar en el año 2000, un total de 15, 003,780 kg, por un valor aproximado de \$ 2,469.333. Los precios a nivel de mayorista y minorista se mantienen prácticamente constantes todo el año, excepto en el mes de abril que experimenta precios más altos (Rodríguez & Guerrero, 2002).

Harina de avena

La harina de avena está cada vez más introducida en los hogares de quienes se preocupan por una buena alimentación. Hablamos de que la avena es un cereal muy completo, con él preparamos la leche de avena, que además de saludable resulta deliciosa, y para nuestros panes, bizcochos, magdalenas o galletas, podemos emplear la harina de avena (Gastronomiaycia.com, 2008).

Es muy común la elaboración de gachas, como el porridge o el porage escocés, aunque es más habitual hacerlo con los copos de avena para su consumo en el desayuno. Al parecer, uno de cada cinco estadounidenses desayuna "oatmeal" o harina de avena, para lo que ya comercializan preparados instantáneos (Gastronomiaycia.com, 2008).

Estas papillas se aderezan con miel, stevia, azúcar moreno, jarabe de arce, melaza, mantequilla, chocolate, leche condensada así cada cual puede disfrutar de un desayuno saludable y rico. También se elaboran sopas y cremas

con la harina de avena, cereal al que ya sabemos que le otorgan cualidades tan valoradas actualmente como la regulación del colesterol entre muchas otras (Gastronomiaycia.com, 2008).

En nuestro medio la harina de avena la utilizamos para hacer recetas de galletas y en ocasiones bizcochos y magdalenas. También cuando hacemos panes con cereales variados podemos incluir harina de avena, pero en estos casos, en el de los panes y la repostería casera, si queremos que resulte esponjoso debemos mezclar harinas con gluten con la harina de avena, ya que esta no sube y el peso, ni aumenta la masa (Gastronomiaycia.com, 2008).

La harina de avena es muy fina, en textura y en sabor, así que convendría mezclarlas con harinas de características similares.

Composición química

Tabla 12.- Por cada 100 gr de harina de Avena

Nutriente	Cantidad	Nutrientes	Cantidad	Nutrientes	Cantidad
Energía	44	Fibra (g)	0.80	Vitamina C (mg)	0
Proteínas	1.40	Calcio (mg)	5	Vitamina D (µg)	0
Grasa Total (g)	0.90	Hierro (mg)	0.50	Vitamina E (mg)	0.20
Colesterol (mg)	0	Yodo (µg)	-	Vitam. B12 (µg)	0
Glúcidos	8	Vitamina A (mg)	-	Folato (µg)	5

Fuente: (Composicionnutricional.com, S.f.).

Consumo de harina de avena

La harina de avena y el salvado de avena son una fuente importante de fibras. Esta fibra contiene una mezcla de aproximadamente la mitad de las fibras

insolubles y la otra mitad soluble. Uno de los componentes de la fibra soluble que se encuentra en la avena es el beta-glucanos, una fibra soluble que ha demostrado ser eficaz en la reducción de colesterol en la sangre. Así es como funciona. La fibra soluble se descompone a su paso por el tracto digestivo, formando un gel que atrapa a algunas sustancias relacionadas con el colesterol, tales como los ácidos biliares ricos en colesterol (Globedia.com, S.f.).

El colesterol malo, LDL está atrapado, sin reducir el colesterol bueno (HDL). La avena y los cereales son también una de las mejores fuentes de compuestos llamados tocotrienoles. Estos son los antioxidantes que junto con tocoferoles forma la vitamina E los cuales nos ayudan con la digestión (Globedia.com, S.f.).

Los tocotrienoles inhiben la síntesis del colesterol y se ha demostrado que reduce el colesterol en la sangre. La acumulación de colesterol está implicada en muchos tipos de enfermedades cardiovasculares. La avena, al igual que todos los agentes que reducen el colesterol, es más efectiva cuando se consume como parte de una dieta baja en grasas, alta en fibra junto con mucho ejercicio (Globedia.com, S.f.).

2.5. Descripción de los ingredientes.

Mantequilla.

Es un derivado lácteo que se obtiene a partir del derivado de la nata de la leche. De la mantequilla hay que destacar su alto contenido energético, tiene un alto contenido de materia grasa (83%), principalmente grasa saturadas (45%) y vitaminas como A Y D, conveniente tener en cuenta que la mantequilla al contener grasa saturadas no se debe incluir en abundancia en la dieta diaria de alimentación.

La mantequilla se utiliza, tanto por su efecto anti aglomerante, como por su sabor. Es mucho más cara que otras grasas, pero no hay duda de que su contribución al sabor, es muy sustancial (Duncan, 1989).

Leche.

La leche es un producto integro sin adición ni substracción alguna, exento de calostro obtenido por el ordeño higiénico e interrumpido de vacas sanas y bien alimentadas.

Huevos.

Los huevos proporcionan varias características a los productos tales como: formación de estructuras, humedad y a la vez actúan como suavizantes, la formación de la estructura es debido a la albumina (Pylar, 1988).

También son utilizados para espesar y dar riqueza a la mezcla, al enlazar los ingredientes, los huevos frescos son utilizados como humectantes y las yemas proporcionan color (Granset, 1981).

Dentro de las propiedades físicas de mayor importancias de los huevos en la fabricación de productos de panadería se encuentran la capacidad de actuar como emulsificante, formar espumas y participar en la coagulación hacia un gel al aplicarles calor por lo que tiene adecuadas propiedades de espesantes y de unión (Matz, 1993).

Además el Huevo contiene unos sinnúmeros de Vitaminas A, B 3, B 6, B12, B9, (Ácido Fólico), Zinc, Colina, Lecitina. Es útil para tratar algunas afecciones estomacales e intestinales (en especial las úlceras), porque las claras neutralizan la secreción de ácido en el estómago. Es recomendable para personas con anemia o que sean obesas.

Azúcar.

El azúcar proporciona un sabor dulce al producto presenta un grado de solubilidad elevado y posee una gran capacidad de hidratación por el cual se emplea en la elaboración de diversos productos alimenticios (Badui, 1993).

A la Azúcar de caña o de remolacha, se lo conoce también como disacárido. Está formada por glucosa y fructosa perdiendo una molécula de agua. Se hidroliza fácilmente dando azúcar invertida (Badui, 1993).

Panela en polvo.

La panela es otro tipo de azúcar o azúcar integral, conocida también como atado, raspadura. Es un producto sólido moldeado obtenido de la concentración del jugo de la caña, nutritivo por sus azúcares y minerales, de color café claro de sabor dulce y aroma característico. La panela es un edulcorante altamente energético, compuesto en gran proporción por sacarosa y en pequeña cantidad en azúcares invertidos.

Tabla 13.- Composición química de la panela

Carbohidratos	%
Sacarosa	72-78
Glucosa	1.5-7
Fructosa	1.5-7
Minerales	Mg
K, Ca, Mg, P, Na, Fe, Mn, Zn, F, Cu	255.7
Vitaminas	Mg
Prov. A, VA, VB1, VB2, VB5, VB6, VC, VD2, VE.	137.69 mg
Proteínas	280g
Aguas	1.5-7.01g
Calorías	312

Fuente: (Quezada Moreno, 2008).

Polvo de hornear.

El polvo de hornear es un agente leudante el sabor de la mayoría de productos horneados dependen en gran parte de su capacidad porosa y ligera, el grado de expansión de la masa y de la elasticidad y capacidad de retener gas de

líquido y harinas, igualmente es importante la capacidad del gas para inflar la masa elástica (Llerena, 2010).

Los productos horneados hechos de harinas pueden ser pesados y compactos sin el gas que los esponja, el aire el vapor de agua el dióxido de carbono, son los gases esponjantes, por ello que a esta sustancia se la considera como agente leudante (Llerena, 2010).

Entre las funciones del polvo de hornear tenemos:

- Ayuda a la maduración y acondicionamiento de la masa.
- Producir una mezcla de compuestos químicos que contribuyan al aroma y sabor de la galleta.
- Contribuir el valor nutritivo (Llerena, 2010).

Es conocido como leudante químico, está compuesto de bicarbonato de sodio, fosfato mono cálcico, pirofosfato de sodio y almidón, es muy popular y útil, posee un aspecto de polvo fino de color blanco.

Esencia de Vainilla.

La vainilla natural es una mezcla extremadamente complicada de varios cientos de compuestos diferentes, a diferencia de la sintética, que se deriva del fenol y de gran pureza. Sin embargo, es difícil determinar la diferencia entre ambas.

Aunque se encuentran muchos compuestos en el extracto de vainilla, el responsable predominante de su característico olor y sabor es la vainilla.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente trabajo de investigación se realizó en los laboratorios de procesamiento y análisis de la facultad de ciencias agropecuarias de la universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, situada en el cantón Manta de la provincia de Manabí, con una latitud sur 00°58"1,23" y longitud oeste 80°42"23,99" con una altitud de 13 mts. Sobre el nivel del mar.

3.2.- CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICA EN EL LABORATORIO

Temperatura : 26 °C

Humedad Relativa: 75°C

Luminosidad: 100%

3.3.- TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de tipo experimental ya que se evaluó la galleta en mezcla de 3 clases de harinas, determinando el mejor tratamiento mediante análisis organoléptico y análisis de varianza y un diseño completamente al azar con un arreglo bifactorial.

3.4.- FACTORES EN ESTUDIOS.

3.4.1.- Factor A:

Tabla 14.- Porcentaje de mezclas de harinas de Quinoa, Plátano, Avena.

HARINAS	H Q	H P	H A
A1	50%	25%	25%
A2	25%	50%	25%
A3	25%	25%	50%

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira.

HQ.- Harina de Quinoa

HP.- Harina de Plátano

HA.- Harina de Avena

3.4.2.- Factor B.-

3.4.2.1.- Tipos de edulcorantes

Azúcar

B1.- 30%

B2.- 32%

Panela

B3.- 32%

B4.- 35%

3.5.- TRATAMIENTOS

La combinación de los factores en estudio dio como resultado 12 tratamientos los mismos que se dan a conocer en la siguiente tabla:

Tabla 15.- FORMULACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

TRATAMIENTOS	HARINAS	EDULCORANTES	COMBINACIONES	DESCRIPCIÓN
1	A1	B1	A1B1	Harina de Quinoa 50%,+ harina de plátano 25% + harina de avena 25% + Azúcar 30%
2	A1	B2	A1B2	Harina de Quinoa 50% + harina de plátano 25% + harina de avena 25% + Azúcar 32%
3	A1	B3	A1B3	Harina de Quinoa 50% + harina de plátano 25% + harina de avena 25% + Panela 32%
4	A1	B4	A1B4	Harina de Quinoa 50% + harina de plátano 25% + harina de avena 25% + Panela 35%
5	A2	B1	A2B1	Harina de Quinoa 25%% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Azúcar 30%
6	A2	B2	A2B2	Harina de Quinoa 25%% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Azúcar 32%
7	A2	B3	A2B3	Harina de Quinoa 25%% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Panela 32%
8	A2	B4	A2B4	Harina de Quinoa 25%% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Panela 35%
9	A3	B1	A3B1	Harina de Quinoa 25% + harina de plátano 25% + harina de Avena 50% + Azúcar 30%.
10	A3	B2	A3B2	Harina de Quinoa 25% + harina de plátano 25% + harina de Avena 50% + Azúcar 32 %.
11	A3	B3	A3B3	Harina de Quinoa 25% + harina de plátano 25% + harina de Avena 50% + Panela 32%.
12	A3	B4	A3B4	Harina de Quinoa 25% + harina de plátano 25% + harina de Avena 50% + Panela 35%.

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira.

3.6.- PROCEDIMIENTO

3.6.1.- Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar en arreglo bifactorial AxB y una prueba de significación DMS.

Característica del experimento:

Numero de tratamientos	(t)= 12
Numero de repeticiones	(r) = 3
Unidades Experimentales	(t*r) = 36

3.6.2.- Análisis estadísticos.

a).- Esquema de análisis de varianza (ANOVA)

Fuentes De Variación		Grados de libertad
Total	$t \times r - 1$	35
Repeticiones	$r - 1$	2
Tratamientos	$t - 1$	11
Materias primas (factor A)	FA -1	2
Edulcorantes (factor B)	FB-1	3
Interacciones (A X B)	FA X FB	6
Error	$(t-1)(r-1)$	22

3.6.3.- Análisis funcional

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades.

3.6.4.- Características de las unidades experimentales.

Las unidades experimentales tuvieron un tamaño de 1940gr por cada tratamiento los cuales tenían su respectiva formulación de acuerdo a lo mostrado en el detalle de los tratamientos. Se obtuvo un número de 36 unidades experimentales, el diseño y forma de las galletas mantuvo homogeneidad y fueron envasadas en fundas de polipropileno de 250 gr.

A) Materia prima:

- Harina de Quinoa
- Harina de plátano
- Harina de Avena
- Mantequilla
- Leche
- Huevos
- Polvo de hornear
- Esencia de vainilla

B) Endulzantes:

- Azúcar
- Panela

3.6.4.1.- Materiales de laboratorio

- Termómetro (escala -10° a 240° C)
- Cucharas
- Cuchillos
- Mesa para moldear
- Fundas de polipropilenos
- Latas de horno
- Ollas de acero inoxidable
- Recipientes de plástico
- Rollo de papel toalla

- Rollos de papel aluminio
- Tanque de gas
- Jarra con medida
- Pares de guantes de calor
- Pares de guantes de látex
- Mangas para galletas
- Moldes para galletas

3.6.4.2.- Equipos y Maquinarias

- Horno semi industrial
- Selladora de fundas
- Balanza gramera capacidad de 0 a 5000 gr
- Batidora (mezcladora).

3.7.- MANEJO DEL EXPERIMENTO

Durante el desarrollo del experimento se efectuaron las siguientes labores:

3.7.1.- Materia prima principales.

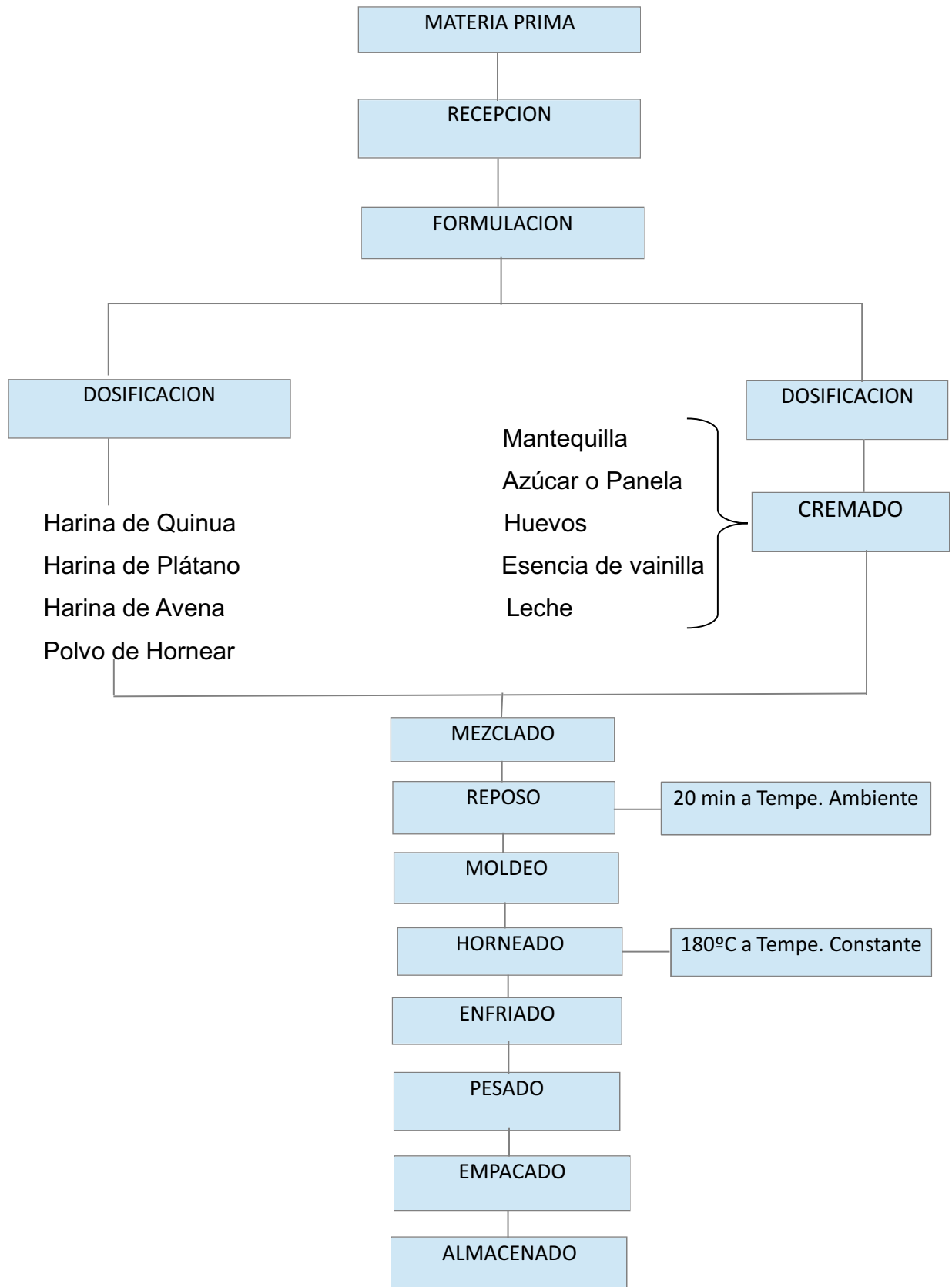
Se realizó la compra de las harina, leche y de endulzantes.

3.7.2.- Materia prima secundaria.

Dentro de la materia prima secundaria se consideró a el agua la cual fue de buena calidad y la mantequilla, huevos, polvo de hornear, panela granulada.

3.8.- PROCESO DE PREPARACIÓN DE LA GALLETA

3.8.1.- Diagrama de bloques del proceso experimental



Materia prima:

Las harinas de Quinoa, Plátano y Avena los demás ingredientes que se utilizaron para la elaboración de la galleta se adquirieron o compraron en el Supermercado SUPERMAXI (grupo la Favorita C.A.).

Recepción:

En este proceso se realizó la recepción de la materia prima en la cual se revisó y verificó que estuviera en buen estado.

Formulación:

Se procedió a pesar la materia prima e insumos para luego continuar con la formulación y sacar las cantidades adecuadas para la elaboración de la galleta.

Dosificación:

Una vez que se receptaron las materias primas y se establecieron los porcentajes determinados en sus respectivas formulaciones se procedió a pesar las harinas y el resto de sólidos y líquidos de cada unidad experimental.

Cremado:

En este proceso se procedió hacer una emulsión integrando la mantequilla y el edulcorante correspondiente (Azúcar o panela granulada), batiendo a velocidad media, y se procedió añadir huevos y esencias de vainillas hasta que se obtuvo una emulsión suave y cremosa.

Mezclado:

Se realizó la mezcla de las harinas con el polvo de hornear y se añadió la mezcla del cremado (mantequilla, azúcar y huevos), de ahí se le adicione leche

hasta que se obtuvo una masa homogénea.

Reposo:

Luego del mezclado se dejó la masa en reposo, en la mesa durante un tiempo estipulado de 20 minutos para luego que se procedió con el moldeo.

Moldeo:

Una vez que se procedió a la toma de los datos de la masa durante el tiempo de reposo se procedió a la colocación de la masa ya mezclada y homogénea en un molde (para galleta) el cual le dio el mismo espesor y tamaño adecuadas a las galletas luego se las coloco en las diferentes latas o bandejas, de acuerdo a sus respectivos tratamientos para su posterior horneo.

Horneado:

Se procedió al horneado respectivo, controlando el tiempo de horneo de cada tratamiento de 20 minutos aproximadamente mientras que su temperatura se mantuvo a 180 °C, para todos los 12 tratamiento para que no tuvieran variación de horneo.

Enfriamiento:

Finalizado el tiempo de horneo de las galletas se procedió al enfriamiento de las mismas, a temperatura ambiente por un tiempo mínimo de 30 minutos por cada tratamiento.

Pesado:

Las galletas ya elaboradas, nuevamente se las pesaron para determinar el rendimiento de las mismas, y para establecer la valoración económica del producto terminado.

Empacado:

El producto terminado se lo empacó en funda de celofán (polipropileno) de 250gr, los cuales se le colocó 30 galletas y se los separó mediante la colocación de sus respectivos tratamientos y repeticiones.

Almacenamiento:

El producto terminado se almacenó a temperatura ambiente y en un lugar fresco y adecuado para prevenir la proliferación de microorganismo.

3.9.- METODOLOGÍA PARA LA TOMA DE DATOS

Durante la investigación se evaluaron los siguientes datos:

Mediante el análisis organoléptico se determinó el mejor tratamiento de galletas elaboradas en base harina de Quinoa, Plátano, Avena y se los evaluó de acuerdo a los indicadores las diferencias entre tratamientos y su rango de acuerdo al panel de degustadores, este se realizó a treinta y seis jueces no entrenados quienes evaluaron el producto, dentro de las siguientes condiciones:

En el análisis sensorial se realizaron las pruebas organolépticas con 12 tratamientos.

La cual estuvo determinada de acuerdo a los siguientes parámetros a determinar en la escala hedónica.

Tabla 17.- Escala hedónica

COLOR	1 – 5 PUNTOS
OLOR	1 – 5 PUNTOS
SABOR	1 – 5 PUNTOS
TEXTURA	1 – 5 PUNTOS

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira.

Para las pruebas organolépticas se formaron equipos, por cada tratamiento que fueron distribuidos al azar, a cada uno de los catadores se les entregó el respectivo formulario en cada uno de los ensayos, una vez obtenido los valores se procedió a la tabulación respectiva de los datos.

La guía de calificación por tratamiento en tabla hedónica del 1- 5 puntos.

1. Muy desagradable
2. Desagradable
3. Agradable
4. Muy agradable
5. Excelente

Dentro de las condiciones organolépticas que se tomaron en cuenta podemos mencionar las siguientes.

- Color
- Olor
- Sabor
- Textura

Se procedió con la tabulación de los resultados obtenidos de las pruebas organolépticas una vez efectuada, De acuerdo a estas puntuaciones se evaluaron estadísticamente la aceptación de los tratamientos.

3.10. ANÁLISIS ORGANOLÉPTICOS.

Al momento que se realizó el proceso correspondiente de elaboración de galletas a base de harina Quinoa, Plátano y Avena se procedió a realizar el análisis organoléptico el cual tuvo como finalidad seleccionar el mejor tratamiento en base a la aceptación y describir las características y diferencias entre tratamientos de acuerdo a los parámetros; de un TEST que se realizó a 36 personas (estudiantes de la carrera de Ingeniería agroindustrial) quienes actuaron como catadores y que fueron seleccionados de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Personas que no consumieran alimentos ni bebidas en el momento de la degustación; que pueda influir en la misma degustación.
- Personas que no hayan usado perfume fuertes antes de la degustación.
- Estudiantes que reciben la materia tal como análisis sensorial y les sirven como prácticas.

Descripción del análisis organoléptico.

El análisis, conto con la participación de 36 degustadores o jueces no entrenados cuya edad fluctuó entre 19 - 25 años y que recibieron una instrucción previa sobre cómo llenar la hoja referente de la catación.

Se Evaluaron las características organolépticas (Color, Olor, Sabor, Textura.) del mismo esto en cada una de las unidades experimentales

Materiales para el análisis:

- Una bandeja por cada tratamiento y cada bandeja con varias galletas, para que cada catador deguste ordenadamente hasta llegar a la última bandeja.
- Un vaso con agua Purificada para cada catador.
- Hojas de encuestas para respectiva calificación.

Una vez que se realizó estos análisis y se obtuvo el mejor tratamiento se apartó entonces una muestra de 250 gr de la unidad experimental que corresponde al mejor tratamiento; para realizar los análisis bromatológicos y 250 gr para la realización de los análisis Físicos - Químicos y una muestra de 250 gr de la misma características para realizar los análisis microbiológicos.

Una vez que se obtuvo el mejor tratamiento. Se realizó los siguientes análisis:

ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS:

Los análisis que se realizaron son: proteína; grasa, cenizas, humedad, fibras; carbohidratos, calorías a el mejor tratamiento; Cada uno de estos análisis fueron realizados; Mediante la utilización, de equipos y aparatos existentes en el laboratorio de análisis de la facultad de Ciencias Agropecuarias tales como son: estufas, Probetas, equipo kjeldhal, equipo soxhlet y mufla.

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS (MÉTODO INEN 465):

Materiales.

Balones de kjendahl de 800 ml

Espátula de acero inoxidable

Papel filtro.

Probeta de 25 ml

Pinza

Pipeta graduada de 10 ml

Pera de adsorción

Probeta de 250 ml

Vaso de precipitación 600 ml

Probeta de 50 ml

Fiola de 250 ml

Bureta de 50 ml

Soporte universal.

Reactivos.

Tabletas kjeldahl

Parafina 35 gr

Granalla de zinc 5

Soda Kjeldahl 80 ml

Ácido sulfúrico concentrado.

Solución de ácido sulfúrico al 0.1 Normal

Solución de Hidróxido de sodio al 0,1 Normal

Rojo metilo

Hidróxido de sodio (NaOH al 0,1 normal)

Procedimiento.

- 1.- Se tomó una muestra de 1 gr del producto obtenido se lo envuelve en papel filtro.
- 2.- Se lo ubicó en un balón de kjeldahl.
- 3.- Se le agrego 25 ml de ácido sulfúrico concentrado y se le agrega una pastilla de kjeldahl.
- 4.- Se realizó la digestión en el equipo macrokjeldahl por dos horas hasta que la muestra se haga totalmente líquida.
- 5.- Se dejó reposar la muestra hasta que se enfrié y se le agrega 150 ml de agua destilada y agregar 35 gr de parafina y 5 granallas de zinc, 80 ml de soda kjeldahl tratando formar una especie de tapón de caucho que atraviese el extremo final de la trampa de seguridad del destilador.
- 6.- Se sometió nuevamente la muestra al equipo macrokjeldahl;
- 7.- En una fiola se midió 80 ml de ácido sulfúrico al 0,1 Normal; y se le agregó una pequeña cantidad de rojo metilo y se homogenizó hasta obtener un color rojo gris.
- 8.- Se ubicó en el tubo de destilación se lo encendió a himperio hasta que la fiola llegue a un poco más de 150 ml,
- 9.- Se tituló con hidróxido de sodio al 0,1 normal hasta que se obtuvo un color amarillo patito.

10.- Se aplicó la siguiente fórmula para obtener el porcentaje de proteína.

$$\% \text{PROTEINAS} = \frac{(\text{CONSUMO DE H}_2\text{SO}_4 \times \text{N}) - (\text{CONSUMO DE NaOH} \times \text{N}) \times \text{EQN} \times \text{FC}}{\text{PM}} \times 100$$

Donde.-

C H₂SO₄.- Consumo de solución de ácido sulfúrico.

N.-normalidad

C NAOH.- consumo de hidróxido de sodio

EQN.- Equivalente de nitrógeno.

FC.- factor de conversión.

PM.- peso de la muestra.

DETERMINACIÓN DE GRASAS (MÉTODO AOAC17°TH):

Materiales y Equipos.-

Balón soxhlet de 250 ml

Sifón de extracción soxhlet

Espátula de acero inoxidable.

Papel filtro.

Balanza analítica

Campana de extracción de gases

Plancha de calentamiento.

Estufa.

Desecador.

Reactivos.

Éter de petróleo.

Refrigerante (NaOH- KOH)

Sodio metálico.

Procedimiento.

- 1.- Se tomó una muestra de 2 gr en papel filtro ubicado en la gramera en tara;
- 2.- La muestra se envolvió en el papel filtro evitando que esta se riegue y se ubica un testigo.
- 3.- Luego se ubicó en el Sifón del Soxhlet, y se cubre con éter de petróleo luego se emplea un refrigerante y se mantiene por cinco horas en una campana extractora de gases hasta que empiece a destilar éter.
- 3.- Luego de que se haya destilado se pasó a la estufa por una hora a 105°C
- 4.- Después por media hora a 105°C y se desecó y se pesó 5 veces hasta que la diferencia entre los resultados de las dos operaciones de pesaje sucesiva no exceda de 0,2 mg.
- 5.- Luego se aplicó la fórmula para obtener porcentaje de grasas.

$$\% \text{ GRASAS} = \frac{\text{PBV} - \text{PDE}}{\text{PM}} \times 100$$

Donde.

PBV.-peso del balón vacío

PDE.- peso después de la estufa.

PM.-peso de la muestra.

DETERMINACIÓN DE CENIZAS (MÉTODO AOAC 938.08):

Materiales y Equipos.

Crisol de porcelana.

Pinza

Balanza analítica digital

Mufla

Desecador.

Procedimiento.

- 1.- Se obtuvo el peso del crisol vacío.

- 2.- Se pesó una muestra de 2 gr del producto
- 3.- Se sometió a la mufla precalentada a 600°C por el lapso de 25 minutos,
- 4.- Luego se retiró de la mufla y se ubica en el desecador
- 5.- Se pesó la muestra.
- 6.- Se aplicó la fórmula para obtener las cenizas.

$$\% \text{ CENIZAS} = \frac{(\text{PCP} - \text{PDM})}{\text{PM}} \times 100$$

Donde.-

PCV.- Peso del crisol vacío.

PDM.-Peso después de la mufla.

PM.-Peso de la muestra.

DETERMINACIÓN DE HUMEDAD (MÉTODO AOAC 934.01):

Materiales y Equipos.

Caja Petri

Balanza analítica

Estufa

Desecador.

Procedimiento.

- 1.- Se tomó 2 gr del producto obtenido y ubicar esta muestra en una caja petri vacía pesada en su peso normal anteriormente.
- 2.- Se sometió a la estufa por el lapso de 2 horas a 135°C una vez pasado este tiempo.
- 3.- Se retiró de la estufa y se ubica en un desecador.
- 4.- Se tomó el peso de la muestra después de la estufa
- 5.- Mediante la siguiente formula se determinó la humedad.

$$\% \text{HUMEDAD} = \frac{(\text{PCPV} + \text{PM}) - \text{PDE}}{\text{PM}} \times 100$$

Dónde:

PCPV.- peso de la caja Petri vacía.

PM.- peso de la muestra.

PDE.- peso después de la estufa

DETERMINACIÓN DE FIBRA (MÉTODO INEN 542).

Materiales y Equipos.

- Vaso de precipitación de 600 ml
- Papel filtro
- Pinza
- Crisol de porcelana
- Embudo
- Matraz aforado de 1000 ml
- Tela lino
- Espátula
- Pizeta
- Digestor de fibra
- Estufa
- Balanza analítica
- Mufla
- Decantador

Reactivos.

Alcohol etílico.

Hidróxido de sodio al 0.1 normal

Ácido sulfúrico al 0.1 normal

Agua destilada

Procedimiento.

- 1.- Se pesó 2 gr de muestra en un vaso de precipitación; se procedió a enrazar con solución de ácido sulfúrico al 0,1 normal hasta 200 ml se homogeniza y se ubica en la base del digestor de fibra controlando con el timón delicadamente hasta que llegue a la campana de condensación.
- 2.- A presión se elevó la temperatura a himperio 6.
- 3.- Luego se dejó en el digestor hasta que comience a hervir desde entonces se espera 30 minutos, y se espera unos minutos a que enfríe.
- 4.- Luego de esto se filtró la muestra en un matraz aforado de 1000 ml con el embudo y tela lino, y lego se enjuaga el vaso con agua destilada, y se lo filtra por el embudo con tela lino;
- 5.- Luego se retiró la muestra de la tela lino con la espátula cuidando que no se pierda.
- 6.- Se ubicó en el vaso de precipitación, enrazando a 200 ml con hidróxido de sodio a 0.1 normal.
- 7.- Nuevamente se lo ubico en el digestor de fibra; se espera que empiece a hervir desde entonces se tomó un tiempo de 30 minutos luego se filtró de la misma manera descrita anteriormente pero en la última parte se limpia con alcohol etílico,
- 8.- Se retiró la muestra de la tela lino y se ubica en un crisol extendiéndola con la espátula;
- 9.- Luego se ubicó en la estufa a 130°C por 2 horas,
- 10.- Después se ubicó en el desecador por media hora y
- 11.- Luego se pesó en la balanza analítica,
- 12.- Después se ubicó en la mufla a 600°C por 30 minutos
- 13.- Luego al desecador por 30 minutos
- 14.- Luego se pesó en la balanza analítica,
- 15.- Se determinó el porcentaje de fibra mediante la siguiente fórmula

$$\% \text{ FIBRAS} = \frac{\text{PDE} - \text{PDM}}{\text{PM}} \times 100$$

Donde.-

PDE.- peso después de la estufa

PDM.- peso después de la mufla

PM.- peso de la muestra.

DETERMINACIÓN DE CARBOHIDRATOS.-

De acuerdo a los análisis anteriores al mejor tratamientos. Se le aplicó la siguiente fórmula para la determinación de carbohidratos:

$$\% \text{ CARBOHIDRATOS} = (\%G + \%P + \%H + \%F + \%C) - 100$$

Donde.-

%G.- Porcentaje de grasa

%P.- Porcentaje de proteína

%H.- Porcentaje de humedad

%F.- Porcentaje de fibras

%C.- Porcentaje de cenizas

DETERMINACIÓN DE CALORÍAS.-

De acuerdo a los análisis anteriores al mejor tratamiento para la obtención de calorías. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ CALORIAS} = (\%P \times 4) + (\%G \times 9) + \{(\%H \%C) (3,75)\}$$

Donde.-

%G.- Porcentaje de grasa

%P.- Porcentaje de proteína

%H.- Porcentaje de humedad

%C.- Porcentaje de cenizas

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS.

En este análisis microbiológicos se determinaron: Aerobios Mesofilos, Mohos y Levaduras, a el mejor tratamiento que se obtuvo mediante la prueba de Tukey (5%) y además se conservó en un lugar fresco y seco protegido de la luz directa del sol y a temperatura ambiente; por medio del uso de Petri film (laminas para cultivos). Estos análisis se realizaron una vez obtenido el mejor tratamiento;

DETERMINACIÓN DE AEROBIOS MESÓFILOS; MOHOS Y LEVADURAS (AOAC 997.02):

Materiales y Equipos.

- Tubos de ensayo
- Pipetas de 1 ml
- Pipetas de 10 ml
- Vasos de precipitación de 500 ml
- Vasos de precipitación de 250 ml
- Varillas
- Espátulas
- Gradilla
- Agua destilada 600 ml
- Jabón neutro
- Algodón
- Alcohol
- Papel aluminio
- Autoclave
- Campana extractora
- Estufa
- Mechero

Esterilización.

Se seleccionaron cada uno de los utensilios y equipos del laboratorio a utilizar, luego de esto los utensilios pasan por un proceso de limpieza se lavaron los utensilios con jabón neutro se secan en la estufa por 25 minutos a 125° luego se envuelven en papel periódico o reciclado con cinta por seguridad e higiene y se someten al autoclave 17 psi por 15 minutos esto se realiza un día antes de la preparación de la soluciones.

Procedimiento.

- 1.- Se procedió a preparar las soluciones entonces tenemos una cantidad de 225 ml de agua peptonada en un vaso de precipitación y se pesa 25 gr de la muestra del mejor tratamiento y se diluyen en el agua se homogeniza y se deja reposar por 15 minutos.
- 2.- Cuando se ha sedimentado la solución se preparan tres tubos de ensayo con 9ml de agua peptonada;
- 3.- Cada uno rotulado con 10-1, 10-2, 10-3; todo esto muy cerca del mechero para evitar la contaminación;
- 4.- De la muestra principal se obtuvo un 1 ml que será diluido en el tubo de 10-1
- 5.- Luego del tubo de 10-1 se sustrajo 1 ml que será diluido en el tubo 10-2
- 6.- Luego se sustrajo del tubo 10 – 21 ml que se diluye en el tubo 10-3
- 7.- La descripción del proceso anterior se realizó cada uno con una pipeta diferente de este último tubo se procede a sembrar en las láminas de Petri film con tres repeticiones por el mejor tratamiento (A2B2) ubicándonos en la campana de extractora.
- 8.- Se obtuvo con la pipeta 1 ml de la solución de 10-3 y se ubicara en la lámina de Petri film esto se realiza por tres veces al mejor tratamiento para aerobios mesofilos, mohos y levaduras entonces a las lamina de petrifilm para determinar aerobios mesofilos se las ubica en la estufa por 24 horas a 35° y las placas para determinar mohos y levaduras se las ubica en una funda plástica y hermética a temperatura ambiente por cinco días entonces

se realizó el conteo de colonias por muestra y verificamos los niveles aceptables en la norma INEN para galletas 2085.

ANÁLISIS FÍSICO – QUÍMICOS

En este análisis se determinó los siguientes análisis tales como: Acidez y ph, al mejor tratamiento que se obtuvo mediante la prueba de Tukey (5 %)

DETERMINACIÓN DE ACIDEZ.- (MÉTODO VOLUMETRICO)

Materiales y Equipos

Soporte Universal

Matraz

Vaso de precipitación

Pipeta

Balanza analítica

Reactivos

Hidróxido de Sodio

Fenoltadehina

Procedimientos

- 1.- Se Tomó una muestra de 2 gr de la galleta
- 2.- Se colocó los 2 gr de la galleta en un mortero y diluirlo con agua destilada hasta contener una masa homogénea.
- 3.- Se colocó una muestra de la galleta ya diluida en un Vaso de precipitación.
- 4.- Se llenó la pipeta de Hidróxido de Sodio y colocarla en el soporte Universal.
- 5.- Se cogió el Vaso de Precipitación con la Muestra de galleta diluida y colocar 2 gotas de Fenoltadehina y agitarla.
- 6.- Se Tituló dejando caer gotas de Hidróxido de Sodio en el vaso de

precipitación y agitar hasta obtener un color rosado y observar cuanta cantidad bajo del Hidróxido de Sodio y será la cantidad obtenida.

DETERMINACIÓN DE PH (MÉTODO INEN 181):

Se determinó el ph donde La muestra era un poco densa lo cual se procedió a homogenizarla con la ayuda de una pequeña cantidad de agua destilada colocándola en un mortero y procediendo a su respectiva agitación.

Se colocó en el vaso de precipitación aproximadamente 10 gr de la muestra preparada, añadir 100 ml de agua destilada (recientemente hervida y enfriada) agitar nuevamente.

Si existen partículas en suspensión dejar en reposos el recipiente para que para que el líquido se decante.

Se procedió a determinar el ph introduciendo los electrodos del potenciómetro en el vaso de precipitación con la muestra, cuidado que este no toque las paredes del recipiente, ni las partículas sólidas.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.- RESULTADOS DEL DISEÑO EXPERIMENTAL

Se determinó al mejor tratamiento mediante el análisis sensorial con la presencia de 36 catadores o degustadores semi-entrenados los cuales mediante sus degustaciones y la escala hedónica de los parámetros a obtener color, olor, sabor, textura, determinaron que el tratamiento 6 (A2B2) fue el más aceptable.

Luego se procedió a determinar el mejor tratamiento estadísticamente mediante el diseño experimental completamente al Azar, el cual mediante el análisis de varianza reflejados en la comparación de medias de Tukey a $p= 0.05$.

A continuación se presenta los gráficos y los resultados de los diseños experimentales y el análisis de varianza de los parámetros de color, olor, sabor, textura, los cuales van a dar la comprobación de la aceptación del mejor tratamiento T6 (A2B2).

4.1.1.- Resultados del diseño experimental del parámetro olor.

Tabla 18.- resultado del parámetro olor

TRATAMIENTO	MEDIAS	
T6	3,92	A
T5	3,42	B
T10	3,33	B
T12	3,31	B
T11	3,31	B
T7	3,25	B
T9	3,19	B
T4	3,11	B C
T8	3,06	B C
T3	3,00	B C
T2	2,97	B C
T1	2,72	C

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira.

Se Desarrolló el análisis de varianza el cual determino que si hay diferencia significativa respecto al parámetro de olor dentro del mejor tratamiento.

En la tabla 18.- se presentan las medias del mejor tratamiento con respecto a la al parámetro olor, observando que si hay diferencias significativas al 0.05% en los tratamiento siendo estadísticamente calificado para el cual se determinó su aceptación, mediante la escala hedónica lo cual el tratamiento T6 (Harina de Quinoa 25%% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Azúcar 32%) con una media de 3,92 ppm es el de mayor diferencia en las medias, que el de los tratamiento T5 con una media de 3,42 ppm, T10 con 3,33 ppm, los tratamientos T12, T11 con un valor de media 3,31 ppm, T7 con 3,25 ppm, T9 con 3,19 ppm, T4 con 3,11 ppm, T8 con 3,06 ppm, T3 con 3,00 ppm, T2 con 2,97 ppm, y el tratamiento T1 con una media de 2,72 ppm el de menos aceptación en parámetro olor (**Anexo 6**).

4.1.2.- Resultados del diseño experimental del parámetro color.

Tabla 19.- resultado del parámetro color

TRATAMIENTO	MEDIAS	
T6	3,83	A
T10	3,44	A B
T11	3,36	B C
T5	3,19	B C
T7	3,17	B C
T12	3,14	B C
T3	3,08	B C
T4	3,06	B C D
T8	3,03	C D
T9	3,03	C D
T2	3,00	C D
T1	2,67	D

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira.

Se Desarrolló el análisis de varianza el cual determino que si hay diferencia significativa respecto al parámetro de color dentro del mejor tratamiento.

En la tabla 19.- se presentan las medias del mejor tratamiento con respecto a la al parámetro olor, observando que si hay diferencias significativas al 0.05% en los tratamiento siendo estadísticamente calificado para el cual se determinó su aceptación, mediante la escala hedónica lo cual el tratamiento T6 (Harina de Quinoa 25%% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Azúcar 32%) con una media de 3,83 ppm es el de mayor diferencia en las medias, que el de los tratamiento T10 con una media de 3,44 ppm, T11 con 3,36 ppm, los tratamientos T5 con una media 3,19 ppm, T7 con 3,17 ppm, T12 con 3,14 ppm, T3 con 3,08 ppm, T4 con 3,06 ppm, T8, T9 con 3,03 ppm, T2 con 3,00 ppm, y el tratamiento T1 con una media de 2,67 ppm el de menos aceptación en lo del parámetro color (**Anexo 7**).

4.1.3.- Resultados del diseño experimental del parámetro sabor.

Tabla 20.- resultado del parámetro sabor

TRATAMIENTO	MEDIAS	
T6	4,19	A
T5	3,50	B
T11	3,36	B C
T12	3,28	B C D
T10	3,19	B C D E
T4	3,11	B C D E
T7	3,08	B C D E
T8	3,00	C D E
T9	2,89	C D E
T2	2,81	D E
T3	2,75	E
T1	2,03	F

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira.

Se Desarrolló el análisis de varianza el cual determino que si hay diferencia significativa respecto al parámetro de sabor dentro del mejor tratamiento.

En la tabla 20.- se presentan las medias del mejor tratamiento con respecto a la al parámetro olor, observando que si hay diferencias significativas al 0.05% en los tratamiento siendo estadísticamente calificado para el cual se determinó su aceptación, mediante la escala hedónica lo cual el tratamiento T6 (Harina de Quinoa 25%% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Azúcar 32%) con una media de 4,19 ppm el de mayor diferencia en las medias, que el de los tratamiento T5 con una media de 3,50 ppm, T11 con 3,36 ppm, los tratamientos T12 con una media 3,28 ppm, T10 con 3,19 ppm, T4 con 3,11 ppm, T7 con 3,08 ppm, T8 con 3,00 ppm, T9 con 2,89 ppm, T2 con 2,81 ppm, el tratamiento T3 con un valor de media de 2,75 ppm y el tratamiento T1 con una media de 2,03 ppm el de menos aceptación que en el parámetro sabor **(Anexo 8)**.

4.1.4.- Resultados del diseño experimental del parámetro textura.

Tabla 21.- resultado del parámetro textura

TRATAMIENTO	MEDIAS	
T6	3,92	A
T12	3,39	B
T11	3,33	B C
T5	3,28	B C
T7	3,08	B C D
T10	3,06	B C D
T3	3,06	B C D
T8	2,97	B C D
T4	2,86	C D
T2	2,78	D
T1	2,61	D
T9	2,61	D

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira.

Se Desarrolló el análisis de varianza el cual determino que si hay diferencia significativa respecto al parámetro de textura dentro del mejor tratamiento.

En la tabla 21.- se presentan las medias del mejor tratamiento con respecto a la al parámetro olor, observando que si hay diferencias significativas al 0.05% en los tratamiento siendo estadísticamente calificado para el cual se determinó su aceptación, mediante la escala hedónica lo cual el tratamiento T6 (Harina de Quinoa 25%% + harina de Plátano 50% + harina de Avena 25% + Azúcar 32%) con una media de 3,92 ppm el de mayor diferencia en las medias, que el de los tratamiento T12 con una media de 3,39 ppm, T11 con 3,33 ppm, los tratamientos T5 con una media 3,28 ppm, T7 con 3,08 ppm, T10 con 3,06 ppm, T3 con 3,06 ppm, T8 con 2,97 ppm, T4 con 2,86 ppm, T2 con 2,78 ppm, y los tratamientos T1, T9 con una media de 2,61 ppm siendo los de menos aceptación en el parámetro sabor (**Anexo 9**).

Según los resultados obtenidos de los diseños experimentales y los análisis de varianza de las medias de diferencias de significancia, se obtuvieron que estadísticamente el mejor tratamiento en los parámetros establecidos como color, olor, sabor y textura, es el tratamiento T6 (A₂B₂), con su formulación (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) fue estadísticamente calificado el cual determina su aceptación en todos los parámetros establecidos.

El mismo que se realizó los análisis microbiológicos para su determinación para ver que el producto está en buen estado y no posee ninguna clase de microorganismos, mohos y levaduras que puedan contaminar y deteriorar el producto ya elaborado.

Los análisis que se procedieron a elaborar tales como análisis bromatológicos, análisis microbiológicos, análisis físicos químicos; todos estos se los realizó al mejor tratamiento T6 (A₂B₂).

4.2.- RESULTADOS DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS REALIZADOS AL MEJOR TRATAMIENTO.

Por medio de los análisis organolépticos se determinó el mejor tratamiento y luego se procedió a realizar los análisis bromatológicos donde se obtuvieron los siguientes resultados.

TABLA 22.- RESULTADOS DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.

ITEM	PARAMETROS	METODOS	UNIDAD	RESULTADOS T6 (A2B2)
1	PROTEINA	INEN 465	%	6,76
2	CENIZA	AOAC 938,08	%	2,69
3	HUMEDAD	AOAC 934,01	%	4,72
4	GRASA	AOAC 17 th	%	10,74
5	FIBRA	INEN 542	%	0,08
6	CARBOHIDRATOS	-----	%	82,92
7	CALORIAS	-----	Kcal/g	383,02

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira

4.2.1.- Proteína.

Analizando los resultados obtenidos en el laboratorio se observa que el tratamiento A₂B₂ (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) presentó mayor porcentaje de proteína en el producto final superando el requerimiento de la norma INEN 2085 (**Anexo 14**). Que rige los requisitos bromatológicos especificados para galletas; (proteína min 3%) debido a la sustitución de harina de trigo por 3 clases de harinas, determinado que aumenta el valor nutritivo del producto elaborado obteniendo un valor de 6,76 % de proteínas en el mejor tratamiento.

4.2.2.- Cenizas.

Analizando los resultados obtenidos en el laboratorio se observa que el tratamiento A₂B₂ (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) presentó un porcentaje de ceniza de 2,69% en el producto final está dentro de las normas INEN 2085 (**Anexo 14**).

4.2.3.- Humedad.

Analizando los resultados obtenidos en el laboratorio se observa que el tratamiento A₂B₂ (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) presentó menor porcentaje de humedad en el producto final es decir que cumple con el requerimiento de la norma INEN 2085 que rige los requisitos bromatológicos especificados en la tabla para galletas; (humedad Max 10%) ya que esta galleta tuvo una humedad de 4,72% como máximo en nuestro producto final.

4.2.4.- Grasas.

Analizando los resultados obtenidos en el laboratorio se observa que el tratamiento A₂B₂ (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) presentó un porcentaje de 10,74%.

4.2.5.- Fibras.

Analizando los resultados obtenidos en el laboratorios, se determinó que el tratamiento T6 (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) presentó un porcentaje de fibra de 0,08% que no está elevado y regula dentro de las normas establecidas para las galletas.

4.2.6.- Carbohidratos.

Una vez determinados los resultados de los análisis anteriores obtenidos en el laboratorio se procedió a aplicar la fórmula para determinar carbohidratos, y obtuvimos que el T6 (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) presentó un porcentaje de 82,92% de carbohidratos en el producto final, con niveles similares o menores a las galletas existentes en el mercado elaborados con harina tradicional; Debido a que está constituido por 3 clases de harinas y al mezclarse hacen proporción y aportan carbohidratos que son esenciales y necesarios en el cuerpo.

4.2.7.- Calorías.

Una vez determinados los resultados de los análisis anteriores obtenidos en el laboratorio se procedió a aplicar la fórmula para determinar calorías, y obtuvimos que el T6 (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) presentó una cantidad de 383,02 Kcal/g en el producto final; Debido a que está constituido por 3 clases de harinas y que aumenta el nivel de calorías.

4.3.- RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO REALIZADO AL MEJOR TRATAMIENTO

4.3.1.- Análisis microbiológico al mejor tratamiento.

Los resultados microbiológicos se realizaron a los primeros días después de elaborado el producto y se detallan a continuación:

TABLA 23.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.

ITEM	PARAMETROS	METODOS	UNIDAD	RESULTADOS T6 (A2B2)
1	AEROBIOS MESOFILOS	FDA/CFSAN/BAM 3	UFC/g	<1*10
2	MOHOS	AOAC 997.02	UFC/g	<1*10
3	LEVADURAS	AOAC 997.02	UFC/g	<1*10

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira

UPC/g: Unidad propagadora de mohos y levaduras por gramo.

UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramo.

Los resultados obtenidos en el laboratorio se mantuvieron dentro de la norma INEN 2085 (**Anexo 14**). Que rige los requisitos microbiológicos para galletas; se determinó entonces que en el análisis a los días siguientes después de elaborado el producto el resultado fue <1*10 que significa que en la determinación de aerobios mesofilos (ufc/g); mohos y levaduras (upc/g) en una serie de tres (3) placas de petrifilm ninguna salió con cantidad de microorganismo lo que se establece que esta galleta esta acta para el consumo humano y libre de contaminación microbiológica.

4.4.- RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOS-QUÍMICOS REALIZADO AL MEJOR TRATAMIENTO

4.4.1.- Análisis físicos – químicos al mejor tratamiento.

Los resultados son de la determinación del mejor tratamiento respecto a lo que Es análisis físicos – químicos se detallan en la siguiente tabla:

TABLA 24.- RESULTADOS DEL ANÁLISIS FISCOS – QUIMICOS.

ITEM	PARAMETROS	METODOS	UNIDAD	RESULTADOS T6 (A2B2)
1	PH	INEN 181	-----	6,35
2	ACIDEZ	VOLUMETRICO	%	0,16

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira

Los resultados obtenidos en el laboratorio se mantuvieron dentro de la norma INEN 2085 (**Anexo 14**). Que rige los requisitos Físicos Químicos para galletas; se determinó entonces que en el análisis a los días siguientes después de elaborado el producto el resultado en lo que es ph (Potencial de Hidrogeno) tienen buen resultado con 6,35 de potencial de hidrogeno, en lo que es el parámetro acidez tiene 0,16 %, lo que no tiene elevado su valor de acidez del producto terminado en referencia a otras galletas elaboradas.

4.5.- ESTUDIO ECONÓMICO AL MEJOR TRATAMIENTO.

4.5.1.- Estudio económico.

El presente estudio económico se realizó tomando en cuenta la materia prima, insumos, mano de obra, servicios básicos, estimados según el balance de materiales, este se le hizo al mejor tratamiento obtenido del análisis sensorial.

Valores por gramos de los ingredientes respectivamente al mejor tratamiento:

TABLA 25.- VALOR DE LOS INGREDIENTES POR GR RESPECTIVAMENTE

MATERIA PRIMA	CANTIDAD USADA MASA	PRECIOS KG	CANTIDAD USADA \$	COSTO TOTAL
Harina de Quinoa	250 gr	4.50	2.25	2.25
Harina de Plátano	500 gr	1.16	1.16	1.16
Harina de Avena	250 gr	1.20	0.60	0.60
Azúcar	320 gr	1.00	0.32	0.32
Leche	200 gr	0.80	0.18	0.18
Esencias de Vainillas	20 gr	1.50	0.30	0.30
Polvo de Hornear	50 gr	1.06	0.45	0.45
Huevos	200 gr	0.15	0.45	0.45
Mantequilla	150 gr	1.00	0,45	0.45
Subtotal	1940 gr			6.16
MANO DE OBRAS				
Obreros	Jornal/día	90 minutos	8	1.50
INSUMOS				
Fundas de polipropileno	250gr	0.12	0.72	0.72
Agua	1M3	0,05	0.11	0.11
Gas	Cilindro 15 gr	1.60	0.065	0.65
Subtotal				1.48
Costo total por el mejor tratamientos				\$ 9.14

Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira.

El estudio económico de los tratamientos se realizó tomando en cuenta al mejor calificado estadísticamente el cual la formulación de la galleta es a partir de las harinas de Quinoa, Plátano y Avena edulcorado con azúcar y todos los insumos se los puso en valores y unidades en gramos tales como se los utilizó para la procesos de elaboración de la galleta.

En la tabla 25., se indica la estimación económica para la producción de un lote por 1940 gr para el mejor tratamiento T6 (A2B2), para el cual salieron 180 galletas aproximadamente en 6 fundas de polipropileno de 250 gr cada una con una cantidad de 30 galletas por cada funda la cual tiene un peso de 250 gr y se gastó en producir el total de los 1940 gr de masa inicial un valor de \$ 9.14 dólares.

Se determinó un valor a producir por cada funda de 250 gr y se obtuvo que costo un costo de \$ 1.52 dólares en 30 galletas esto significa que cada galleta tiene un valor de \$ 0.05 ctv., el cual está en el rango de las que se producen actualmente en el mercado teniendo en consideración que nuestro producto es natural e innovador en el mercado nacional e internacional.

4.6.- DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

En la discusión de los resultados la cual se determinó que el mejor tratamiento fue el T6 (elaborado con 25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) tanto en los parámetros de color, olor, sabor y textura lo cual se hace referencias a otros tipos de galletas con similares propiedades nutricionales.

Según (Herrera V. V., 2011) dice que la galleta elaborada con harinas de trigo, plátano y habas con dos tipos de edulcorantes como es el azúcar y la panela son un producto con características nutritivas propias de una galleta a base de productos rico en fibra, proteínas y principalmente que sea el alimento principal en los niños para combatir diferentes deficiencias nutricionales, el cual este producto alimenticio se asimila a la presente investigación como es la elaboración de esta galletas a base de 3 clases de harinas como quinua, plátano y avena.

Según (Lopez, 2007) las galletas elaboradas con trigos o harinas de trigos son bajas en proteínas (11.4%), los cual básicamente una galleta elaborada con harina de quinua la cual contiene más valor de proteínas en las 3 clases de harina utilizadas en la presente investigación con un valor de (13.00 %) podrían ser una nueva alternativa en la alimentación diaria.

Según (Llerena, 2010) la quinua como es de origen vegetal posee aminoácidos esenciales como la lisina, lo que duplica el valor nutricional en este este cereal. Las galletas elaboradas de quinua y trigo representan una posibilidad de alimentación sana y saludables para niños y adultos de todas las edades personas convalecientes hasta cierta manera disminuir enfermedades del corazón, diabetes, presión arterial alta, lo cual la investigación realizada hace énfasis para que la galleta tenga las misma característica nutricional y pueda ayudar para llevar una vida sana y saludable.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se derivan las siguientes conclusiones que se presentan a continuación:

- Mediante el análisis sensorial se determinó que según la escala hedónica y comprobación en resultados estadísticos en cuantos parámetros de color, olor, sabor y textura fue aceptable en referencias a otros tipos de galletas.
- La composición bromatológica del producto terminado obtenida del mejor tratamiento contiene un valor de 6,76 %, cenizas 2,69 %, humedad 4,62 %, grasas 10,74%, fibras 0,08%, carbohidratos 82,92%, calorías 383,02 kcal.
- En cuanto a los análisis microbiológico al mejor tratamiento se determinó que el producto no obtuvo ninguna proliferación de microorganismo al ser realizados a los 2 días de la elaboración de la galleta tales análisis como aerobios mesofilos, mohos y levaduras en ninguna proporción ($<1 \times 10^6$ UFC/G), lo cual hace referencia que el producto se elaboró en buenas condiciones y con buena buenas prácticas de manufacturas.
- Se estableció la valoración físico-químico, mediante la determinación de análisis tales como ph (potencial de hidrogeno) que se obtuvo como resultado 6,85 %, la determinación de acidez con un resultado de 0,16 %.
- Una vez realizado el estudio económico al mejor tratamiento T6 (A2B2), (25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar), en presentación de 250 gr con un costo de \$ 1.52 en 30 galletas un valor de \$ 0.05 ctv., cada una concluyendo así con la galleta elaborada tiene un valor competitivo con las galletas que se encuentran en el mercado.

5.2.- RECOMENDACIONES

En las recomendaciones se dan a conocer las siguientes las cuales son las más indicadas a sugerir tales como:

- Tener todos los implementos y materiales de laboratorios listos y esterilizados ya que estos nos podrían alterar el producto a la hora de la realización de todos los análisis.
- En base a la catación de los jueces, se recomienda elevar el porcentaje de azúcar en la fórmula de elaboración del mejor tratamiento.
- Al momento del horneado de las galletas colocar papel de aluminio en las pailas y mantener a 180°C para tener una buena consistencia y textura del producto terminado.
- Empacar la galletas después de 30 minutos de reposo de haber salido del horneado ya que al empacar caliente podría producir humedad y a su vez alteración en el producto terminado.
- Se recomienda la industrialización y comercialización de esta galleta innovadora ya que podría ser una buena opción de alimentación y nutrición para todo el país tanto en escuelas y colegios para niños y adultos de todas las edades.
- Se recomienda el uso de la galleta ganadora evaluada estadísticamente T6 (A2B2), (25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar), para la elaboración de productos similares.
- determinar en siguientes investigaciones el tiempo de vida útil de la galleta (25% de harina de quinua, 50% de harina de plátano, 25% de harina de avena y 32% de azúcar) ya que en esta investigación solamente se comprobó que la galleta a inicios de elaborada estaba libre de proliferación de microorganismos y no su tiempo de vida útil.

BIBLIOGRAFÍAS

1.- Alimentos.org, s.f., composición de vitamina, (en línea), consultado el 15 de mayo del 2014, disponibles en.

<http://alimentos.org.es/vitaminas-avena>

2.- Arboleda F (1992) .Guía Técnica para mejorar la producción panelera en Ecuador. MICIP-CANAPIA- Quito. (p.18).

3.- Badui s. (1993), química de los alimentos, tercera edición, México, editorial almanbra mexicana, pág. 648.

4.- Benavides bolaños Grace Andrea, Recalde Centeno Janeth Marisol, 2007, utilización de okara de soya como enriquecedor en galletas integrales edulcoradas con panela y azúcar morena, tesis de pregrado inédita, universidad técnica del norte, Ibarra. Pág. 2

5.-.Christian wahli, composición químicas de la quinua. Ecuador, editorial latinreco s.a., febrero de 1990, pág., 141-142.

6.- composición nutricional, s.f., composición química de la harina de avena, (en línea), consultado el 19 de mayo del 2014, disponibles en:

<http://www.composicionnutricional.com/alimentos/>

7.- Duncan, J. (1989), TECNOLOGÍA DE LA INDUSTRIA GALLETERA, editorial Acribia S. A., Zaragoza – España. Pág. 3 – 55.

8.- Ecuador plátano, 2009, origen del plátano, (en línea), consultado el 19 de mayo del 2014, disponibles en.

<http://ecuadorplatano.blogspot.com/2009/12/origen-del-platanobarraganete.html>

9.- Espín García Jhorky Luis, 2011, elaboración de galleta de sal enriquecida con clorofila, tesis de pregrado inédita, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Pág., 3

10.- FAO, 2009, producción de harina de plátano, (en línea), consultado el 19 de mayo del 2014, disponibles en.

Fuente: <http://Fao-comerciointernoyexterno/mag> (20-08-2009).

11.- FAO. Org. s.f., descripción botánica de la quinua, (en línea) consultado el 20 de mayo del 2014, disponibles en.

<http://www.rlc.fao.org/es/agricultura/produ/cdrom/contenido/libro03/cap1.htm>

12.- Fierro Norma y García Diana 2010, Proyecto de inversión para la creación de una empresa productora de harina de plátano, en el cantón Caluma, provincia de Bolívar, año 2011, tesis de pregrado inédita, Bolívar, pág. 2

13.- Frye, A. y setser, c. 1993, optimizing texture of reduce calorie yellow layer cakes. Cereal chem, pág. 338

14.- fundación fedna, s.f., harina de galleta, (en línea), consultado el 21 de mayo del 2014 disponibles en.

http://.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/harina-de-galleta-3-cenizas

15.- gastronomía, 2008, harina de avena, (en línea), consultado el 21 de mayo del 2014, disponibles en.

<http://www.gastronomiaycia.com/2008/10/05/harina-de-avena/>

16.- Gianola G., (1993), la industria moderna de galletas. Madrid McGraw Hill, Pág. 230, Historia de la galleta Gianola G., (1980), la industrias modernas de galletas y pastelerías, segunda edición. Madrid – España. Pág. 38

17.- Gianola G., (1980), la industrias modernas de galletas y pastelería, segunda edición. Madrid – España. Pág. 13-21

18.- Globedia, s.f., beneficios de la harina de avena, (en línea), consultado el 22 de mayo del 2014, disponibles en.

<http://ec.globedia.com/beneficios-avena-dieta-deportistas-quaker-amazing-training-carles-runner>

19.- Granseth, 1981, new cook book, Iowa Meredith corporation pag. 464

20.- Herrera vinueza verónica Jaqueline, 2011, influencia de harina de trigo, plátano y haba en la elaboración de una galleta integral, tesis de pregrado inédita, Universidad Técnica del Norte, Ibarra. Pág. 45

21.-INEN. 1996, Instituto Ecuatoriano de Normalización. Producto de pastelería galletas. Requisitos norma INEN 2085.

22.- NIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias). El plátano y su potencial, 2004. Ecuador. Pág. 35.

23.- Koziol M.J. Chemical Composition and Nutritional Evaluation of Quinoa. Latinreco S.A., Centro Nestlé de Desarrollo de Alimentos para América Latina. Ecuador. 1991 Fuente: LATINRECO S.A. Mike Koziol.

24.- Llerena Oñate Karina Patricia, 2010, utilización de harina de trigo y quinua para la elaboración de galletas, para los niños del parvularios de la E.S.P.O.CH. Tesis de pregrado inédita, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Pág. 7-8.

25.-Llerena Oñate Karina Patricia, 2010, utilización de harina de trigo y quinua para la elaboración de galletas, para los niños del parvularios de la E.S.P.O.CH. Tesis de pregrado inédita, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Pág. 15-16.

26.- Matz, 1993, snack food technology, tercera edición, estados unidos, editorial pan- teach international, inc, pág.- 450.

27.- Alex Fabricio Orozco Collaguazo y José Luis Picón Moreno, 2011, plan de exportación de harina de plátano de la empresa Brito vaca cia. Ltda. Molino el fénix de la ciudad de Riobamba al mercado de estados unidos ciudad de Miami

fl, tesis de pregrado inédita, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ibarra, pág. 12

28.- Ochoa saltos Katherine Lorena, 2012, “formulación, elaboración y control de calidad de barras energéticas a base de miel y avena para la empresa apicare” tesis de pregrado inédita, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba. Pág. 10

29.- Alex Fabricio Orozco Collaguazo y José Luis Picón Moreno, 2011, “plan de exportación de harina de plátano de la empresa Brito vaca cia. Ltda. Molino el fénix de la ciudad de Riobamba al mercado de estados unidos ciudad de Miami fl., tesis de pregrado inédita, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ibarra, pág. 12

30.- Padilla flores Silvia carolina, 2001, formulación y aceptabilidad de una receta de galleta de avena utilizando sucralosa para pacientes diabéticos, tesis de pregrado inédita, Universidad Francisco Marroquín, Guatemala, pág. 23

31.- plaverecuador, 2008, valor nutricional del plátano, (en línea), consultado el 25 de mayo d14 de mayo del 2014, disponibles en.

<http://plaverecuador .con/productos/plamacho.html> (21-94.2008).

32.- Pyler, 1988, cake baking technology en: barking science technology, tercera edición, sosland publishing company, pag. 989.

33.- Quinoa ecuador, 2012, usos de la quinua, (en línea), consultado el 26 de mayo del 2014, disponibles en:

http://quinuaecuador.blogspot.com/2012/08/historia-de-la-quinua_5.html

34.- Rendón Cuello Katherine y Ayllon Linares Carlos, 2009, producción y comercialización de productos derivados del plátano como alternativa nutricional para los ecuatorianos, tesis de diplomado inédita, Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, Guayaquil. Pag.36.

35.- sica, s.f., harina de quinua, (en línea), consultado el 26 de mayo del 2014, disponibles en:

http://www.sica.Gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/granos%20/cereales/quinua%20produccion_organica_quinua.htm

36.- Tabla de composición de los alimentos, 2009, composición química de la harina de quinua (en línea), consultado el 27 de mayo del 2014, disponibles en.

<http://es.scribd.com/doc/22515896/Tabla-de-Composicion-de-Alimentos-2009/11/13>

37.- Villanueva, V. s.f., el camino de la quinua, pág. 5

ANEXOS

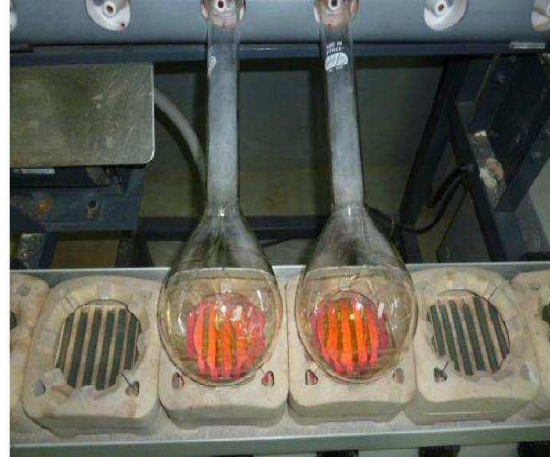
ANEXOS 1.- PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA GALLETA



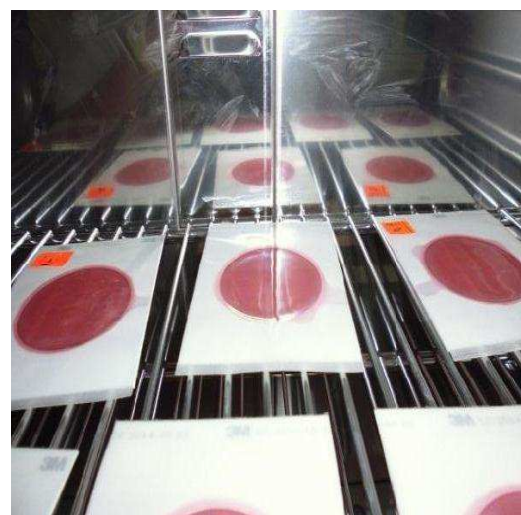
ANEXO 2.- ANÁLISIS SENSORIAL



ANEXOS 3.- ANÁLISIS BROMATOLÓGICO



ANEXOS 4.- ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

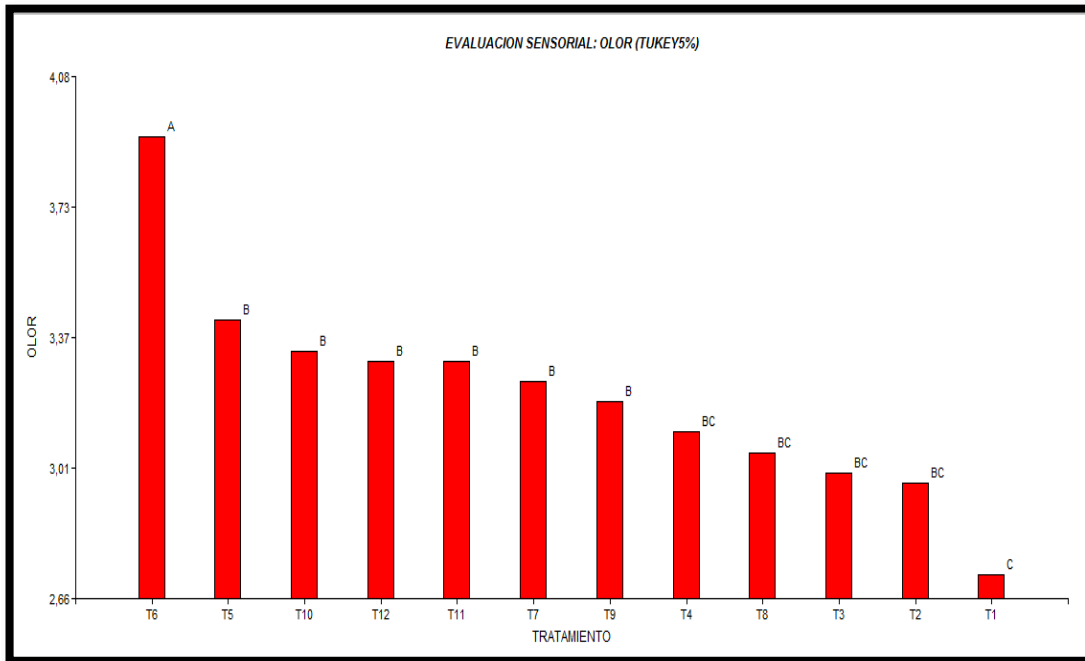


ANEXO 5.- ANÁLISIS FÍSICOS QUÍMICOS.



ANEXO 6

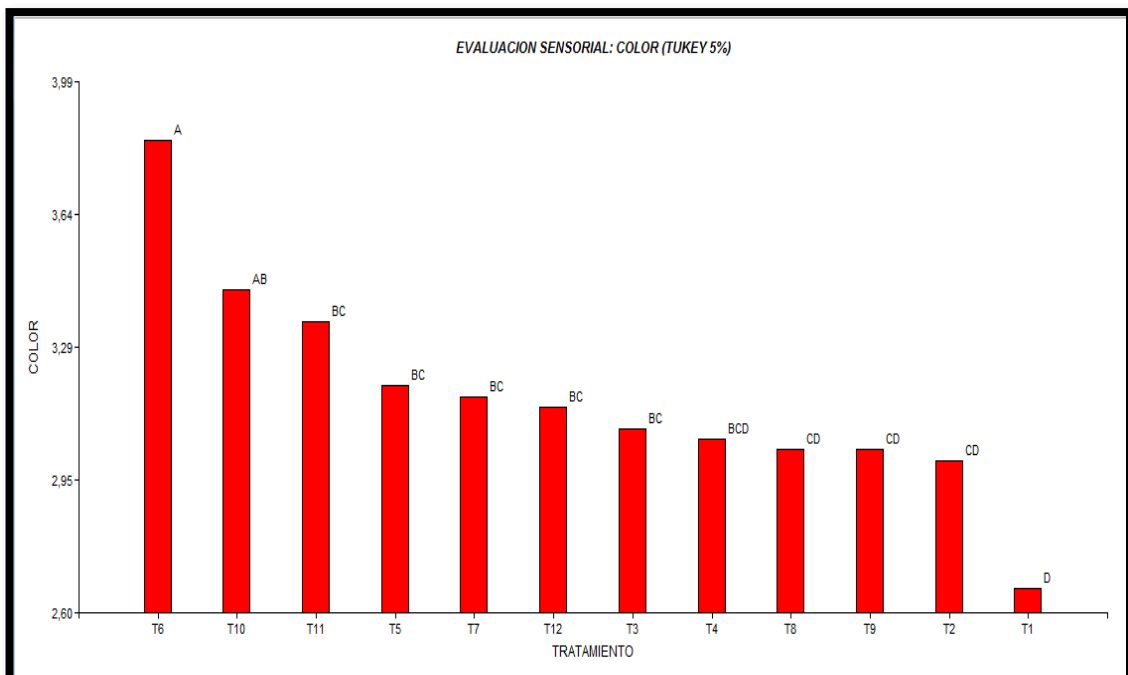
Gráfico 1.- Evaluación sensorial del parámetro olor.



Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira

ANEXO 7

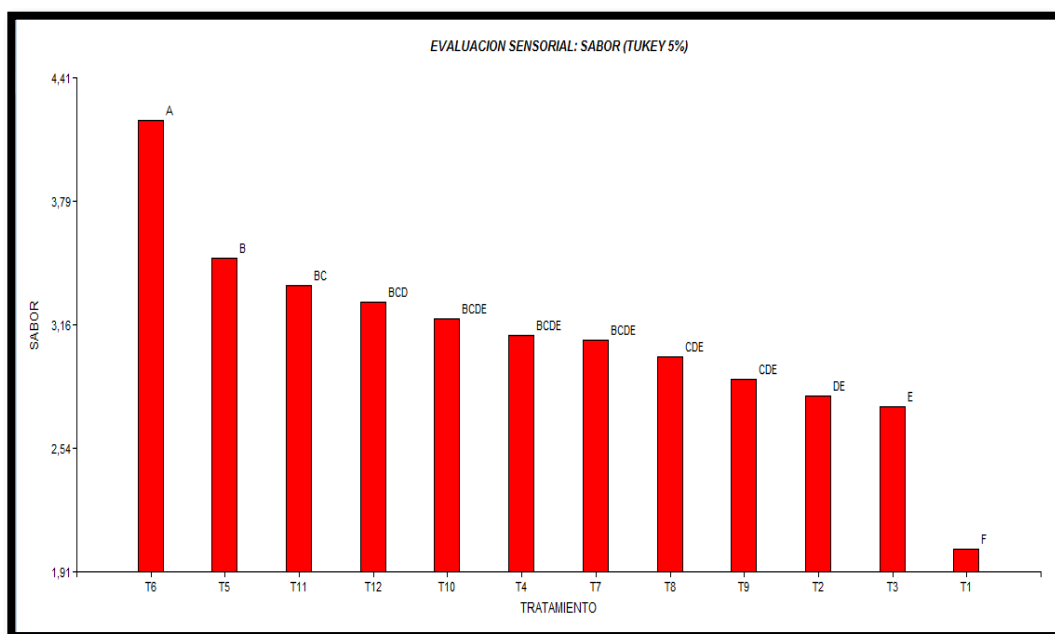
Gráfico 2.- Evaluación sensorial del parámetro color.



Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira

ANEXO 8

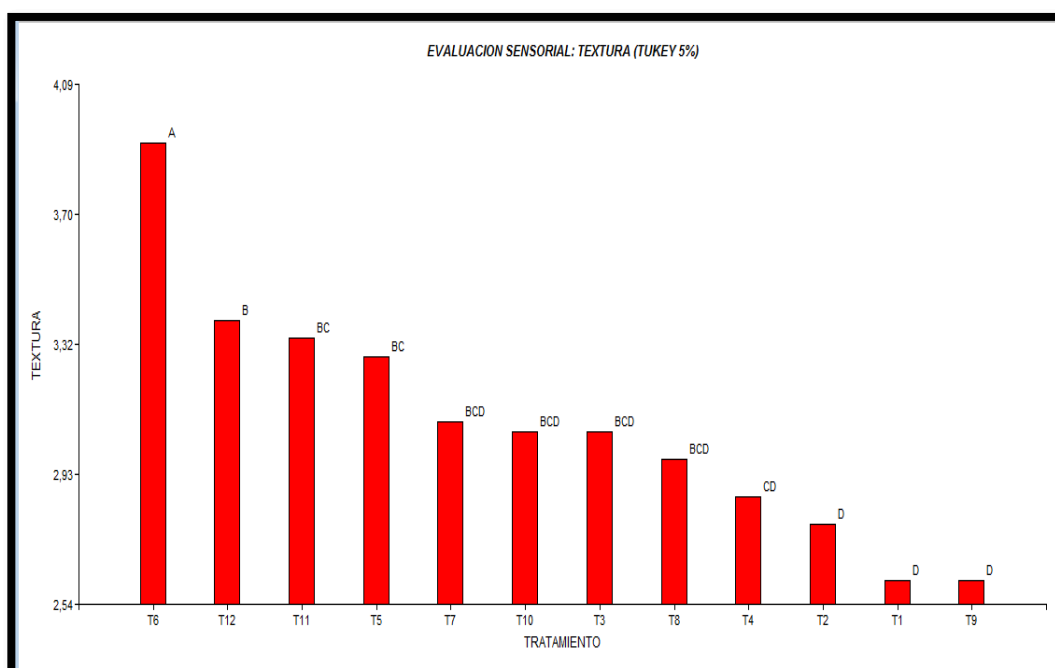
Gráfico 3.- Evaluación sensorial del parámetro sabor.



Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira

ANEXO 9

Gráfico 4.- Evaluación sensorial del parámetro textura.



Elaborado por: Orley Javier Quimis Moreira

ANEXO 10

TABLA DE DATOS

Análisis de la varianza

OLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
OLOR	432	0,38	0,30	18,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	82,57	46	1,79	5,07	<0,0001
TRATAMIENTO	34,17	11	3,11	8,77	<0,0001
JUECES	48,40	35	1,38	3,90	<0,0001
Error	136,41	385	0,35		
Total	218,98	431			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45960

Error: 0,3543 gl: 385

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T6	3,92	36	0,10	A
T5	3,42	36	0,10	B
T10	3,33	36	0,10	B
T12	3,31	36	0,10	B
T11	3,31	36	0,10	B
T7	3,25	36	0,10	B
T9	3,19	36	0,10	B
T4	3,11	36	0,10	B C
T8	3,06	36	0,10	B C
T3	3,00	36	0,10	B C
T2	2,97	36	0,10	B C
T1	2,72	36	0,10	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

COLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLOR	432	0,50	0,44	17,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	110,28	46	2,40	8,26	<0,0001
TRATAMIENTO	32,28	11	2,93	10,11	<0,0001
JUECES	78,00	35	2,23	7,68	<0,0001
Error	111,72	385	0,29		
Total	222,00	431			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,41593

Error: 0,2902 gl: 385

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T6	3,83	36	0,09	A		
T10	3,44	36	0,09	A	B	
T11	3,36	36	0,09		B	C
T5	3,19	36	0,09		B	C
T7	3,17	36	0,09		B	C
T12	3,14	36	0,09		B	C
T3	3,08	36	0,09		B	C
T4	3,06	36	0,09		B	C D
T8	3,03	36	0,09			C D
T9	3,03	36	0,09			C D
T2	3,00	36	0,09			C D
T1	2,67	36	0,09			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

SABOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SABOR	432	0,48	0,42	20,40

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	144,83	46	3,15	7,88	<0,0001
TRATAMIENTO	103,69	11	9,43	23,58	<0,0001
JUECES	41,14	35	1,18	2,94	<0,0001
Error	153,89	385	0,40		
Total	298,72	431			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48816

Error: 0,3997 gl: 385

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.					
T6	4,19	36	0,11	A				
T5	3,50	36	0,11		B			
T11	3,36	36	0,11		B	C		
T12	3,28	36	0,11		B	C	D	
T10	3,19	36	0,11		B	C	D	E
T4	3,11	36	0,11		B	C	D	E
T7	3,08	36	0,11		B	C	D	E
T8	3,00	36	0,11			C	D	E
T9	2,89	36	0,11			C	D	E
T2	2,81	36	0,11				D	E
T3	2,75	36	0,11					E
T1	2,03	36	0,11					F

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

TEXTURA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TEXTURA	432	0,39	0,32	20,36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	97,98	46	2,13	5,42	<0,0001
TRATAMIENTO	53,66	11	4,88	12,41	<0,0001
JUECES	44,32	35	1,27	3,22	<0,0001

Error	151,34	385	0,39
Total	249,32	431	

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48410

Error: 0,3931 gl: 385

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T6	3,92	36	0,10	A
T12	3,39	36	0,10	B
T11	3,33	36	0,10	B C
T5	3,28	36	0,10	B C
T7	3,08	36	0,10	B C D
T10	3,06	36	0,10	B C D
T3	3,06	36	0,10	B C D
T8	2,97	36	0,10	B C D
T4	2,86	36	0,10	C D
T2	2,78	36	0,10	D
T1	2,61	36	0,10	D
T9	2,61	36	0,10	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANEXO 11

PRUEBA ORGANOLEPTICA.

NOMBRE: _____

FECHA: _____

Frente a Ud. hay 5 cuadros de atributos con 12 casilleros correspondientes a las muestras de galletas, pruébelas una a una y seleccione la muestra que Ud. prefiere.

ATRIBUTOS	MUESTRAS											
COLOR.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muy Desagradable												
Desagradable												
Agradable												
Muy Agradable												
Excelente												
OLOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muy Desagradable												
Desagradable												
Agradable												
Muy Agradable												
Excelente												
SABOR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muy Desagradable												
Desagradable												
Agradable												
Muy Agradable												
Excelente												
TEXTURA.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Muy Desagradable												
Desagradable												
Agradable												
Muy Agradable												
Excelente												

OBSERVACIONES

ANEXOS 12



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD "CE.SE.C.C.A."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/40466

CLIENTE:	SR. ORLEY QUIMIS MOREIRA	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SR. ORLEY QUIMIS MOREIRA	FECHA DE INGRESO:	19/08/2014
DIRECCIÓN:	BARRIO 8 DE ENERO	FECHA INICIO DE ENSAYO:	19/08/2014
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	25/08/2014
TIPO DE ENVASE:	FUNDAS SELLADAS	FECHA EMISIÓN RESULTADOS:	26/08/2014
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	17696
UNIDADES/PESO:	2/500 gr	ORDEN:	40466
MARCA:	N/A	PAÍS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	GALLETAS A BASE DE HARINA DE QUINUA, PLÁTANO Y AVENA.		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expendida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Humedad	NO APLICA	%	4,72	-	-	PEE/CESECCA/QC/12 Método de Referencia AOAC Ed 18, 2005 Cap 4.1.03, 934.01 Instrucciones del Analizador de Humedad MA 30
Carbohidrato		%	82,92	-	-	
Energía		Kcal/gr	383,02	-	-	
pH		-	6,35	-	-	PEE/CESECCA/QC/01 MÉTODO REF. NTE INEN 181:1991
Aerobios Mesofilos		ufc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/19 Método de Referencia FDA/CFSAN/BAM CAP 3, 2008
Mohos		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras		upc/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Cenizas		%	2,69	-	-	PEE/CESECCA/QC/09 Métodos de Referencia: AOAC Ed 18, 2005 Cap. 35.1.14, 938.08 Cap. 44.1.05, 900.02

Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

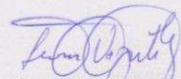
Nota 1: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable


Ing. Amado Alvarado Cuadros
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA




Ing. Leonor Vizuela Galbor, MBA
Directora General
CESECCA

MC2201-10


DIR: Cda. Universitaria Km. 1 Vía Manta- San Mateo • Telefax. 593-5-2629053 /2678211/ 2678243

E- mail: cesecca@uleam.edu.ec /cesecca@yahoo.com

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

ANEXOS 13

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABI ESPAM "MFL"	No. 1178 CÓDIGO: F-G-SGC-007 REVISIÓN: 0 FECHA: 22/9/2003 CLÁUSULA: 4.6 PAGINA 1 DE 1
	INFORME DE RESULTADOS	
NOMBRE DEL CLIENTE:		ORLEY JAVIER QUIMIS MOREIRA
SOLICITADO POR:		ORLEY JAVIER QUIMIS MOREIRA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:		MANTA
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:		GALLETA A BASE DE HARINA DE QUINUA, PLATANO, AVENA
TIPO DE MUESTREO:		CLIENTE
ENSAYOS REQUERIDOS:		PROTEINA, GRASA, FIBRA, ACIDEZ
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA		27/08/2014 08H00
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:		01/09/2014 – 02/09/2014 – 03/09/2014
LABORATORIO RESPONSABLE:		BROMATOLOGÍA
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:		ING. JORGE TECA D. – ING. EUDALDO LOOR M.

ITEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
				GALLETA A BASE DE HARINA DE QUINUA, PLATANO, AVENA
1	PROTEÍNA	INEN 465	%	6,76
2	GRASA	AOAC 17 th	%	10,74
3	FIBRA	INEN 542	%	0,08
4	ACIDEZ	VOLUMETRICO	%	0,16

OBSERVACIONES:



FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO

Fecha: 03/09/2014



FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD

Fecha: 03/09/2014

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 – 685134 Email: espam@mnbsatnet.net
 Visite nuestra página web www.espam.edu.ec

Norma Técnica
Ecuatoriana
Obligatoria

GALLETAS.
REQUISITOS.

NTE INEN
2 085:2005
Primera revisión
2005-05

1. OBJETO

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

2. DEFINICIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. CLASIFICACIÓN

3.1 Las Galletas se clasifican en los siguientes tipos:

3.1.1 Tipo I Galletas saladas

3.1.2 Tipo II Galletas dulces

3.1.3 Tipo III Galletas wafer

3.1.4 Tipo IV Galletas con relleno

3.1.5 Tipo V Galletas revestidas o recubiertas

(Continúa)

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

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.

(Continúa)

2000-015

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	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	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	$1,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	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)

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