



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

ELABORACIÓN DE GALLETAS DE SÉMOLA DE TRIGO (*Triticum aestivum vulgaris*) CON CHISPAS DE CHOCOLATE UTILIZANDO TRES NIVELES DE ALMIDÓN DE ACHIRA (*Canna edulis*) Y TRES PORCENTAJES DE MANTEQUILLA, EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

Tesis de grado previo a la Obtención del Título de Ingeniera Agroindustrial, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

AUTORAS:

**MIRIAM MAGALY PAZTO PASTO
FLOR DEL TRANSITO ZARUMA ZARUMA.**

DIRECTOR DE TESIS:

**ING. MARCELO GARCÍA MUÑOZ MS.c.
GUARANDA – ECUADOR**

2013

ELABORACIÓN DE GALLETAS DE SÉMOLA DE TRIGO (*Triticum aestivum vulgare*) CON CHISPAS DE CHOCOLATE UTILIZANDO TRES NIVELES DE ALMIDÓN DE ACHIRA (*Canna edulis*) Y TRES PORCENTAJES DE MANTEQUILLA, EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR.

REVISADO POR:

.....
ING. MARCELO GARCÍAMUÑOZ MS.c.
DIRECTOR DE TESIS

APROBADO POR:

.....
ING. MILTÓN BARRAGÁN CAMACHO MS.c.
BIOMETRISTA

.....
ING. VICENTE DOMÍNGUEZ NARVÁEZ
ÁREA TÉCNICA

.....
ING. VICTOR MONTERO SILVA Mg.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA

AUTORÍA

Nosotras, Miriam Magaly Pazto Pasto y Flor Del Transito Zaruma Zaruma autoras declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, este documento no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas de autores.

La Universidad Estatal de Bolívar puede hacer uso de los derechos de publicación correspondiente a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Miriam Magaly Pazto Pasto
C.I. 0201817707

Flor Del Transito Zaruma Zaruma
C.I. 0202018792

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico con mucho amor a DIOS, por ser el pilar fundamental de fortaleza y confianza en mi vida, para cumplir una de mis metas anheladas.

A mis adorados padres, José Pazto y María Pasto por su esfuerzo y sacrificio absoluto, por sus sabios consejos los cuales han hecho posible la culminación de esta etapa estudiantil.

A mis queridos hermanos, por su apoyo incondicional.

Miriam.

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico a Dios por concederme la vida y por el inmenso amor que nos brinda cada día.

A mis padres, Manuel y María por su apoyo incondicional y su respaldo a lo largo de mi carrera estudiantil y por su amor y comprensión que me demuestran cada día.

A mis hermanos: José, Rosy, Rafael y Anita a quienes quiero y admiro mucho por ser como son, agradecerles de corazón por estar a mi lado; por su apoyo incondicional, el cariño que me han brindado y sus consejos que han sido muy valiosos para crecer como persona.

A mis sobrinas Alisson y Analía a quienes quiero mucho y que con su ternura y alegría llenan nuestras vidas de felicidad.

A una persona tal especial que llego a mi vida, a quien agradezco por cumplir este sueño y quien siempre va estar en mi corazón y en mi mente, por estar a mi lado en los momentos buenos y momentos difíciles, al cual amo y es mi inspiración en las cosas que hago William Eduardo.

He culminado una etapa importante dentro de mi vida, siendo este trabajo el reflejo del esfuerzo realizado, lo dedico en especial a mi pequeña hija que esta por nacer, quien es la razón más importante por el cual me seguiré esforzando para salir adelante, para ser un ejemplo en el sendero de la superación.

Flor.

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a Dios, porque ha sido nuestra guía y fortaleza en cada momento.

A nuestros queridos padres que a través de su esfuerzo y sacrificio hacen cumplir nuestras metas y objetivos.

Expresamos nuestros profundos y sinceros agradecimientos a todos y cada una de las personas que se involucraron en el desarrollo del presente proyecto y de forma especial a:

La Universidad Estatal de Bolívar; Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente; Escuela de Ingeniería Agroindustrial, sus autoridades y docentes por sus valiosos conocimientos impartidos en el transcurso de nuestra carrera universitaria.

A los señores miembros del tribunal Ing. Marcelo García (Director), Ing. Milton Barragán (Biometrista), Ing. Vicente Domínguez (Área Técnica), Ing. Víctor Montero (Área de Redacción Técnica) por su apoyo incondicional y por su guía constante para el desarrollo del presente proyecto.

De manera especial al Ingeniero Manuel Cornelio quien nos brindó su ayuda y fuerza moral para no decaer en nuestro desempeño y llegar a la culminación de nuestro trabajo investigativo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAP.	DENOMINACIÓN	PÁG.
I	INTRODUCCIÓN	1
II	MARCO TEÓRICO.	4
2.1.	Galletas.	4
2.1.1	Definición.	4
2.1.2.	Historia.	4
2.1.3.	Tipos de galletas.	5
2.1.4.	Respecto a lo saludables.	6
2.2	Harina.	6
2.3.	Sémola de trigo.	8
2.3.1.	Cualidades nutricionales de la sémola de trigo.	8
2.3.2.	Beneficios de la sémola de trigo.	9
2.4.	Achira.	9
2.4.1.	Origen.	9
2.4.2.	Usos.	10
2.4.3.	Valor nutritivo y formas de consumo.	11
2.4.3.1.	Valor nutritivo.	11
2.4.3.2.	Formas de consumo.	12
2.4.3.3	Alternativas de industrialización.	12
2.4.4.	Diversidad genética.	13
2.4.5.	Producción nacional y provincial.	13
2.5.	Almidón.	13
2.5.1.	Definición y generalidades.	13
2.5.2.	Función de los almidones.	14
2.5.3.	Tipos de almidón.	14
2.6.	Almidón de achira (<i>Canna edulis.</i>).	15
2.6.1.	Características del almidón de achira.	16
2.6.2.	La calidad e impurezas que contiene el almidón de achira.	16

2.6.3.	Comparación del almidón de achira con otras especies vegetales.	16
2.7.	Mantequilla.	18
2.7.1.	Definición.	18
2.7.2.	Historia y origen de la mantequilla.	19
2.7.3.	Tipos de mantequilla.	19
2.7.4.	Propiedades de la mantequilla.	20
2.7.5.	Beneficios de la mantequilla.	21
2.8.	Cacao.	21
2.8.1.	Historia y origen del Cacao.	21
2.8.2.	Los beneficios del cacao.	22
2.9.	El chocolate.	23
2.9.1.	Origen.	23
2.9.2.	Beneficios.	24
2.9.3.	Tipos de chocolates.	25
2.10.	Chispa de chocolate.	26
2.10.1.	Origen.	26
2.10.2.	Tipos de chispas de chocolate.	26
2.10.3.	Usos.	27
III	MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1.	Materiales.	28
3.1.1.	Localización del experimento.	28
3.1.2.	Situación geográfica y climatológica de la localidad.	28
3.1.3.	Zona de vida.	29
3.1.4.	Material experimental.	29
3.1.5.	Material de campo.	29
3.1.6.	Materiales de oficina.	29
3.1.7.	Recursos institucionales.	29
3.1.8.	Materiales y equipos de planta.	30
3.1.9.	Insumos.	30
3.1.10.	Materiales de laboratorio.	31

3.2.	Métodos.	32
3.2.1.	Factores en estudio.	32
3.2.2.	Tratamientos.	32
3.2.3	Descripción del diseño experimental.	33
3.2.4.	Características del experimento.	34
3.2.5.	Respuesta experimental.	34
3.2.6.	Tipo de análisis.	34
3.2.7.	Análisis estadístico y funcional.	35
3.3	Manejo del experimento para la obtención de galletas de sémola de trigo y almidón de achira.	35
3.3.1	Descripción del proceso de la obtención de galletas de sémola de trigo y almidón de achira.	35
3.3.2.	Diagrama de flujo para la elaboración de galletas de sémola de trigo y almidón de achira.	38
3.4.	Métodos de evaluación y datos a evaluarse.	39
3.4.1	Análisis en la materia prima.	39
3.4.2.	Producto Terminado.	39
3.4.2.1.	Pruebas organolépticas.	39
3.4.3	Análisis en el mejor tratamiento.	40
3.4.3.1	Análisis bromatológicos.	40
3.4.3.2	Análisis microbiológicos.	40
IV	RESULTADOS Y DISCUSIONES.	41
4.1.	Análisis en la materia prima.	41
4.2.	Análisis en el producto terminado.	41
4.3.	Análisis sensorial.	41
4.3.1.	Color.	41
4.3.2.	Olor.	44
4.3.3.	Sabor.	46
4.3.4.	Textura.	48
4.3.5.	Aceptabilidad.	50

4.4.	Análisis de correlación y regresión del análisis sensorial en galletas.	52
4.5.	Análisis bromatológicos en el mejor tratamiento.	53
4.6.	Análisis microbiológico del mejor tratamiento.	54
4.7.	Evaluación económica.	54
V	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.	56
5.1.	Hipótesis a verificar.	56
5.1.1	Grados de libertad.	57
5.1.2	Chi cuadrado	57
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	58
6.1	Conclusiones.	58
6.2	Recomendaciones.	60
VII	RESUMEN Y SUMMARY.	61
7.1	Resumen.	61
7.2.	Summary.	62
VIII	BIBLIOGRAFÍA	63
	Anexos.	

ÍNDICE DE CUADROS

Nº	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Composición de la harina de trigo por cada 100g.	7
2	Información nutricional de la sémola de trigo por cada 100 g.	8
3	Clasificación botánica de la planta de achira.	10
4	Composición de los rizomas de achira (100 g de materia seca)	11
5	Composición química del almidón de achira.	15
6	Comparación de tipos de almidones.	17
7	Valor nutricional de la mantequilla en 100 g.	20
8	Composición del chocolate por cada 100 g.	24

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Ubicación del experimento.	28
2	Parámetros climatológicos.	28
3	Factores en estudio del experimento.	32
4	Combinación de los tratamientos AxB.	33
5	Tipo de diseño para el experimento.	34
6	Esquema del análisis de varianza (ADEVA).	34
7	Análisis bromatológico en la materia prima.	41
8	Análisis de varianza ADEVA atributo color.	42
9	Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo color.	42
10	Análisis de varianza ADEVA del atributo olor.	44
11	Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo olor.	44
12	Análisis de varianza ADEVA del atributo sabor.	46
13	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo sabor.	46
14	Análisis de varianza ADEVA del atributo textura.	48
15	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo textura.	48
16	Análisis de varianza ADEVA del atributo aceptabilidad.	50
17	Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo aceptabilidad.	50
18	Análisis de correlación y regresión.	52
19	Coefficientes de regresión y estadísticos asociados.	52
20	Análisis Bromatológico de las galletas de sémola de trigo (mejor tratamiento).	53
21	Análisis Microbiológico de Coliformes totales, Mohos y levaduras en galletas de sémola de trigo y almidón de	54

achira.

22	Análisis económico en la relación costo-beneficio del mejor tratamiento.	55
23	Frecuencias observadas.	56
24	Frecuencias esperadas.	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Interacción para el color del las galletas obtenidas de Sémola de trigo y almidón de achira.	43
2	Interacción para el olor del las galletas obtenidas de sustituciones de almidón de achira.	45
3	Interacción para el sabor del las galletas obtenidas de sustituciones de almidón de achira.	47
4	Interacción para la textura del las galletas obtenidas de sustituciones de almidón de achira.	49
5	Interacción para la aceptabilidad del las galletas obtenidas de sustituciones de almidón de achira.	51
6	Análisis correlación y regresión de las galletas.	53
7	Análisis chi cuadrado.	57

I. INTRODUCCIÓN.

Desde la antigüedad el hombre se ha dedicado a elaborar productos a base de los cereales, los mismos que a medida que pasa el tiempo han ido alterando sus ingredientes, aspecto y valor nutricional para incrementar su demanda.

Considerando la desnutrición existente en el país el gobierno se ha enfocado a decidir por productos alimenticios que presenten un alto contenido nutricional.

En la actualidad las galletas a partir de la sémola de trigo se han caracterizado por ser un producto de alta aceptación dentro del mercado nacional e internacional. En el mercado ecuatoriano existen dos tipos principales de galletas: Dulces y Saladas, según su forma de preparación o según sus ingredientes. (<http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/galletas-mueven>).

Con casi 10 kilogramos por habitante por año, el consumo de galletitas y bizcochos de los Argentinos es el más alto de América, duplicando al de países como Estados Unidos y México, y sólo es superado en el mundo por Europa, donde alcanza los 15 kilogramos per cápita en lugares como Bélgica y Holanda.

La categoría forma parte de una industria (la de las golosinas y snacks) que experimentó un importante crecimiento en los últimos años.

Dentro de este enorme mercado, la producción de galletitas dulces se mantiene un poco por encima de las saladas (60%-40%). (<http://www.ieco.clarin.com/empresas/consumo-galletitas>).

La producción de galletitas y bizcochos en el 2011 fue mayor a las 400 mil toneladas. El sector registra ventas cercanas a los 3.800 millones de pesos anuales y las exportaciones en el 2010 fueron de 296 millones de dólares. (<http://www.telam.com.ar/nota>).

Cada ecuatoriano consume al año entre 2,5 y 3 kilos de galletas.

El ecuatoriano gusta de lo dulce. Y si se trata de una galleta, el paladar nacional privilegia esa preferencia. Aquello se refleja en las ventas de quienes están en el

negocio, donde el 60% de la facturación representa las galletas de dulce y el 40% restante las de sal.

La tradición del consumidor ecuatoriano incluso está incidiendo en el desarrollo de nuevos productos en la línea de galletería dulce y en el ingreso de otros competidores nacionales y extranjeros. (<http://www.eluniverso.com>).

La producción de galletas de sémola de trigo están dedicadas exclusivamente a personas anoréxicas y adultos mayores ya que posee gran cantidad de almidón, azúcares y proteínas. (<http://www.achiras.net/web/local>).

Las galletas normalmente son elaboradas a base de sémola de trigo las mismas que al agregarles almidón de achira tendrán una mayor cantidad de carbohidratos digeribles para la dieta habitual, haciendo a las personas menos propensas a acumular grasas, además son la fuente principal de energía alimentaria de cualquier dieta. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Almid>).

Según los criterios de dieta equilibrada, para cualquier persona de edad superior a dos años, se recomienda que al menos el 55% del aporte energético diario provenga de distintos alimentos ricos en carbohidratos: cereales y derivados (arroz, pasta alimenticia, pan, galletas.), azúcares sencillos, frutas, verduras y legumbres. Es aconsejable que la mayor parte sean hidratos de carbono complejos, es decir, almidones. (<http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos>).

En la presente investigación se utilizará la sémola de trigo que es un ingrediente básico en la alimentación y podríamos decir que se trata de una harina refinada muy gruesa, en la que se conservan trocitos del trigo duro.

La sémola de trigo es rica en hidratos de carbono, aportan energía de disponibilidad inmediata, que se acumula menos en el organismo que las grasas, es un alimento rico en vitamina K ya que 100 g. de este alimento contienen 98,20 ug.de vitamina k.

Así como también se utilizará almidón de achira ya que tiene un alto contenido de amilasa, la cual es una proteína importante y es una excelente fuente de nutrimentos para niños, ancianos y personas que sufren problemas digestivos.

Con el desarrollo de la presente investigación se pretende complementar o llenar algunos de los requerimientos nutricionales de los niños y que no encuentran en los alimentos que consumen habitualmente por distintos factores sociales o culturales.

Para la presente investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- ✓ Determinar cuál de los tres niveles (30%, 40%, 50%) de almidón de achira influye en base al contenido proteínico en la elaboración de galletas de sémola de trigo y mantequilla con chispas de chocolate.
- ✓ Establecer cuál es el porcentaje óptimo de mantequilla (10%, 15%, 20%) para lograr una consistencia apropiada de las galletas.
- ✓ Realizar el análisis económico en la relación costo/beneficio.

II. MARCO TEÓRICO.

2.1. GALLETAS.

Este producto tradicional ha servido como fuente de energía a miles de generaciones. La galleta ya no se reduce a la típica de forma redonda y dorada, sino que podemos encontrar aromas, sabores y texturas para todos los gustos. Su función principal la desempeña en las horas del desayuno y la merienda y, sobre todo, en las dietas de los más pequeños, donde los chocolates, frutas y frutos secos ayudan a enriquecerla. (<http://www.alimentacion-sana.com>).

La industria galletera es una rama importante de la industria alimenticia, además es muy atractiva porque ofrece la posibilidad de realizar variedad de tipos. Las galletas son alimentos agradables, nutritivos, variados y con un largo margen de conservación. Además ofrecen la posibilidad de incluir diversas materias primas en su elaboración, aunque la base principal es la harina de trigo. (Manley, J. 2006).

2.1.1. Definición.

Según la norma **INEN 2085, (2005)** galletas se definen como los 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.

2.1.2. Historia

Las galletas proceden de 10.000 años atrás, momento en que se descubrió que una especie de sopa de cereales, sometida a un intenso calor, adquiriría una consistencia que permitía transportarla por largas travesías sin que se deteriorara en el trayecto. Así, sirvió de alimento en la época de asirios y egipcios, y cuando las legiones romanas las introdujeron entre sus provisiones habituales, las galletas pasaron a tratarse como un alimento vulgar.

En la Edad Media obtuvieron su nombre como tal y, durante el Renacimiento, ascendieron a las cortes europeas, aderezadas con sabores y aromas. Con el paso del tiempo, las galletas se fueron extendiendo y será a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX cuando comience en Europa su proceso de industrialización y la consecuente producción masiva. (<http://www.alimentacion-sana.com>).

2.1.3. Tipos de galletas

"Este mercado está formado por una gran variedad, dirigida a públicos y necesidades diferentes y con evoluciones distintas según el tipo".

Según la norma **INEN 2085:05**. Las galletas se clasifican en los siguientes tipos:

- a. **Galletas simples:** las galletas son productos obtenidas mediante el horneado apropiado de las figuras obtenidas por el amasado del derivado de trigo u otros farináceos con otros ingredientes aptos para el consumo humano, sin ningún agregado posterior al horneado.
- b. **Galletas saladas:** Son aquellas galletas que tienen connotación salada.
- c. **Galletas dulces:** Son las que tienen connotación dulce.
- d. **Galletas wafer:** Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicional un relleno para formar un sánduche.
- e. **Galletas con relleno:** Galletas a las cuales se les añade relleno.
- f. **Galletas revestidas o cubiertas:** Son las galletas que presentan exteriormente un revestimiento o baño, pueden ser simples o rellenas.
- g. **Galletas integrales:** este tipo de galletas son elaboradas a base de harina de trigo integral las cuales se caracterizan por su funcionalidad; son

productos con fibra que aportan muchos nutrientes, como vitaminas, minerales, ácidos grasos.

2.1.4. Respecto a lo saludables:

- ✓ Son productos de alto valor energético, entre 400 y 500 calorías, que variarán en función de la galleta.
- ✓ El componente principal son los hidratos de carbono, seguido de las grasas y las proteínas.
- ✓ Las galletas básicas tienen un alto contenido en almidón, por lo que aportan energía de liberación lenta.
- ✓ También suelen ser fuente de fibra si están fabricadas con harinas integrales. (<http://www.alimentacion-sana.com>).

2.2. HARINA.

La harina (término proveniente del latín farina, que a su vez proviene de far y de farris, nombre antiguo del farro) es el polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón.

Se puede obtener harina de distintos cereales. Aunque la más habitual es harina de trigo (cereal proveniente de Europa, elemento imprescindible para la elaboración del pan), también se hace harina de centeno, de cebada, de avena, de maíz (cereal proveniente del continente americano) o de arroz (cereal proveniente de Asia). Existen harinas de leguminosas (garbanzos, judías) e incluso en Australia se elaboran harinas a partir de semillas de varias especies de acacias (harina de acacia).

El denominador común de las harinas vegetales es el almidón, que es un carbohidrato complejo. La harina de trigo es la que se utiliza para la fabricación del pan, galletas, pastas, etc. El trigo es el cereal que permite de una manera más adecuada la formación del gluten, una pasta constituida por la mezcla de las proteínas gluteína y gliadina junto con el agua. El gluten formado posee plasticidad y elasticidad lo que permite darle una forma determinada a la pasta y, al mismo tiempo, posibilita que la levadura actúe sobre la misma haciendo que

esta se leude, al absorber vapor de agua y aire. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Harina>).

CUADRO N°1. COMPOSICIÓN DE LA HARINA DE TRIGO POR CADA 100g.

Tipo	Integral	Refinada	Reforzada
Agua	10,27 g	11,92 g	11,92 g
Energía	339 kcal	364 kcal	364 kcal
Grasa	1,87 g	0,98 g	0,98 g
Proteína	13,70 g	15,40 g	15,40 g
Hidratos de carbono	72,57 g	76,31 g	76,31 g
Fibra	12,2 g	2,7 g	2,7 g
Potasio	405 mg	107 mg	107 mg
Fósforo	346 mg	108 mg	108 mg
Hierro	4,64 mg	3,88 mg	4,64 mg
Sodio	5 mg	2 mg	2 mg
Magnesio	138 mg	22 mg	22 mg
Calcio	34 mg	15 mg	15 mg
Cobre	0,38 mg	0,14 mg	0,14 mg
Zinc	2,93 mg	0,70 mg	0,70 mg
Manganeso	3,79 mcg	0,682 mcg	0,682 mcg
Vitamina C	0 mg	0 mg	0 mg
Vitamina A	0 UI	0 UI	0 UI
Vitamina B1 (Tiamina)	0,4 mg	0,1 mg	0,7 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,215 mg	0,04 mg	0,494 mg
Vitamina B3 (Niacina)	6,365 mg	0 mg	5,904 mg
Vitamina B6 (Piridoxina)	0,341 mg	0,044 mg	0,2 mg
Vitamina E	1,23 mg	0,06 mg	0,06 mg
Ácido fólico	44 mcg	0 mcg	128g

Fuente: (<http://es.wikipedia.org/wiki/Harina>).

2.3. SÉMOLA DE TRIGO.

La sémola de trigo es un ingrediente básico de la alimentación tradicional, hecha a base de la molienda del trigo duro refinado. En realidad podríamos decir que se trata de una harina refinada muy gruesa, en la que se conservan trocitos del trigo duro. Aunque esté cayendo en desuso debido a las nuevas modas en alimentación, con ella se hacen muchos platos tradicionales, como las migas de sémola, o el cuscús oriental, además de ser la base de la elaboración industrial de las pastas secas de la cocina italiana. (<http://alimentos.org.es/semola-trigo>).

2.3.1. Cualidades nutricionales de la sémola de trigo.

Rica en hidratos de carbono, aportan energía de disponibilidad inmediata, que se acumula menos en el organismo que las grasas. Además, el endospermo y el germen de trigo tienen un alto contenido en proteínas, aunque carecen de ciertos aminoácidos por lo que deben asociarse con legumbres o carnes para que la dieta sea equilibrada, como suele hacerse de forma tradicional.

Ha sido un alimento básico durante generaciones, quizás uno de los alimentos más antiguos que el hombre ha consumido, desde que pasó de ser recolector a cultivar las primeras especies de cereales. (<http://www.directoalpaladar.com>).

CUADRO Nº 2. INFORMACIÓN NUTRICIONAL DE LA SÉMOLA DE TRIGO POR CADA 100 g.

Calorías	351 kcal	Vitamina B3	5,99 mg.
Carbohidratos	69 g.	Hierro	1,23 mg.
Proteínas	12,68 g.	Sodio	1 mg.
Fibra	7,20 g.	Colesterol	0 mg.
Grasa	1,05 g.	Vitamina A	0 ug.
Azúcares	0,32 g.	Vitamina C	0 mg.
Calcio	17 mg.	Vitamina B12	0 ug.

Fuente: (<http://alimentos.org.es/semola-trigo>).

2.3.2. Beneficios de la sémola de trigo.

El elevado contenido de vitamina K en este alimento hace que tomar la sémola de trigo sea beneficioso para una correcta coagulación de la sangre. Este alimento también es beneficioso para el metabolismo de los huesos. (<http://alimentos.org.es/semola-trigo>).

2.4. ACHIRA

La Achira es una planta perenne monocotiledónea muy rústica de 1,5 a 3,0 m de altura; esta planta se cultiva principalmente por sus rizomas, que son de importancia para la alimentación humana y la agroindustria. En los andes se reconocen dos formas hortícola, verdes y morados. Hay muchas variaciones en la coloración del follaje, tamaño de tallo y rizoma, floración. ([http://www.infoandina.org/producción orgánica de cultivos andinos](http://www.infoandina.org/producción%20orgánica%20de%20cultivos%20andinos)).

2.4.1. Origen

La achira es de origen Sudamericano, hallazgos arqueológicos en el Perú demuestran que su cultivo data de 2 500 años A.C. Los Incas la cultivaron hace once siglos. Se especula que Colombia sería el centro de dispersión. La achira existe en toda la América tropical; siendo cultivada en Brasil, Ecuador, Perú, Bolivia, India, Asia, Polinesia, y África; en Colombia es cultivada con fines comerciales en el oriente de Cundinamarca, en Nariño, Cauca y en el departamento del Huila en los municipios de Isnos, San Agustín, Gigante, Tarquí, Altamira, Suaza y La Plata. (<http://es.scribd.com>).

CUADRO N °3. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA DE ACHIRA.

Reino:	Plantae
División:	Angiospermae
Clase:	Liliopsida
Subclase:	Zingiberidae
Orden:	Zingiberales
Familia:	Cannaceae
Género:	Canna
Especie:	Canna edulis
Nombre binomial:	Cannaedulis.

Fuente: (<http://www.infoandina.org>).

2.4.2. Usos.

La achira se utiliza en la alimentación humana, animal y como materia prima para la extracción de almidón que es utilizada en la industria de alimentos, agroindustrias e industrias farmacéuticas.

- ✓ Artesanías con sus semillas
- ✓ Alimento para cerdos y ganado
- ✓ Envoltorio para comidas típicas
- ✓ Producción de almidón
- ✓ Uso como abono verde
- ✓ Cortina rompe vientos

La panificación demanda el 80% del almidón que se consume en el país, el uso en las familias para coladas y otros usos domésticos el 15%, la industria el 0,98% y otros usos un 4%.

El consumo directo de los rizomas de achira después del proceso de cocción u horneado es común en el sur del país en Nariño, Amazonas y Putumayo; práctica también común en Bolivia, Perú y el Ecuador. (<http://achiligth.blogspot.com>).

2.4.3. Valor nutritivo y formas de consumo

2.4.3.1. Valor nutritivo

Los rizomas de la achira, tienen un alto contenido de almidón y azúcares; también contienen carbohidratos, proteínas, vitaminas y minerales.

En el Cuadro 4, se muestra el valor nutritivo de los rizomas de achira en 100 g. de materia seca.

CUADRO N° 4. COMPOSICIÓN DE LOS RIZOMAS DE ACHIRA (100 g de materia seca)

Elementos	Contenidos
Agua	70.00 g
Carbohidratos	25.70 g
Proteínas	2.70 g
Lípidos	0.10 g
Cenizas
Fibras	0.80 g
Almidón	16.00 g
Calorías	126.00 g
Vitaminas	
Ácido Ascórbico
Vitamina A	8.00 mg
Tiamina
Riboflavina
Minerales	
Calcio	35.00 mg
Hierro	9.30 mg
Fósforo	33.00 mg
Potasio
Magnesio

Fuente: (<http://www.infoandina.org>).

2.4.3.2. Formas de consumo.

La achira, achera o atzera, es la especie utilizada como alimenticia *Canna edulis*, nombre que se considera sinónimo de (*Canna indica*). Hasta finales de los años cincuenta la achira fue un alimento permanente en la dieta de los habitantes de muchas comunidades andinas. Se consumía sancochado como guarnición y se la denomina a esta preparación San. Su uso mayoritario era para la producción de "harina de achira", obtenida de las raíces de la planta, la cual se usaba como alimento básico para niños durante los primeros años de vida en preparaciones con leche fresca de vaca.

En el Ecuador, solamente en las provincias de Azuay y Loja, todavía se elabora la harina de achira, también conocida como chuno, con la cual se elaboran unos delicados y sabrosos panes conocidos como bizcochuelos.

En la industria alimenticia el almidón de achira además de ser consumido como bizcochuelos, almojábanas, panecillos, se lo utiliza como espesante en sopas instantáneas y coladas para niños, en la industria de productos enlatados, en la elaboración de salsas, como relleno en productos dietéticos y en la elaboración de gomas dulces entre otros. (Caicedo, G. 2000).

2.4.3.3. Alternativas de industrialización.

Principalmente la agroindustria panificadora y micro empresas artesanales que producen el famoso BIZCOCHO DE ACHIRA, que constituye símbolo de ciertas regiones colombianas. Además en base a la achira, puede procesarse pastas mediante la sustitución de almidón de achira en la sémola de trigo. Las propiedades del almidón de achira lo hacen óptimo para la fabricación de pastas alimenticias. Es recomendable que en Ecuador se realice un proceso de investigación agrícola y agroindustrial el cual permita mejorar la calidad y cantidad del almidón de achira producido. Tal que en base a esto se podrá mejorar la producción, de tal manera que se produzcan galletas, panecillos y dulces en empaques higiénicos y excelente preparación y presentación. (<http://www.slideshare.net>).

2.4.4. Diversidad genética.

Se conoce tres variedades de achira:

- ✓ **Yunga:** Es la que produce más cantidad de rizomas y mejor harina.
- ✓ **Morada:** No se distingue de la anterior en la mata sino en el rizoma, tiene una coloración un tanto morada en el “cogollo” y al abrirla se puede observar una coloración azul.
- ✓ **Negra:** Es propia de lugares más fríos, no se cultiva para el aprovechamiento de rizoma que es escaso, sino por la hoja, la cual es un poco más oscura que la de las dos anteriores. (Estrella, E. 1988).

2.4.5. PRODUCCIÓN NACIONAL Y PROVINCIAL

No existe censos agropecuarios formales del INEC, sobre la producción de Achira (*Canna edulis*), por lo que no se conoce su producción a nivel nacional, sin embargo a nivel local se ha hecho una estimación mediante investigaciones directas con los agricultores de la región y se calcula que se producen aproximadamente 1200 quintales de harina de Achira por año en el cantón Loja. (<http://www.slideshare.net>).

2.5. ALMIDÓN.

2.5.1. Definición y generalidades

El almidón es un carbohidrato de reserva de las plantas superiores y se encuentran en los granos de cereal y legumbres, así como en tubérculos, raíces y bulbos, se obtiene a partir de cereales y patatas, que lo contienen en abundancia. Su presencia en la dieta tiene la consideración de nutriente energético por las calorías que aporta al organismo que lo ingiere. (Bello, J. 2005).

Para la utilización en la alimentación humana el almidón debe sufrir distintos tratamientos industriales. El almidón industrial se extrae principalmente del maíz y en cantidades menos importantes del trigo y arroz. (Bello, J. 2005).

El almidón se conoce hace miles de años, siendo llamado por los romanos *amylum*, palabra derivada del griego *amylón*, que significa “harina que no requiere molienda”.

Químicamente, el almidón es un hidrato de carbono que desde el punto de vista de sus múltiples usos en la industria, es después del azúcar, el carbohidrato más importante cuyas fuentes son los cereales y los tubérculos. (<http://repositorio.utn.edu.ec>).

2.5.2. Función de los almidones.

“La función nutricional de los almidones es muy importante porque constituye, después de la hidrólisis digestiva en glucosa, la principal fuente de calorías de la alimentación humana”. El mismo autor menciona que, “los almidones tienen un papel importante en la tecnología alimenticia, debido a sus propiedades físico-químicas y funcionales. Se utilizan como agentes espesantes y también para aumentar la viscosidad de las salsas y potajes, agentes estabilizantes de geles o emulsiones, así como elementos ligantes y agentes de relleno.” (Bello, J. 2005).

2.5.3. Tipos de almidón.

“Existen en la naturaleza al menos tres tipos de almidón. Los gránulos están constituidos por amilasa y amilopectina, pero la forma en que esas cadenas se asocian en una estructura supra-molecular para conformar lo que llamamos el gránulo, varía el grado de cristalinidad y forma en que esas moléculas se han asociado de manera cristalina determina patrones de difracción de rayos x distintos.

Los patrones naturales de los almidones son el patrón tipo A, patrón tipo B y patrón tipo C. El patrón tipo A es típico de todos los cereales; los almidones aislados de tubérculos, típicamente la achira, la papa y banano tienen un patrón tipo B. El tipo B condiciona al almidón a una susceptibilidad de degradación por enzimas mucho más limitada que en el caso tipo A; los almidones tipo A en estado crudo son digeridos de manera lenta pero eficiente por las enzimas amilolíticas, no así los de tipo B, como el de la achira. En esos almidones, por más

tiempos que se permita que la enzima actúe, el incremento en los productos de digestión es mínimo y estos son almidones que por naturaleza resisten al ataque enzimático. (<http://www.funtha.gov.ve>).

2.6. ALMIDÓN DE ACHIRA (*Canna edulis*).

La achira es una de las plantas que produce mayor rendimiento de almidón por unidad de superficie, el rendimiento varía con la edad de los rizomas. El almidón de achira se lo obtiene de las raíces de la planta las mismas que son largas tuberosas y fusiformes, que miden de 5 a 30 cm. de largo y 10 cm. de diámetro. El almidón de achira es de forma ovoide, de gran tamaño, de apariencia transparente y sin coloración propia. Dentro de la diversidad de almidones, el de achira se identifica con mayor facilidad por su considerable rapidez de sedimentación, proporcionada principalmente, por el mayor diámetro de partícula.

El almidón de achira tiene alto contenido de amilasa, la cual es una proteína importante. Muestra una viscosidad muy alta en las temperaturas que se someten en la elaboración de pastas, lo cual permite manipular con mayor facilidad los geles calientes en comparación con otros almidones. Es una excelente fuente de nutrimentos para niños, ancianos y personas que sufren problemas digestivos. La panificación demanda el 80% de la producción, los usos domésticos el 15%, las industrias el 1% y el resto en otros usos. (<http://www.funtha.gov.ve>).

CUADRO N°5. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ALMIDÓN DE ACHIRA.

COMPONENTES	%
Almidón	71,1 – 81,3
Humedad	13,6 – 23,4
Proteína	0,18 – 0,71
Grasa	0,048 – 0,09
Cenizas	0,17 – 0,4
Fibras	0,0023 – 0,0053

Fuente: (Días, E.2003).

2.6.1. Características del almidón de achira

Inatsu (1983) expresa que el almidón de achira, comparado con el almidón de papa, tiene un tamaño de gránulo más largo, alta resistencia a la digestión enzimática. Tiene un alto contenido de amilasa (27.1%).

Soni (1990) expresa que “Al microscopio electrónico, el almidón de achira presenta formas de óvalos y elipses. Tiene un alto contenido de lípidos, cenizas y proteínas, además de un elevado y significativo contenido de amilasa”.

Días (2003) indica que las características físicas tales como; color: blanco grisáceo, textura: polvosa, olor y sabor: neutro, debe cumplir el almidón de achira para su posterior uso. (Días, E. 2003).

2.6.2. La calidad e impurezas que contiene el almidón de achira.

La calidad está determinada por sus características generales, tamaño del grano, grosor y ausencia de manchas e impurezas, puede detectarse inspeccionándolo. No obstante, el mejor modo de medir el valor comercial del almidón es el estudio de las propiedades más específicas, como contenido de humedad, acidez, contenido de proteínas, capacidad de absorción de agua, grado de granulación y color.

El almidón de achira, limpio y puro, obtenido de un proceso de extracción y comercializado sin adición de materias similares y / o mejoradores, debe presentar como características físicas: color blanco grisáceo, olor y sabor neutro, textura polvosa. (Días, E. 2003).

2.6.3. Comparación del almidón de achira con otras especies vegetales.

La achira produce el gránulo de almidón más grande (30-100 micras de diámetro) de todas las especies vegetales conocidas (maíz, trigo, yuca y papa entre 10-30 micras de diámetro). Por esta razón es digerido fácilmente por el organismo y posee un alto grado de proteína; además es resistente a esterilización.

CUADRO N° 6. COMPARACIÓN DE LOS TIPOS DE ALMIDONES.

Tipo de almidón	% de amilosa	Tamaño (micrómetro)	T. gel °C	Perdida de viscosidad %	Resistencia a:
Achira	31-38	25-45	64-72	10	Esterilización
Papa	16-28	23-31	58-67	-100	Ninguna
Yuca	13-15	11-12	62-68	-100	Congelación y acidez
Maíz	20-25	12-15	62-72	-110	En menor grado a la esterilización
Trigo	17-32	13-19	52-68	-40	Ninguna

Fuente: (<http://repositorio.utn.edu.ec>).

El cuadro N° 6 indica el porcentaje de amilosa está íntimamente relacionado con la resistencia a la esterilización debido a la naturaleza cristalina de la amilosa donde solo hay hinchazón a altas temperaturas. Por esta razón, el almidón de achira y el de maíz al tener alto porcentaje de amilosa resiste a la esterilización.

La pérdida de viscosidad en porcentaje nos indica el comportamiento de la pasta del almidón a temperaturas elevadas; si el valor es negativo, nos indica una pérdida de este porcentaje en la viscosidad inicial de la pasta del almidón, por esta razón si el valor negativo es alto nos indica que la pasta no resiste altas temperaturas. Se observa el único valor positivo que corresponde al almidón de achira, ratificando su alta resistencia a la esterilización. (<http://repositorio.utn.edu.ec>).

2.7. MANTEQUILLA.

2.7.1. Definición.

Desde el punto de vista legal la mantequilla se define como el producto graso obtenido exclusivamente de leche o crema de vaca higienizada.

Técnicamente la mantequilla es una emulsión del tipo “agua en aceite”, obtenida por batido de la crema, y que contiene no menos del 82% de materia grasa y no más del 16% de agua.

Desde el punto de vista físico-químico la mantequilla es una emulsión tipo “agua en grasa” de consistencia semisólida o plástica, en la cual la materia grasa forma la fase externa o continua que engloba el agua, (distribuida en finas gotas) y las partículas remanentes de “cuajada” formadas por restos de proteínas, lactosa y sustancias minerales.

El color natural del producto se debe a su contenido en caroteno. Siempre que sea legalmente permitido y se indique que en el rótulo, el producto puede colorearse artificialmente con β -caroteno o ciertos colorantes autorizados (achiote) pero nunca colorantes derivados del alquitrán de hulla u otros no autorizados.

La mantequilla contiene además pequeñas cantidades de ácidos grasos y compuestos del sabor (aldehídos, cetonas, diacetilo, etc.) así como también cierta cantidad de gases (oxígeno, nitrógeno, anhídrido carbónico), estos últimos llegan a representar hasta un 10% del volumen total.

El contenido porcentual de estos constituyentes varía con la calidad y composición de la nata y las condiciones de preparación del producto. (<http://www.consumer.es>).

2.7.2. Historia y origen de la mantequilla.

Este producto fue muy valorado entre los pueblos mongoles, celtas y vikingos. Los primeros la obtuvieron al batir la nata en el interior de las pieles de animales que colgaban suspendidas horizontalmente sobre el suelo.

Los celtas, y luego los vikingos, transmitieron a sus descendientes el gusto por la mantequilla, hecho que se vio favorecido por la cría de vacas que tan bien se desarrolló en las sucesivas regiones de adopción. Este aprecio por la mantequilla no fue compartido por griegos y romanos, que no la incluyeron en su dieta por considerarla un producto bárbaro. Por este motivo, la mantequilla no se introdujo en Italia hasta el siglo XV.

Los vikingos y los normandos establecieron el consumo de la mantequilla en los países marcados por su colonización. A partir del siglo XIV, su uso se extendió desde Normandía y el valle del Loira hasta Suiza y los Países Bajos.

Durante los siglos XVI y XVII, las principales zonas europeas productoras de mantequilla fueron los Alpes, el norte de Francia, los Países Bajos, Inglaterra e Islandia.

Históricamente, la mantequilla ha sido siempre un producto caro que tan sólo podía ser adquirido por los sectores más privilegiados de la población, hoy en día todo eso ha cambiado y es un producto de uso común y diario. **(Cruz, B. 2006).**

2.7.3. Tipos de mantequilla:

Los diferentes tipos de mantequilla que existen se pueden clasificar en función de la nata de la que se obtienen:

- ✓ **Mantequilla de nata dulce**, a partir de una nata fresca madurada sin acidificación.
- ✓ **Mantequilla de nata ácida**, en la que la nata sí ha sido sometida a una maduración con acidificación.

Durante el proceso de obtención se puede o no añadir sal, lo que diferencia a la mantequilla dulce de la mantequilla salada.

Existen también otros tipos de mantequilla en los que se ha modificado tanto el proceso de elaboración como su composición química. Entre ellos se encuentran la mantequilla batida (más fácil de extender y fundir que la mantequilla ordinaria), mantequillas light o bajas en calorías (con un contenido graso máximo que varía según la legislación de cada país), mantequillas con otros ingredientes no lácteos (ajo, diversas hierbas aromáticas) y sustitutos de la mantequilla como el Bregott, elaborado a partir de una mezcla de grasa láctea y aceites vegetales de alta calidad. (<http://www.consumer.es>).

CUADRO N° 7. VALOR NUTRICIONAL DE LA MANTEQUILLA EN 100 g.

Nutrimento	Mantequilla
Calorías	737
Carbohidratos	0.1 g
Proteínas	0.5 g
Grasas	81.7 g
Saturadas	54 g
Calcio	15 mg

Fuente: (<http://www.obesidad.net>).

2.7.4. Propiedades de la mantequilla

Entre los alimentos de la categoría de los aceites y grasas que tenemos disponibles entre los alimentos en nuestra tienda o supermercado habitual, se encuentra la mantequilla. Este alimento, pertenece al grupo de las mantequillas y margarinas.

La mantequilla es un alimento rico en vitamina A ya que 100 g. de este alimento contienen 884 ug. de vitamina A.

Este alimento también tiene una alta cantidad de sodio. La cantidad de sodio que tiene es de 750 mg por cada 100 g. (<http://alimentos.org.es>).

2.7.5. Beneficios de la mantequilla

La abundancia de yodo que se puede encontrar en este alimento, es beneficioso para nuestro metabolismo, regulando nuestro nivel de energía y el correcto funcionamiento de las células. Además, el yodo de la mantequilla, ayuda a cuidarnos por dentro, regulando nuestro colesterol. Al ser un alimento rico en yodo, también ayuda a procesar los hidratos de carbono, fortalecer el cabello, la piel y las uñas.

Al tener mucha vitamina A o niacina, la mantequilla previene enfermedades en los ojos, fortalece el sistema inmunitario y tiene propiedades anticancerosas. También por su alto contenido de vitamina A, este alimento también favorece el buen estado de la piel y de las mucosas.

Por su alta cantidad en colesterol, este alimento no es recomendable para personas que tengan un nivel de colesterol alto en su sangre.

Debido a su alta cantidad de calorías, este alimento no es recomendable para tomar si quieres mantenerte tu peso o si estás siguiendo una dieta para adelgazar. (<http://alimentos.org.es>).

2.8. CACAO.

2.8.1. Historia y origen del Cacao.

La historia del cacao es realmente dulce, pero a la vez es un reflejo de la historia universal de la época en que los españoles descubrieron el nuevo mundo. Los arbustos y árboles de cacao, desconocidos durante mucho tiempo en el Viejo Mundo, mecían sus anchas copas a la sombra de ramajes más altos y desde el principio de la creación ofrecían todo a la vez; flores, hojas y frutos. A lo largo de más de mil años los indígenas vinieron señalando en sus cuentos que los dioses eran los únicos que merecían disfrutar de sus frutos. (Durán, F. 2005).

El cacao, componente fundamental del chocolate, es un cultivo originario de América. Fue cultivado en grandes números por los mayas antes de la conquista española del siglo XVI.

Durante la época de la colonia el cacao en el Ecuador se expandió principalmente en cuatro zonas ecológicas: La zona denominada como “Arriba” que comprende la zona ribera de la cuenca baja del río Guayas. La zona de Manabí con el cacao llamado de “Bahía”. La zona Naranjal hacia el sur conocida como “calidad Bolívar” La zona de Esmeraldas que tenía un cacao acriollado muy especial que se denominaba esmeraldas. (Enríquez, G. 2004).

En la actualidad, la mayor parte del cacao exportado por Ecuador corresponde a una mezcla de Nacional y trinitarios introducidos después del año 1920, la cual se define por el término complejo tradicional. Sin embargo, el sabor “Arriba” sigue permaneciendo ya que el Ecuador tiene las condiciones agro-climáticas para el desarrollo del cultivo.

El cacao se ha convertido en una exportación vital para muchos países, particularmente pobres de América, África. (<http://agricultura-tropicalecuador.blogspot.com>).

2.8.2. Los beneficios del cacao

El cacao, fundamentalmente como alimento, ejerce unas notables propiedades estimulantes que reconfortan y reaniman nuestro cuerpo. (<http://www.natur-san.net>).

- ✓ Quema grasas
- ✓ Reductor
- ✓ Antioxidante
- ✓ Anti-celulítica

2.9. EL CHOCOLATE.

El chocolate(náhuatl: xocolatl) Es el alimento que se obtiene mezclando azúcar con dos productos derivados de la manipulación de las semillas del cacao: una materia sólida (la pasta de cacao) y una materia grasa(la manteca de cacao). A partir de esta combinación básica, se elaboran los distintos tipos de chocolate, que dependen de la proporción entre estos elementos y de su mezcla o no con otros productos tales como leche y frutos secos. (<http://es.wikipedia.org>).

2.9.1. Origen.

En los primeros tiempos el consumo parece haber sido en forma de una especie de «cerveza»; es decir, una bebida basada en la fermentación más que de los granos del cacao de la pulpa del mismo. Tal «cerveza de chocolate», cuyos restos se hallan en las vasijas cerámicas de Puerto Escondido, tendría una importante función ritual y muy probablemente se utilizaba en las celebraciones de matrimonios. Bastante posteriormente, los olmecas, mayas y mexicas (entre otras civilizaciones mesoamericanas) comenzaron a consumir el chocolate derivado de la pasta de los granos aliñada o aderezada con chile. En forma semi-líquida y líquida, el chocolate solía ser bebida preferida de las realezas, que lo consumían en vasos especiales. Igualmente era considerado (con razón) un alimento tonificante o energizante, que se podía consumir mezclado en una masa de harina de maíz mezclada con chiles y miel.

El cacao también era utilizado como moneda en las culturas prehispánicas ya que era uno de los productos que se utilizaban para pagar el tributo al "tlatohani". (<http://es.wikipedia.org>).

CUADRO N° 8. COMPOSICIÓN DEL CHOCOLATE POR CADA 100 g.

	Sin Azúcar	Con Azúcar	Con Leche
Agua	1,30 g	0,50 g	1,30 g
Calorías	522 kcal	505 kcal	513 kcal
Grasa	55,30 g	34,2 g	30,7 g
Proteína	10,30 g	3,90 g	6,9 g
Hidratos de carbono	28,30 g	59,6 g	59,2 g
Fibra	15,4 g	5,5 g	3,4 g
Potasio	833 mg	290 mg	385 mg
Fosforo	417 mg	147 mg	216 mg
Hierro	6,32 mg	2,76 mg	1,39 mg
Sodio	14 mg	16 mg	82 mg
Magnesio	310 mg	113 mg	60 mg
Calcio	74 mg	24 mg	191 mg
Zinc	4,01 mg	1,50 mg	1,38 mg
Selenio	7,5 mg	2,8 mg	3,9 mg
Manganeso	1,918 mg	0,494 mg	0,299 mg
Vitamina A	98 UI	20 UI	185 UI
Vitamina B1 (Tiamina)	0,080 mg	0,020 mg	0,079 mg
Vitamina B2 (Riboflavina)	0,167 mg	0,240 mg	0,301 mg
Vitamina B (Piridoxina)	0,095 mg	0,043 mg	0,042 mg
Vitamina E	1,230 mg	1,190 mg	1,240 mg
Acido Fólico	7 mcg	3 mcg	8 mcg

Fuente: (<http://www.botanical-online.com>).

2.9.2. Beneficios:

- ✓ **Disminuye la presión arterial:** estudios han demostrado que consumir una pequeña barra de chocolate todos los días ayuda a reducir la presión arterial en personas con hipertensión. Los granos de cacao contienen **flavonoides:** que aumentan el óxido nítrico en la sangre mejorando la función de los vasos sanguíneos.

- ✓ **Baja el colesterol sanguíneo:** el chocolate ayuda a reducir el colesterol LDL, llamado colesterol malo; hasta en un diez por ciento.
- ✓ **Brinda sensación de bienestar y es antidepresivo:** estimula la producción de endorfinas y contiene serotonina.
- ✓ **Mejora la función cerebral:** en un estudio llevado a cabo por el profesor Ian Macdonald de la Universidad de Nottingham se demostró que el consumo de chocolate rico en flavonoides favorece la circulación de sangre hacia determinadas áreas del cerebro mejorando la función cerebral. (<http://ar.selecciones.com>).

Para fabricar chocolate, el cacao es mezclado con azúcar y con esencias aromáticas (en especial la vainilla). La mezcla así obtenida es empastada en caliente con leche y azúcar y luego enfriada en las formas, es decir, convertida en las conocidas "tabletas", las cuales, cuidadosamente empaquetadas, quedan listas para el expendio al público. (<http://aromasentucocina.blogspot.com>).

2.9.3. Tipos de chocolates.

- ✓ **Chocolate en polvo:** Mezcla de cacao en polvo, harinas y azúcar.
- ✓ **Chocolate en cobertura:** Su utilidad en repostería es importante, ya que se utiliza para la elaboración de mousse, rellenos y bombones.
- ✓ **Chocolate negro superior:** Tiene un 43% de cacao y aproximadamente un 26% de manteca de cacao.
- ✓ **Chocolate amargo:** Su sabor tan amargo se debe a que contiene como mínimo 60% de cacao.
- ✓ **Chocolate con leche:** Se compone de un 14% de materia grasa seca procedente de la leche, 55% de sacarosa y 25% de cacao y no es apto para repostería.
- ✓ **Chocolate con avellanas o almendras:** Tiene un 20% de fruto seco, azúcar, leche entera o en polvo, pasta de cacao, manteca de cacao, lactosa, aromas, lecitina de soja y 32% de cacao.

- ✓ **Chocolate blanco:** Fabricado sin colorantes, debe su color a la falta de cacao aunque lleve manteca de cacao.
- ✓ **Chocolate fondant:** Contiene un 40% de manteca de cacao y 40% de pasta de cacao. Su utilidad en repostería es la de dar un baño exterior a tartas, bombones y pasteles.
- ✓ **Chocolate negro:** Es el chocolate propiamente dicho, pues es el resultado de la mezcla de la pasta y manteca del cacao con azúcar, sin el añadido de ningún otro producto. Las proporciones con que se elabora dependen del fabricante. (<http://el-chocolate.tripod.com>).

2.10. CHISPA DE CHOCOLATE.

Las chispas de chocolate son pequeños trozos de chocolate. A menudo se venden en una ronda, de forma plana o con forma de lágrima. Están disponibles en numerosos tamaños, desde grandes a miniaturas, pero en general miden 1 cm de diámetro. (<http://es.wikipedia.org>).

2.10.1. Origen.

Las chispas de chocolate son un ingrediente necesario en las galletas de chispas de chocolate, que fueron inventadas en 1993 cuando Ruth Graves Wakefield de Toll House Inn en la ciudad de Whitman, Massachusetts agregó cortadas de trozos de chocolate semi-dulce de Nestlé a una receta de galletas. Las galletas fueron un gran éxito, y Wakefield llegó a un acuerdo con Nestlé para agregar su receta a las barras de chocolate a cambio de un suministro de por vida de chocolate. Inicialmente, Nestlé incluyó una pequeña herramienta de cortar las barras de chocolate, pero en 1939, comenzaron a vender el chocolate en formas de chispas.

2.10.2. Tipos de chispas de chocolate.

Originalmente, las chispas de chocolate eran hechas de chocolate semi-dulce, pero hoy en día hay muchos sabores. Estos incluyen chispas de chocolate amargo, chispas de mantequilla de maní, chispas de caramelo, chispas de chocolate de menta, chispas de chocolate blanco, chispas de chocolate negro, chispas de

chocolate con leche, y chispas con chocolate blanco y negro. (<http://es.wikipedia.org>).

2.10.3. Usos.

Las chispas de chocolate pueden ser utilizadas en galletas, tortitas, pasteles, gofres, pudines, muffis, crepes, chocolate caliente, y varios tipos de repostería. También se encuentran en muchos otros producto alimenticios al por menor, como las barras de granola, helado, y la mezcla de frutas secas.

Las chispas de chocolate pueden ser derretidas y ser utilizadas en salsas y otras recetas. Las chispas derretidas se funden a temperaturas entre 104 y 113°F (40 y 45°C). El proceso de fusión comienza alrededor de los 90°F cuando la manteca de cocoa en las chispas comienza a calentarse. La temperatura de cocción nunca debe exceder los 115°F (para leche y chocolate blanco) o 120°F (para chocolate negro) o el chocolate se quemará. Aunque las chispas de chocolate convenientes derretidas no siempre son recomendadas como un sustituto para el chocolate derretido para hornear. Debido a que la mayoría de las chispas de chocolate son diseñadas para retener su forma cuando se cocinan, contienen menos manteca de cacao que el chocolate de repostería. Esto puede hacerlas más difíciles de trabajar en forma derretida. (<http://es.wikipedia.org>).

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. MATERIALES.

3.1.1. Localización del experimento.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Planta de Frutas y Hortalizas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Estatal de Bolívar.

Tabla N° 1. Ubicación del experimento.

Provincia:	Bolívar
Cantón:	Guaranda
Parroquia:	Guanujo
Dirección:	Av. Ernesto Che Guevara s/n y Av. Gabriel Secaira.
Sector:	Alpachaca km 3½ vía Ambato

3.1.2. Situación geográfica y climatológica de la localidad.

Tabla N° 2. Parámetros climatológicos.

PARÁMETROS	VALOR
Altitud	2800 msnm
Longitud	79° 00'02" O
Latitud	01° 34' 15" S
Temperatura máxima	18 °C
Temperatura mínima	8 °C
Temperatura media anual	13 °C
Humedad	75 %
Precipitación media anual	687 mm

Fuente: (Estación Meteorológica Laguacoto 2011).

3.1.3. Zona de vida.

De acuerdo con la clasificación de la zona de vida de L. Holdridge, el sitio corresponde a la formación bosque húmedo Montano Bajo. (Bhmb).

3.1.4. Material experimental.

Para la presente investigación se utilizó:

- ✓ Almidón de achira.
- ✓ Mantequilla.
- ✓ Sémola de trigo.

3.1.5. Material de campo.

- ✓ Cámara fotográfica digital.

3.1.6. Materiales de oficina.

- ✓ Calculadora.
- ✓ Cámara fotográfica.
- ✓ Cds.
- ✓ Equipo de cómputo.
- ✓ Esferográficos.
- ✓ Filmadora.
- ✓ Hojas de papel boom.
- ✓ Libreta de apuntes.

3.1.7. Recursos institucionales.

- ✓ Biblioteca Facultad de Ciencias Agropecuarias (Laguacoto II)
- ✓ Biblioteca General (U.E.B).
- ✓ Laboratorio de Análisis y Desarrollo de Nuevos Productos a base de cereales (LADnpc).
- ✓ Páginas Web (Internet).

- ✓ Revistas, documentos, folletos, publicaciones, etc.

3.1.8. Materiales y equipos de planta.

- ✓ Balanza común.
- ✓ Balanza digital.
- ✓ Bandejas metálicas.
- ✓ Batidora.
- ✓ Canastas para el almacenamiento.
- ✓ Cucharas.
- ✓ Cuchillos.
- ✓ Fundas de plástico.
- ✓ Horno.
- ✓ Materiales de limpieza (jabones, detergente, desinfectante, escoba).
- ✓ Materiales de protección personal (mandil, mascarilla, gorra, guantes, botas).
- ✓ Mesa de acero inoxidable.
- ✓ Rodillos de madera.

3.1.9. Insumos.

- ✓ Azúcar.
- ✓ Chispas de chocolate.
- ✓ Esencia de vainilla
- ✓ Huevos.
- ✓ Mejorador
- ✓ Polvo de hornear
- ✓ Yemo

3.1.10. Materiales de laboratorio.

a) Reactivos

- ✓ Ácido sulfúrico (0,1 N).
- ✓ Ácido sulfúrico concentrado.
- ✓ Agar (PCA, PDA, PC).
- ✓ Agua destilada.
- ✓ Alcohol industrial.
- ✓ Azul de metilo.
- ✓ Éter Di etílico.
- ✓ Fenolftaleína.
- ✓ Hidróxido de sodio (0.01%).
- ✓ Solución búfer.

b) Equipos.

- ✓ Agitador de vidrio.
- ✓ Autoclave.
- ✓ Balanza digital.
- ✓ Cabina de flujo laminar.
- ✓ Campana extractora de gases.
- ✓ Crisol de porcelana.
- ✓ Cuenta colonias.
- ✓ Desecador.
- ✓ Deshidratador.
- ✓ Digestor de proteína.
- ✓ Erlenmeyer
- ✓ Espátulas.
- ✓ Esterilizador.
- ✓ Estufa.
- ✓ Gradilla.
- ✓ Peras de succión.

- ✓ Phmetro.
- ✓ Pipetas.
- ✓ Placas petrifilm.
- ✓ Probeta de 100ml.
- ✓ Termómetro.
- ✓ Vaso de precipitación.

3.2. MÉTODOS.

3.2.1. Factores en estudio.

Los factores se detallan a continuación en la tabla 3.

Tabla N° 3. Factores en estudio del experimento.

Factores	Código	Tratamientos	Descripción de los tratamientos
% de almidón de achira	A	A ₁	30 % de almidón de achira
		A ₂	40 % de almidón de achira
		A ₃	50 % de almidón de achira
% de mantequilla	B	B ₁	10 % de mantequilla
		B ₂	15 % de mantequilla
		B ₃	20 % de mantequilla

Fuente: Investigación de campo (2013)

3.2.2. Tratamientos.

Para el presente trabajo de investigación se consideró los siguientes factores como se indica en la tabla N° 4 de las combinaciones de los diferentes tratamientos en estudio.

Tabla N° 4. Combinación de los tratamientos A*B.

N° de Tratamientos	Código	Detalle
T ₁	A ₁ B ₁	Sémola de trigo +30% de almidón de achira + 10 % de mantequilla.
T ₂	A ₁ B ₂	Sémola de trigo +30% de almidón de achira + 15 % de mantequilla
T ₃	A ₁ B ₃	Sémola de trigo +30% de almidón de achira + 20 % de mantequilla
T ₄	A ₂ B ₁	Sémola de trigo +40% de almidón de achira + 10 % de mantequilla
T ₅	A ₂ B ₂	Sémola de trigo +40% de almidón de achira + 15 % de mantequilla
T ₆	A ₂ B ₃	Sémola de trigo +40% de almidón de achira +20 % de mantequilla
T ₇	A ₃ B ₁	Sémola de trigo +50% de almidón de achira +10 % de mantequilla
T ₈	A ₃ B ₂	Sémola de trigo +50% de almidón de achira +15 % de mantequilla
T ₉	A ₃ B ₃	Sémola de trigo +50% de almidón de achira +20 % de mantequilla

Fuente: Investigación de campo (2013).

3.2.3. Descripción del diseño experimental.

En la investigación se aplicó un (DBCA) Diseño de Bloques Completamente al Azar con arreglo factorial 3x3x3 réplicas, el mismo que corresponde al siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \sum_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk}= Cualquier variable sujeta de medición.

μ = Media general.

A_i = Efecto del factor A (% de almidón de achira)

B_j= Efecto del factor B (% de mantequilla)

AB_{ij} = Efecto de la interacción (A*B)

E_{ijk} = Efecto del error experimental.

3.2.4. Características del experimento.

Tabla N° 5. Tipo de diseño para el experimento.

Características	Resultados
Factor de estudio	$(Fe) = 2$
Tratamiento	$(t) = 9$
Repeticiones	$(r) = 3$
Unidades experimentales	$(t \times r) = 9 \times 3 = 27$
Tamaño unidad experimental	500 g

3.2.5. Respuesta experimental.

Para la respuesta experimental se realizó la determinación del contenido de proteína y grasa, según el método (AOAC Official Method 981.10 Crude Protein in Meat) (AOAC Official Method 976.21 Fat (Crude) in Meat), y para la evaluación sensorial se utilizó teniendo como base la técnica de calificación por medio de la escala de intervalo (*Witting E 2010*) modificado para galletas.

3.2.6. Tipo de análisis.

Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Tabla N° 6. Esquema del análisis de varianza (ADEVA).

Fuente de variación		Grados de libertad (GL)
Total	$(t \times r)$	26
Tratamientos	$(t-1)$	8
Factor A	$(a-1)$	2
Factor B	$(b-1)$	2
Interacción	(AXB)	4
Error experimental	$(txr)-(t-1)-(a,b,axb)$	18

Análisis estadístico y funcional.

Mediante la prueba de Tukey al 5% se realizó los siguientes análisis:

- ✓ Para comparar los promedios de los factores en estudio A,B e interacciones A*B.
- ✓ Análisis de correlación y regresión.
- ✓ Establecer el análisis económico en la relación costo/beneficio.

3.3. MANEJO DEL EXPERIMENTO PARA LA OBTENCIÓN DE GALLETAS DE SEMOLA DE TRIGO Y ALMIDÓN DE ACHIRA.

Para efectuar el siguiente trabajo de investigación se utilizó sémola de trigo, almidón de achira y mantequilla, adquirida de las tiendas comerciales; Calero Navas, Multicomercio Guaranda de la ciudad de Guaranda, de la Provincia Bolívar, mientras que el almidón de achira se adquirió de la Fundación Colinas Verdes, San Pedro de Vilcabamba-Loja.

3.3.1. Descripción del proceso de la obtención de galletas de sémola de trigo y almidón de achira.

- a) **Recepción de materia prima:** La sémola de trigo (cereales la pradera), azúcar; polvo de hornear (levapan), chispas de chocolate (candysney), mantequilla (margarina), que se emplearon en la elaboración de galletas fueron adquiridas en la Ciudad de Guaranda, mientras que el de almidón de achira (la achirita) se adquirió en la Fundación Colinas Verdes-Loja. Se realizó la observación del estado y características que presentó la materia prima.

- b) **Pesado:** Se utilizó una balanza digital al inicio del proceso para pesar los ingredientes (azúcar, polvo de hornear, yemo, mejorador) y obtener un dato exacto en base a los porcentajes determinados, y de acuerdo a las formulas predeterminadas, que se realizó en la Planta de Frutas y Hortalizas de la Universidad Estatal de Bolívar.

- c) **Formulación:** Luego del pesado se utilizó una balanza digital para proceder a verificar y obtener cantidades de harina e insumos con relación a la formulación ya establecida para la elaboración de galletas, en la cual varió los porcentajes de almidón de achira y mantequilla.
- d) **Cremado:** Después de la formulación se utilizó una batidora para formar una emulsión, integrando la mantequilla, y el azúcar, batiendo a velocidad media durante 5 min. luego se añadió los huevos, batiendo 5 min. más hasta obtener una emulsión suave y cremosa.
- e) **Mezclado:** Se lo realiza suavemente en un recipiente mezclando los insumos (sémola de trigo, polvo de hornear y el almidón de achira), a esta se agregó el cremado realizado anteriormente, con el fin de obtener una mezcla uniforme.
- f) **Amasado:** Se desarrollo esta operación manualmente en un recipiente, luego del mezclado, hasta que se desarrolle el gluten ya que es de vital importancia para proporcionar una mayor retención del gas producido durante la fermentación y con el fin de obtener una masa homogénea.
- g) **Reposo:** Luego del amasado se procedió a dejar la masa en reposo a temperatura ambiente en un recipiente plástico, durante un tiempo de 5-10 minutos para que las bacterias presentes en la masa se activen y obtener un volumen deseado.
- h) **Moldeo:** Una vez reposada la masa se procedió a ablandar con la ayuda de un bolillo de madera para realizar el moldeo en figuras redondas con un espesor de 1.4 cm y un diámetro de 4 cm para esta operación se utilizó una mesa de acero inoxidable, luego se colocará en las diferentes latas de acuerdo a su respectivo tratamiento.
- i) **Reposo de las galletas:** Luego de haber puesto las galletas moldeadas en la respectiva lata se dejo en reposo un tiempo de 5 min. para que actúe el

polvo de hornear, el cual es un producto químico que permite dar esponjosidad a la masa, debido a la capacidad de liberar dióxido de carbono.

- j) Horneado:** En esta operación se ubicó las latas con sus respectivas masas de galletas en el horno a temperatura de 165°C durante un tiempo de 15 min. para dar Coloración, Textura, Crocancia, a la galleta con el fin de que sea apta para el consumo.

- k) Enfriamiento:** Transcurrido el tiempo de horneado de las galletas, las latas se retiraron del horno con la utilización de guantes adecuados y se dejó enfriar a temperatura ambiente (18-20°C) durante 15 min. para poder retirar las galletas de la lata y colocarlas en un bandeja momentáneamente para proceder al pesado.

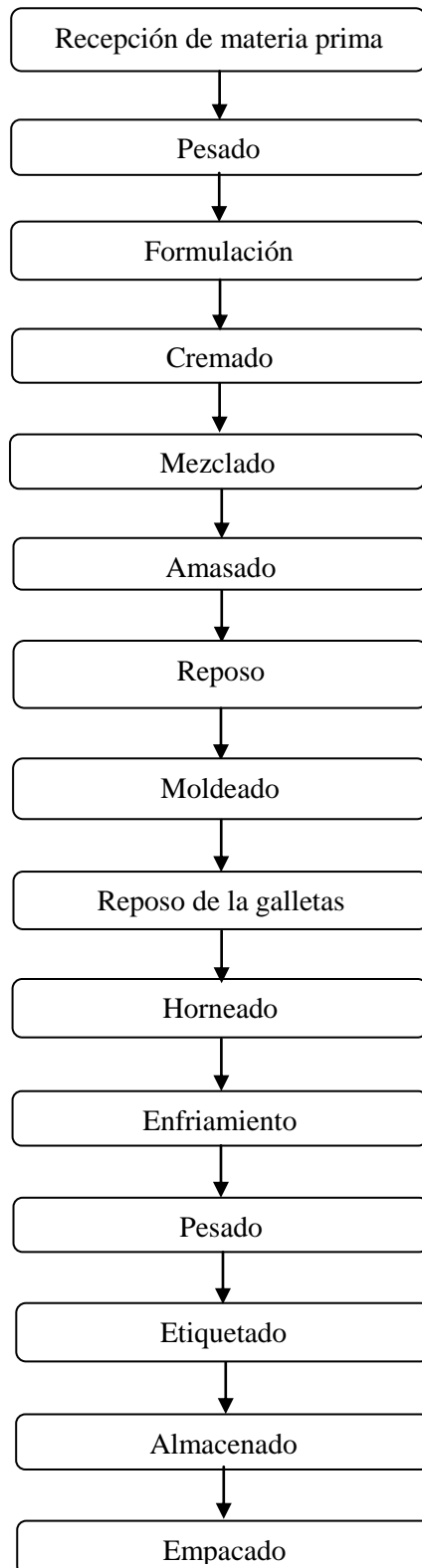
- l) Pesado:** Las galletas ya elaboradas, se procedió a pesar en una balanza común (de reloj) para determinar el rendimiento de las mismas en relación a la materia prima utilizada al inicio del proceso.

- m) Empacado:** En esta operación se empaco las galletas en envases plásticos transparentes, recomendados para galletas, para evitar que estas sean contaminadas y conserven las características propias de las galletas.

- n) Etiquetado:** Una vez obtenido el producto procesado se procedió a etiquetar donde se identificó cada uno de los tratamientos con sus características.

- o) Almacenado:** El producto final ya empacado y etiquetado fue almacenado en un lugar seco y ventilado a temperatura ambiente para el consumo, comercialización y conservación de la misma.

3.3.2. Diagrama de flujo para la elaboración de galletas de sémola de trigo y almidón de achira.



Fuente: Investigación de campo (2013).

3.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A EVALUARSE.

En la investigación se evaluó los siguientes parámetros: análisis en la materia prima, producto terminado y en el mejor tratamiento.

3.4.1. Análisis en la materia prima.

- a) **Peso.-** Para medir esta variable se utilizó una balanza de reloj para tomar el peso de la materia prima y demás ingredientes con los porcentajes predeterminados expresando el valor en g.
- b) **pH.-** Se utilizó un pHmetro para determinar el nivel de neutralidad y alcalinidad que contiene la materia prima, registrando su escala en valores numéricos.

3.4.2. Producto terminado.

3.4.2.1. Pruebas organolépticas:

- a) **Color.-** Esta variable se determinó a través de una matriz con la intervención de un panel de catadores semi entrenados que calificaron los diferentes tratamientos utilizando el sentido de la vista según la matriz establecida. (Anexo 2).
- b) **Olor.-** Se determinó con la intervención de un panel de catadores los cuales utilizaron el sentido del olfato para calificar las galletas según la matriz establecida.
- c) **Sabor.-** Esta variable se determinó utilizando el sentido del gusto según la matriz establecida.
- d) **Textura.-** Se determinó utilizando el sentido del tacto que calificaron a los diferentes tratamientos según la matriz establecida.

- e) **Aceptabilidad.-** Se determino con la intervención de un panel de catadores que calificaron los diferentes tratamientos a través de la fase sensorial (color, olor, sabor, textura) en su conjunto según la matriz establecida.

3.4.3 ANÁLISIS EN EL MEJOR TRATAMIENTO.

Para la selección del mejor tratamiento se utilizó los resultados obtenidos en el diseño experimental, en el cual se considera el mayor porcentaje de aceptabilidad, este porcentaje se ve reflejado en los cuadros que representa a cada factor con sus distintos subniveles.

3.4.3.1. Análisis bromatológicos.

Estos análisis se realizaron en el mejor tratamiento una vez valorado por el equipo de catadores, para lo cual se determino los siguientes componentes:

- a) **Proteína.-** El dato obtenido mediante el análisis de laboratorio se comparo con lo establecido en la norma **NTE INEN 2085-05**, lo que demuestra que se encuentra con un nivel de proteína de 4,57%, demostrando que es proteínica.
- b) **Grasa.-** De acuerdo a los análisis realizados en laboratorio se determino el nivel de grasa en el producto terminado, este valor es de 16,35%; Se toma de referencia las galletas elaboradas con mantequilla y chocolate que presentan porcentajes altos de 21%, lo que demuestra que la galletas de sémola de trigo y almidón de achira se encuentra dentro del rango permitido en nivel de grasa.

3.4.3.2. Análisis microbiológicos.

- a) **Mohos, levaduras y Coliformes totales.-** Este análisis se efectuó a una muestra del mejor tratamiento, una vez valorado por el panel de catadores para determinar el contenido permisible de mohos y levaduras en la galleta establecido en la norma **NTE INEN 2085-05**, en el cual demuestra que hay ausencia de microorganismos.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. ANÁLISIS EN LA MATERIA PRIMA.

Para garantizar la calidad y la seguridad de la materia prima se realizó el análisis de las muestras recibidas antes del proceso.

Tabla N° 7. Análisis bromatológico en la materia prima.

Análisis	Almidón de achira	Sémola de trigo	Método
pH	6,9	6,1	INEN 526
Peso	250g	150g	Balanza de reloj
Datos bibliográficos	5,6 - 6,9 G, CAICEDO.	5,5 - 7,2 J, LONDO.	

Fuente: Investigación de campo (2013).

Analizando la tabla N° 7 del pH del almidón de achira y sémola de trigo, de acuerdo a los análisis bromatológicos en la materia prima se aprecia en el pH valores bajos a la neutralidad que es 6,9 en el almidón y 6,1 en la sémola de trigo, el peso representando sus valores en g. el almidón de achira tiene 250g y la sémola de trigo 150g datos que fueron tomados para proceder a la elaboración de galletas.

4.2. ANÁLISIS EN EL PRODUCTO TERMINADO.

Se realizó la evaluación sensorial en galletas obtenido de sémola de trigo y almidón de achira, evaluando los siguientes atributos: color, olor, sabor, textura y aceptabilidad, para obtener el mejor tratamiento en estudio.

4.3. ANÁLISIS SENSORIAL.

4.3.1. COLOR.

El color y la apariencia es el primer contacto que tiene el consumidor con un alimento, estableciendo sus cualidades sensoriales.

Tabla N° 8. Análisis de varianza ADEVA atributo color.

Fv	Gl	Sc	Cm	F cal.	F tab. 5%
Tratamiento	8	0,59	0,07	0,26 NS	2,51
Factor A	2	0,05	0,02	0,08 NS	3,55
Factor B	2	0,24	0,12	0,44 NS	3,55
Inter. A*B	4	0,30	0,07	0,27 NS	2,93
Error	18	4,91	0,27		
Total	26	5,49			

Fuente: Investigación de campo (2013).

En el análisis de varianza de la tabla N° 8 se observa que en los tratamientos existen diferencias no significativas, por cuanto los tratamientos no alteraron las características del color de la galleta, así como también en el factor A (porcentajes de almidón de achira) nos indica que existen diferencias no significativas debido a que los porcentajes de almidón de achira no tuvo efectos sobre el color del producto terminado, además se observó que en el factor B (porcentajes de mantequilla) no provocó cambios en el color del producto elaborado, además se puede apreciar que en la interacción A*B indican diferencias no significativas debido a que los niveles utilizados (almidón de achira, porcentajes de mantequilla) no influenciaron en el color del producto final.

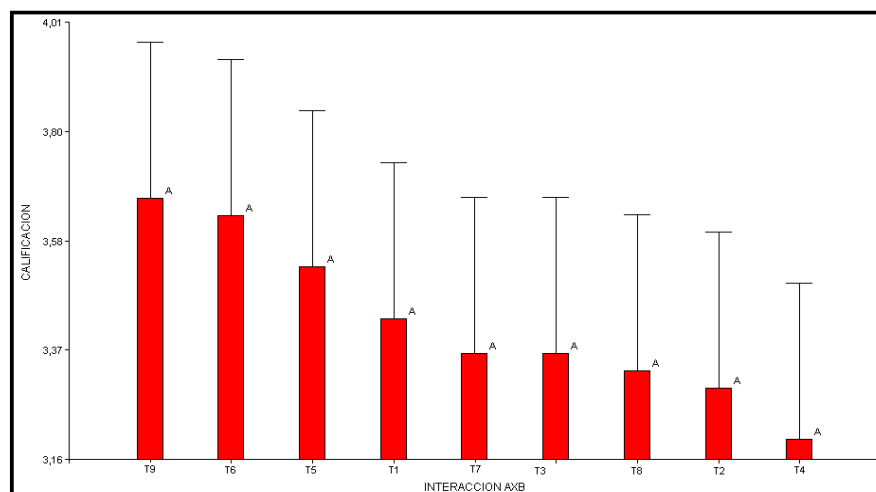
Tabla N° 9. Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo color.

Tratamientos	Código	\bar{X} (g)	Rango
T ₉	A ₃ B ₃	3,67	A
T ₆	A ₂ B ₃	3,63	A
T ₅	A ₂ B ₂	3,53	A
T ₁	A ₁ B ₁	3,43	A
T ₇	A ₃ B ₁	3,37	A
T ₃	A ₁ B ₃	3,37	A
T ₈	A ₃ B ₂	3,33	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,30	A
T ₄	A ₂ B ₁	3,20	A

Fuente: Investigación de campo (2013).

Como se verifica en la tabla N° 9 los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de la interacción A*B, se observa que existe diferencias no significativas, teniendo como mejor tratamiento T₉ (A₃B₃) (50% de almidón de achira y 20% de mantequilla) con un promedio de 3,67 lo que indica que el producto obtenido fue de color ni clara ni obscura siendo el T₉ el mejor tratamiento en comparación con los demás. Mientras que el tratamiento T₄ (A₂B₁) (40% de almidón de achira y 10% de mantequilla) y T₂ (A₁B₂) (30% de almidón de achira y 15% de mantequilla) obtuvo la calificación en menor escala.

Gráfico N° 1. Interacción para el color de las galletas obtenidas de sémola de trigo y almidón de achira.



Fuente: Investigación de campo (2013)

Como se puede observar en el gráfico N: 1 correspondiente al color de las galletas, las calificaciones dadas por los catadores están en el rango de 3,20-3,67 en todos los tratamientos, siendo esta característica la general para aceptar como una galleta con tendencia a Ni clara Ni obscura en lo que respecta al color. Comprobando de esta manera que las galletas obtenidas han sido preparadas mediante procedimientos adecuados que mantienen las características organolépticas y nutricionales esenciales del producto.

4.3.2. OLOR.

El olor es la sensación resultante de la aceptación de un estímulo por el sistema sensorial olfativo.

Tabla N° 10. Análisis de varianza ADEVA del atributo olor.

Fv	Gl	Sc	Cm	F cal.	F tab. 5%
Tratamiento	8	0,14	0,02	0,27NS	2,51
Factor A	2	0,07	0,03	0,50NS	3,55
Factor B	2	0,03	0,01	0,20NS	3,55
Inter. A*B	4	0,05	0,01	0,18NS	2,93
Error	18	1,21	0,07		
Total	26	1,36			

Fuente: Investigación de campo (2013)

En el análisis de varianza de la tabla N° 10 se observa que en los tratamientos existen diferencias no significativas así como también en la interacción A*B debido a que los niveles de almidón de achira y los porcentajes de mantequilla no influenciaron en el olor del producto final esto demuestra que el olor es característico de una galleta recién preparada por lo cual no presento diferencia en la calificación.

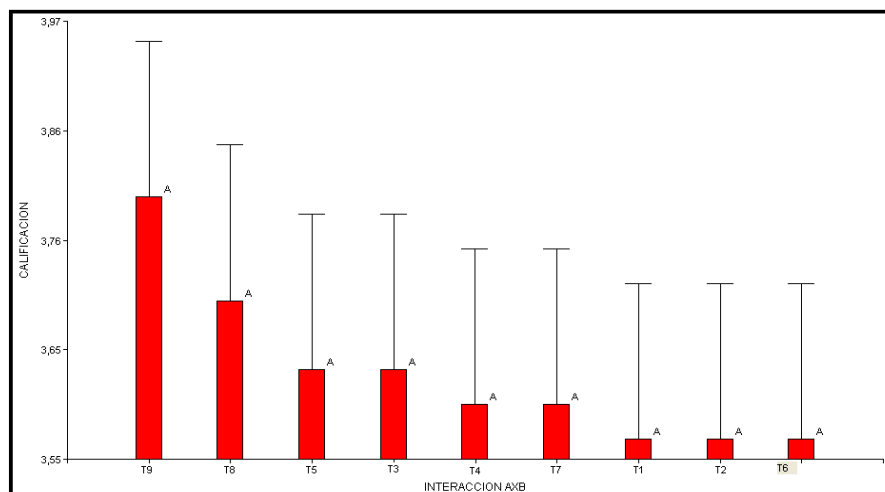
Tabla N° 11. Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo olor.

Tratamientos	Código	\bar{X} (g)	Rango
T ₉	A ₃ B ₃	3,80	A
T ₈	A ₃ B ₂	3,70	A
T ₅	A ₂ B ₂	3,63	A
T ₃	A ₁ B ₃	3,63	A
T ₄	A ₂ B ₁	3,60	A
T ₇	A ₃ B ₁	3,60	A
T ₁	A ₁ B ₁	3,57	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,57	A
T ₆	A ₂ B ₃	3,57	A

Fuente: Investigación de campo (2013)

Como se observa en la tabla N° 11 de los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de la interacción A*B, se observa que existe diferencias no significativas, teniendo como mejor tratamiento T₉ (A₃ B₃) (50% de almidón de achira y 20% de mantequilla) con un promedio de 3,80 lo que se observó que el T₉ es el mejor tratamiento en comparación con los demás por la aceptación de los analistas y su valoración. Mientras que el tratamiento T₂ (A₁B₂) (30% de almidón de achira y 15% de mantequilla) y T₆ (A₂B₃) (40% de almidón de achira y 20 % de mantequilla) obtuvo la valoración o aceptación en menor escala.

Gráfico N° 2. Interacción para el olor de las galletas obtenidas de sémola de trigo y almidón de achira.



Fuente: Investigación de campo (2013)

En cuanto a los resultados del gráfico N° 2 correspondiente al olor de las galletas, las calificaciones dadas por los catadores indican que el olor del producto es ni agradable ni desagradable ya que está en el rango de 3,57 - 3,80, rango que nos permite afirmar que las galletas son aceptables en lo que respecta al olor. Comprobando de esta manera que las galletas obtenidas fueron preparadas mediante procedimientos adecuados para conservar las características organolépticas y nutricionales esenciales del producto.

4.3.3. SABOR.

El sabor es la impresión que causa un alimento u otra sustancia, y está determinado principalmente por sensaciones químicas detectadas por el gusto (lengua) así como también el olfato (olor).

Tabla N° 12. Análisis de Varianza ADEVA del atributo sabor.

Fv	Gl	Sc	Cm	F cal.	F tab. 5%
Tratamiento	8	0,50	0,06	0,82 NS	2,51
Factor A	2	0,23	0,11	1,50 NS	3,55
Factor B	2	0,16	0,08	1,06 NS	3,55
Inter. A*B	4	0,11	0,03	0,36 NS	2,93
Error	18	1,36	0,08		
Total	26	1,86			

Fuente: Investigación de campo (2013)

En el análisis de varianza de la tabla N° 12 se observa que en los tratamientos existen diferencias no significativas así como también en la interacción A*B debido a que los niveles de almidón de achira y los porcentajes de mantequilla no alteraron en el sabor del producto final esto indica que no presento variación en los resultados.

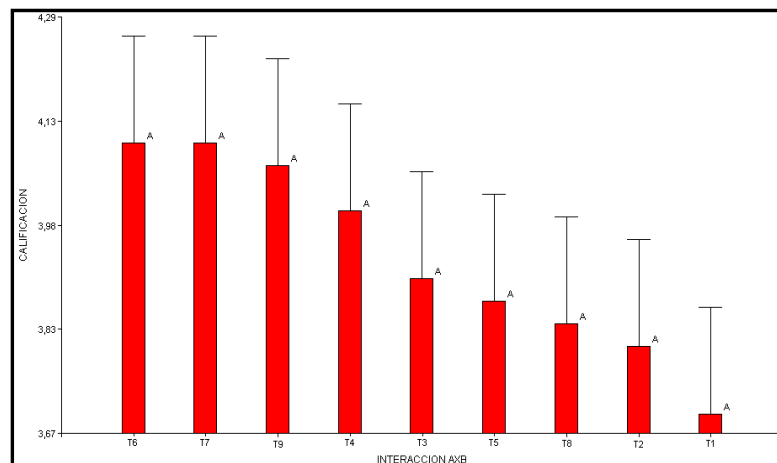
Tabla N° 13. Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo sabor.

Tratamientos	Código	\bar{X} (g)	Rango
T ₆	A ₂ B ₃	4,10	A
T ₇	A ₃ B ₁	4,10	A
T ₉	A ₃ B ₃	4,07	A
T ₄	A ₂ B ₁	4,00	A
T ₃	A ₁ B ₃	3,90	A
T ₅	A ₂ B ₂	3,87	A
T ₈	A ₃ B ₂	3,83	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,80	A
T ₁	A ₁ B ₁	3,70	A

Fuente: Investigación de campo (2013)

En la tabla N° 13 de los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de la interacción A*B, se observa que existe diferencias no significativas, teniendo como mejor tratamiento T₆ (A₂B₃) (40% de almidón de achira y 20% de mantequilla) con un promedio de 4,10 esto indica que el T₆ es el mejor tratamiento en comparación con los demás. Mientras que el tratamiento T₂ (A₁B₂) (30% de almidón de achira y 15% de mantequilla) y T₁ (A₁B₁) (30% de almidón de achira y 10% de mantequilla) obtuvieron la valoración o aceptación en menor proporción.

Gráfico N° 3. Interacción para el sabor de las galletas obtenidas de sémola de trigo y almidón de achira.



Fuente: Investigación de campo (2013)

En cuanto a los resultados del gráfico N° 3 correspondiente al sabor de las galletas, las calificaciones obtenidas en el sabor del producto ni agrada ni desagrada ya que está en el rango de 3,70 - 4,10, rango que nos permite afirmar que las galletas son buenas en lo que respecta al sabor con tendencia agradable. Comprobando de esta manera que las galletas obtenidas fueron preparadas mediante procedimientos adecuados que mantienen las características organolépticas y nutricionales esenciales del producto por cuanto se conservaron las características de la materia prima y no influenciaron en esta variable.

4.3.4. TEXTURA.

El término textura refiere a la sensación que produce al tacto el roce con una determinada materia y en el cual el sentido del tacto es el principal decodificador de la misma, ya que es el vehículo o encargado de producir la sensación que ostente la textura en cuestión: suavidad, dureza, rugosidad, crocantes.

Tabla N° 14. Análisis de Varianza ADEVA del atributo textura.

Fv	Gl	Sc	Cm	F cal.	F tab. 5%
Tratamiento	8	0,53	0,07	0,88 NS	2,51
Factor A	2	0,04	0,02	0,24 NS	3,55
Factor B	2	0,31	0,15	2,04 NS	3,55
Inter. A*B	4	0,19	0,05	0,62 NS	2,93
Error	18	1,35	0,07		
Total	26	1,88			

Fuente: Investigación de campo (2013)

En el análisis de varianza de la tabla N° 14 se observa que en los tratamientos existen diferencias no significativas así como también en la interacción A*B debido a que los niveles de almidón de achira y los porcentajes de mantequilla no influenciaron en la textura del producto final indicando que la crocancia es típica de una galleta recién elaborada utilizando la temperatura planteada (165°C por 15 mín.)

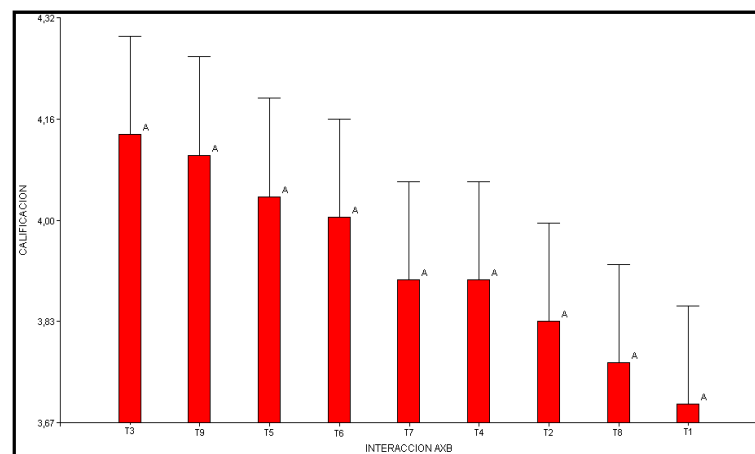
Tabla N° 15. Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo textura.

Tratamientos	Código	\bar{x} (g)	Rango
T ₃	A ₁ B ₃	4,13	A
T ₉	A ₃ B ₃	4,10	A
T ₅	A ₂ B ₂	4,03	A
T ₆	A ₂ B ₃	4,00	A
T ₇	A ₃ B ₁	3,90	A
T ₄	A ₂ B ₁	3,90	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,83	A
T ₈	A ₃ B ₂	3,77	A
T ₁	A ₁ B ₁	3,70	A

Fuente: Investigación de campo (2013)

En la tabla N° 15 los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de la interacción A*B, se observa que existe diferencias no significativas, teniendo como mejor tratamiento T₃ (A₁B₃) (30% de almidón de achira y 20% de mantequilla) con un promedio de 4,13 lo que quiere decir que el T₃ es el mejor tratamiento en comparación con los demás. Mientras que el tratamiento T₈ (A₃B₈) (50% de almidón de achira y 15% de mantequilla) y T₁ (A₁B₁) (30% de almidón de achira y 10% de mantequilla) obtuvo la valoración en menor proporción porque los factores utilizados no influenciaron en estos tratamientos.

Gráfico N° 4. Interacción para la textura de las galletas obtenidas de sémola de trigo y almidón de achira.



Fuente: Investigación de campo (2013)

Verificando los resultados del gráfico N° 4 correspondiente a la textura de las galletas, las calificaciones proporcionadas en la textura del producto es crujiente ya que está en el rango de 3,70 - 4,10, valor que nos permite afirmar que las galletas son buenas en lo que respecta a la textura. Comprobando de esta manera las galletas obtenidas fueron preparadas mediante procedimientos y temperaturas adecuadas que mantienen las características organolépticas y nutricionales esenciales del producto.

4.3.5. ACEPTABILIDAD.

Aceptabilidad de un alimento es un conjunto de características o condiciones que hacen que una cosa sea aceptable, que garantiza la sensación de placer en el paladar, a través del sentido de gusto.

Tabla N° 16. Análisis de Varianza ADEVA del atributo aceptabilidad.

Fv	G1	Sc	Cm	F cal.	F tab. 5%
Tratamiento	8	0,42	0,05	0,58 NS	2,51
Factor A	2	0,13	0,06	0,69 NS	3,55
Factor B	2	0,15	0,08	0,85 NS	3,55
Inter. A*B	4	0,14	0,03	0,38 NS	2,93
Error	18	1,62	0,09		
Total	26	2,04			

Fuente: Investigación de campo (2013)

Como podemos observar en el análisis de varianza de la tabla N° 16 que tanto en los tratamientos como en los factores A y B e interacciones A*B existen diferencias no significativas debido a que los factores utilizados (niveles de almidón de achira, porcentajes de mantequilla) no influyeron significativamente en la aceptabilidad del producto final.

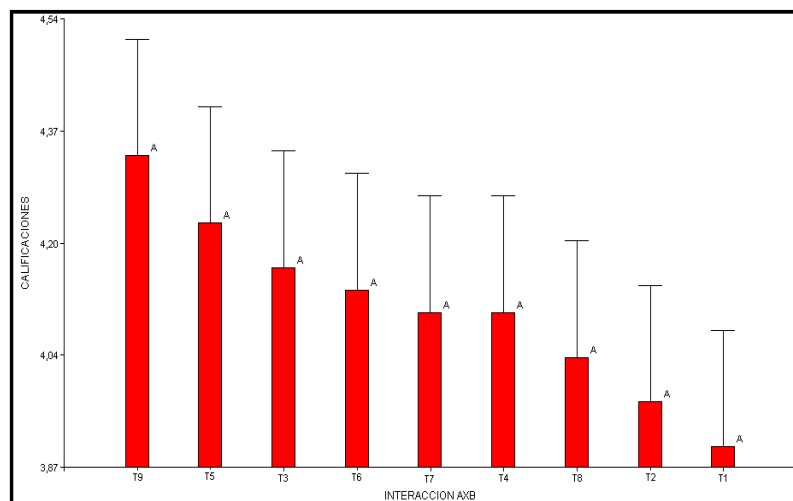
Tabla N° 17. Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios en los tratamientos del atributo aceptabilidad.

Tratamientos	Código	\bar{X} (g)	Rango
T ₉	A ₃ B ₃	4,33	A
T ₅	A ₂ B ₂	4,23	A
T ₃	A ₁ B ₃	4,17	A
T ₆	A ₂ B ₃	4,13	A
T ₇	A ₃ B ₁	4,10	A
T ₄	A ₂ B ₁	4,10	A
T ₈	A ₃ B ₂	4,03	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,97	A
T ₁	A ₁ B ₁	3,90	A

Fuente: Investigación de campo (2013)

Analizando la tabla N° 17 de los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos de los factores A*B, se observa que existe diferencias no significativas, teniendo como mejor tratamiento T₉ (A₃B₃) (50% de almidón de achira y 20% de mantequilla) con un promedio de 4,33 lo que quiere decir que el T₉ es el mejor tratamiento en comparación con los demás. Mientras que el tratamiento T₂ (A₁B₂) (30% de almidón de achira y 15% de mantequilla) y T₃ (A₁B₃) (30% de almidón y 20% de mantequilla) obtuvo la apreciación en menor escala.

Gráfico N° 5. Interacción para la aceptabilidad de las galletas obtenidas de sémola de trigo y almidón de achira.



Fuente: Investigación de campo (2013)

Como podemos observar en los resultados del gráfico N° 5 las calificaciones proporcionadas por los catadores son de gusta poco en el rango de 3,90 - 4,33 en los tratamientos, siendo esta característica la general para aceptar como una galleta buena en lo que respecta a la aceptabilidad. Comprobando de esta manera que las galletas obtenidas han sido preparadas mediante procedimientos adecuados (pesado, amasado, moldeado, horneado) que mantienen las características organolépticas y nutricionales esenciales del producto final.

4.4. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN DEL ANÁLISIS SENSORIAL EN GALLETAS.

El valor de Y priorizado es la Aceptabilidad y el de X son las características sensoriales.

Tabla N° 18. Análisis de correlación y regresión.

Aceptabilidad	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R ² %)
Color	0,32	3,99	9,99
Olor	0,19	0,69	3,67
Sabor	0,70	12,99	49,08
Textura	0,25	1,85	6,27

Fuente: Investigación de campo (2013).

Como se demuestra en la tabla N° 18 existe correlación y regresión ya que el atributo que mas influencia para la aceptación es el sabor, seguido por los atributos color y textura, los mismos que no influyeron en magnitud para la aceptación de las galletas, indicando que el atributo que menos influyo es el olor determinando de esta manera que el sabor influencia en la aceptación de las características organolépticas del producto final.

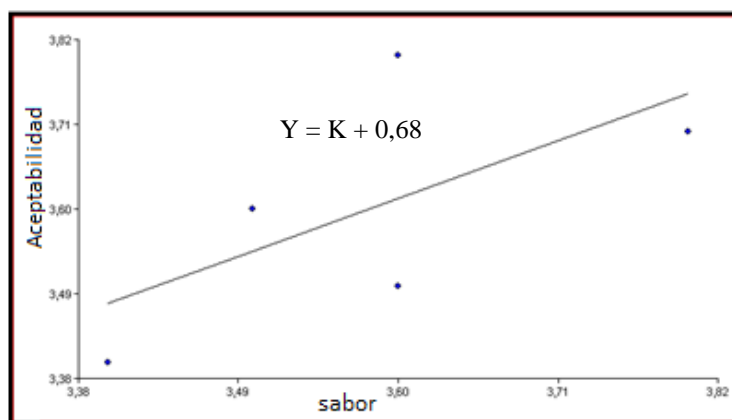
Tabla N° 19. Coeficientes de regresión y estadísticos asociados.

Coefficiente	Est.	Rango	Li (95%)	Ls (95%)	T	p-valor	CpMallows
constante	1,16	1,69	-4,23	6,55	0,68	0,5431	
V.I	0,68	0,47	-0,82	2,19	1,44	0,2452	2,81

Ecuación:

Aceptabilidad = está en función de $1,16 + 0,68X$.

GRÁFICO N° 6. ANÁLISIS CORRELACIÓN Y REGRESIÓN DE LAS GALLETAS.



Fuente: Investigación de campo (2013).

En el gráfico N° 6 de la correlación y regresión del análisis de las galletas se puede observar que a medida que la variable independiente (sabor) sube con un valor de 3,82 la variable dependiente (aceptabilidad) tiende también a subir con un promedio de 3,82 determinándose que es inversamente proporcional a la aceptabilidad del producto final.

4.5. ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS EN EL MEJOR TRATAMIENTO.

Tabla N° 20. Análisis bromatológico de las galletas de sémola de trigo (mejor tratamiento).

Análisis	% Materia seca	Datos bibliograficos	Método
Proteína.	4,57	NTE INEN 2085-05 Mín. 3%	AOAC Official Method 981.10 Crud Protein.
Grasa.	16,35	Galletas tipo cookie Máx. 21% * 100g.	AOAC Official Method 976.21 fAT (crude) in meat.

Fuente: Investigación de campo (2013).

En la tabla N° 20 del análisis bromatológico del mejor tratamiento, en la cual se aprecia datos proximales de proteína y grasa, expresados en materia seca, lo que respecta a proteína se obtiene un valor de 4,57%; en grasa 16,35%, el porcentaje óptimo de proteínas en una galleta nutritiva para la dieta infantil es de 4,50 - 5,

22%, y en grasa es de 6,26% - 8,15%, demostrándose de esta manera que nuestra galleta es nutritiva en proteína pero en grasa excede porcentualmente por el contenido de mantequilla ya que se utilizó el porcentaje más alto (20%) debido a los factores en estudio.

4.6. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL MEJOR TRATAMIENTO.

Tabla N° 21. Análisis microbiológico de coliformes totales, mohos y levaduras en galletas de sémola de trigo y almidón de achira.

Análisis	D ⁻¹	D ⁻²	D ⁻³	Datos bibliográficos	Método
Mohos y levaduras	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NORMA INEN 2085-05	Recuento esporulados NF V08-059.ISO 7402
Coliformes Totales	Ausencia	Ausencia	Ausencia	NORMA INEN 2085-05	ISO 7954. Método de rutina NF V08-050

Fuente: Investigación de campo (2013).

En la tabla N° 21, se aprecia los resultados obtenidos de los análisis microbiológicos de las galletas (mejor tratamiento), en la cual se estima la no existencia de contaminación microbiológica, el cual se comparó con las **NORMA INEN 2085-05** determinando de esta manera la asepsia en la elaboración del producto final.

4.7. EVALUACIÓN ECONÓMICA.

Durante la fase experimental a través de los análisis organolépticos establecidos se obtuvo el mejor tratamiento T₉ (A₃B₃) correspondiente al 50% de almidón de achira y 20% de mantequilla, a demás se realizó la evaluación económica en la relación costo/beneficio, para obtener 500 g. de producto, como se indica en la tabla N° 22.

Tabla N° 22. Análisis económico de la relación costo/beneficio del mejor tratamiento.

Insumos	Und.	Cantidad	Precio	Cant. Utilizada	C. Muest.
Sémola	g	500	1,5	175	0,53
Almidón	g	500	1,95	250	0,98
Mantequilla	g	250	2,25	75	0,68
Azúcar	g	250	1,15	49	0,23
Huevos	g	129,6	0,15	70	0,08
Chispas de chocolate	g	160	2,43	80	1,22
Esencia de vainilla.	ml	50	1,25	0,2	0,005
Polvo de hornear.	g	15	0,15	0,2	0,002
Mejorador	g	15	0,1	0,2	0,001
Yemo	g	15	0,1	0,2	0,001
Sub total					3,71
Costos indirectos					2,29
Total egresos (\$)					6,00

Fuente: Investigación de campo (2013)

IB= Ingreso Bruto = \$ 7,50

$$\text{Beneficio Costo} = \frac{\text{IB}}{\text{CD}+\text{CI}}$$

$$\text{Beneficio Costo} = \frac{\$ 7,50}{\$ 3,71+\$ 2,29} = \$ 1,25$$

En la tabla N° 22 se puede observar que en cuanto al análisis económico en la relación costo beneficio en la cual se estableció que el costo total de producción para la elaboración de 500g. de galletas de sémola de trigo con adición de achira y mantequilla es de 7,50 USD, ofertándolo al consumidor final un producto con un peso de 50g al precio de USD 0,75 obteniendo una ganancia de USD 1,25 por cada 500g de producto vendido. Es decir que por cada dólar invertido se obtuvo una utilidad de 25 centavos de dólar.

La elaboración de galletas de sémola de trigo y almidón de achira es muy rentable ya que si se elabora en cantidades mayores, es decir si mayor es el volumen elaborado mayor será el beneficio obtenido.

V. VERIFICACIÓN DE HIPOTESIS.

5.1. Hipótesis a verificar.

Ho: El uso de tres niveles de almidón de achira y tres porcentajes de mantequilla influyen en las características organolépticas del producto terminado.

Hi: El uso de tres niveles de almidón de achira y tres porcentajes de mantequilla no influyen en las características organolépticas del producto terminado.

Para lo cual se procedió a calcular las frecuencias observadas y frecuencias esperadas obteniendo los siguientes resultados.

Tabla N° 23. FRECUENCIAS OBSERVADAS.

Atributos	Sabor	Aceptabilidad	Total
Gusta mucho	3,8	3,7	7,5
Gusta poco	3,6	3,8	7,4
Ni gusta ni disgusta	3,6	3,5	7,1
Desagrada poco	3,5	3,6	7,1
Desagrada mucho	3,4	3,4	6,8
Total	17,9	18	35,9

Tabla N° 24. FRECUENCIAS ESPERADAS.

Atributos	Sabor	Aceptabilidad	Total
Gusta mucho	3,74	3,76	7,5
Gusta poco	3,69	3,71	7,4
Ni gusta ni disgusta	3,54	3,56	7,9
Desagrada poco	3,54	3,56	7,1
Desagrada mucho	3,39	3,41	6,8
Total	17,9	18	28,8
Filas	5		
Columnas	2		

5.1.1. GRADOS DE LIBERTAD.

De ésta forma calculamos los grados de libertad como se indica a continuación.

$$Gl = (f - 1) (c - 1)$$

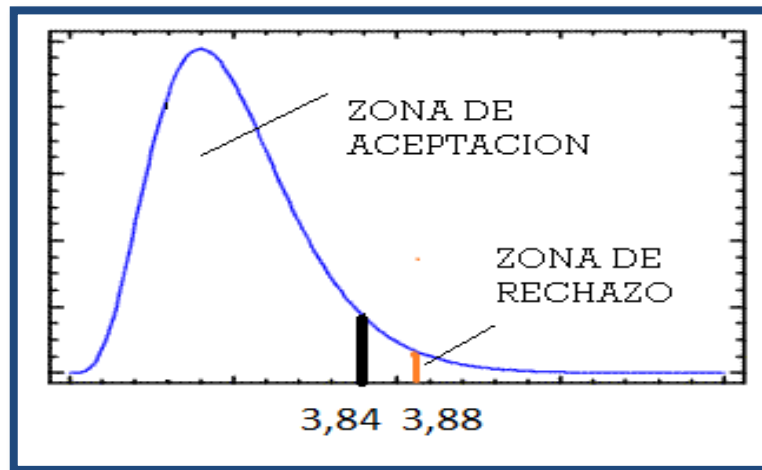
Filas (f) = 5-1	4
Columnas (C) 2-1	1
Gl =	4

5.1.2. CHI CUADRADO.

Con la formula siguiente se calculó el valor Chi cuadrado para la verificación de la hipótesis.

$$x^2 = \sum \frac{(Fo - Fe)^2}{Fe} = 3,88$$

Gráfico N° 7. Del análisis chi cuadrado.



Como se puede apreciar en el gráfico N° 7 se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ya que el valor chi cuadrado es de 3,88 y se encuentra en la zona de rechazo con un punto crítico de 3,84 por lo tanto podemos afirmar que el uso de tres niveles de almidón de achira y tres porcentajes de mantequilla no influyeron en las características organolépticas del producto terminado.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. CONCLUSIONES.

Del presente trabajo de investigación se puede expresar las siguientes conclusiones:

- ✓ Se aplicó la tecnología planteada con los siguientes factores: tres niveles de almidón de achira (*Canna edulis*) y tres porcentajes de mantequilla para la obtención de galletas de sémola de trigo (*Triticum aestivum vulgare*) con chispas de chocolate.
- ✓ Se determinó como mejor tratamiento para la elaboración de galletas en base a los análisis organolépticos al tratamiento T₉ (A₃B₃), que corresponde al 50% el nivel de almidón de achira y al 20% de mantequilla.
- ✓ El contenido de proteína en el mejor tratamiento T₉ (A₃B₃), es de 4,57%; el porcentaje óptimo de proteínas en una galleta nutritiva para la dieta infantil es de 4,50 - 5,22%, demostrándose de esta manera que nuestra galleta es nutritiva en proteína.
- ✓ El contenido de grasa en el mejor tratamiento T₉ (A₃B₃), tomando en cuenta que la galleta elaborada con mantequilla y chocolate tiene un alto valor (16,35%); tomando como referencia las galletas tipo cookie que el contenido graso máximo es de 21% en cada 100g de muestra.
- ✓ Según los análisis realizados en la materia prima de pH del almidón de achira y sémola de trigo, se apreció que los resultados obtenidos rodean valores bajos a la neutralidad que es 6,9 en el almidón y 6,1 en la sémola de trigo determinando que se encuentra dentro del rango establecido por G, Caicedo y J, Londo.

- ✓ En los análisis microbiológicos, bajo las normas de calidad alimentaria permitida, en mohos, levaduras y coliformes totales, se manifiesta que en el tratamiento T₉ (A₃B₃) correspondiente al 50% de almidón de achira y 20% de mantequilla, se aprecia la no existencia de contaminación, determinando de esta manera la asepsia en la elaboración del producto, de acuerdo a la **NORMA INEN 2085-05**.

- ✓ Después de aplicar varias temperaturas experimentadas se puede concluir que la adecuada fue de 165°C por 15 minutos.

- ✓ Es un producto elaborado para consumo masivo de la ciudadanía, ya que aportan energía de disponibilidad inmediata por su valor proteínico, tiene mayor cantidad de carbohidratos digeribles lo que hace a las personas menos propensas a acumular grasas.

- ✓ En el análisis económico en la relación costo/beneficio del mejor tratamiento T₉ (A₃B₃) correspondiente al 50% de almidón de achira y 20% de mantequilla, se establece que el costo total de producción para la elaboración de 500g. de galletas de sémola de trigo con adición de achira y mantequilla es de 7,50 USD, ofertándolo al consumidor final un producto con un peso de 50g al precio de USD 0,75 obteniendo una ganancia de USD 1,25 por cada 500g de producto vendido. Es decir que por cada dólar invertido se obtuvo una utilidad de 25 centavos de dólar.

6.2. RECOMENDACIONES.

Al finalizar la fase investigativa se presentan algunas recomendaciones:

- ✓ Durante el proceso de elaboración trabajar con materia prima de excelente calidad, parámetros que deben ser evaluados en base a los análisis bromatológicos.
- ✓ En el proceso de elaboración de galletas de sémola de trigo y almidón de achira, se debe tener en cuenta las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), para poder así garantizar el producto elaborado, cumpliendo con las normas y estándares de calidad.
- ✓ Durante el proceso de amasado se debe tomar en cuenta que la masa debe ser flexible y blanda para poder realizar un moldeado adecuado.
- ✓ La temperatura del horneado para la elaboración de galletas se debe utilizar tomando en cuenta la materia prima con la que se va a elaborar.
- ✓ Tomar niveles bajos en grasa para no exceder las cantidades reportadas en los datos bibliográficos de las galletas tipo cookie.
- ✓ Las galletas de sémola de trigo y almidón de achira envasar y almacenar en fundas de papel bien selladas para evitar la absorción de humedad del ambiente y de esta manera garantizar la asepsia y el tiempo de vida útil del producto final.
- ✓ Promover nuevas alternativas tecnológicas para la elaboración de galletas para el desarrollo común de la colectividad.

VII. RESUMEN Y SUMMARY.

7.1. RESUMEN.

Para esta investigación se utilizó tres niveles de almidón de achira y tres porcentajes de mantequilla, esta fue sometida a un proceso de horneado utilizando variables metodológicas para su mejor aplicación considerando los niveles de almidón de achira y porcentajes de mantequilla, se analizó la materia prima en cuanto al pH del almidón de achira es de 6,9 y de la sémola de trigo 6,1 de acuerdo a los datos bibliográficos reportados por G, CAICEDO va en un rango de 5,6 - 6,8 de almidón de achira y según J, LONDO. De 5,5 - 7,2 de sémola de trigo. Se consideró como respuesta experimental el mejor tratamiento por evaluación sensorial desarrollada con diez catadores semi-entrenados, se obtuvo el tratamiento A₃B₃ (50% almidón de achira y 20% de mantequilla), con un valor promedio de 4,13 (muy bueno), se analizó la composición bromatológica en el mejor tratamiento (A₃B₃), en proteína se obtuvo un porcentaje de 4,57% ,tomando en cuenta que este valor porcentual se encuentra dentro del rango establecido en la **NTE INEN 2085-05**. El producto final como es la galleta, esta microbiológicamente dentro de la norma **INEN NTE 2085-05** demostrando asepsia y calidad del mismo, en especial por la ausencia de coliformes totales. Considerado la observación del costo beneficio la elaboración de galletas de sémola de trigo y almidón de achira es muy rentable ya que se elaborara en magnitudes mayores, es decir si mayor es el volumen elaborado mayor será el beneficio obtenido.

7.2. SUMMARY.

For this research will use three levels of starch and three percentages canna butter, this was subjected to a baking process using variables for better implementation methodology considering the canna starch levels and percentages of butter, raw material I was analyzed in as to starch achira pH is 6.9 and of the semolina 6.1 according to bibliographic data reported by G, CAICEDO is in a range of 5.6 to 6.8 and canna starch as J, LONDO. From 5.5 to 7.2 wheat semolina. Experimental response was considered the best treatment for sensory evaluation developed ten semi-trained tasters, A_3B_3 treatment was obtained (50% starch and 20% cannabutter), with an average value of 4.13 (very good), analyzed the chemical composition in the best treatment (A_3B_3) in protein percentage was 4.57%, taking into account that this percentage value is within the range NTE INEN established in 2085 - 05. The final product is Cookie, this microbiologically within the standard NTE INEN 2085 – 05 demonstrating aseptic and quality of it, especially in the absence of total coliforms. Considered the observation of the development of cost-benefit semolina cookies and canna starch is very profitable and to devise in higher magnitudes, ie whether the greater the volume produced greater the benefit obtained.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. **BELLO, J.** 2005 Ciencias Bromatológicas: principios generales de los alimentos (almidones) primera edición A.Yala Perú. p 56.
2. **BENITES, B.** 2008, Composición proximal, evaluación microbiológica y sensorial de una galleta formulada a base de harinas, Universidad de Cartagena (artículo), Cartagena, Pp 3.
3. **CAICEDO, G.** 2010, El cultivo de achira, una gran opción para el pequeño productor, CORPOICA, Corporación colombiana de investigación Agropecuaria, Bogotá, Pp18.
4. **CAICEDO, G.** 2000 La achira, su producción y beneficio (Formas de consumo) Edición CORPOICA. Bogotá, Colombia. Pp 39-40.
5. **CRUZ, B.** 2006 Lácteos productos fabricados y más (mantequilla) primera edición Mirbet Perú. Pp 73-79.
6. **DÍAS, E.** 2003 “La Achira” Alternativa Agroindustrial para áreas de economía campesina (almidón de achira) primera edición. Perú pp. 48-53.
7. **DURAN, F.** 2005 Cultivo y Explotación del cacao (historia y origen del cacao) primera edición grupo latino. Colombia. p 23.
8. **ENRÍQUEZ, G.** 2004 Cacao orgánico; Guía para productores ecuatorianos (cacao) manual #54 Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias .Ecuador. pp. 35-39.
9. **ESTRELLA, E.** 1988 El pan de América. Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador. (Achira, diversidad genética) Ediciones Abya-Yala. Quito. p 30.

10. **HEREDIA, F.** 2011 Laboratorio de color y calidad de alimentos. Nutrición y Bromatología. Sevilla, España.
11. **LONDO J, 2011.** Evaluación agronómica de cinco materiales promisorios del trigo (*Triticum vulgare L*) y sus determinantes nutricionales, ESPOCH, Riobamba - Ecuador, Pp 5.
12. **MANLEY, J.** 2006 “Tecnología de la Industria galletera. (Galletas, crackers y otros horneados) Editorial Acribia, S.A. España.
13. **NORMA INEN 2085,2005.** Norma técnica Ecuatoriana para requerimientos microbiológicos en galletas.
14. **VERDÚ, J.** 2005 Nutrición y Alimentación Humana (almidón industrial) primera edición oceana. España. Pp 283,284.

WEBGRAFIA:

15. <http://achiligth.blogspot.com/2012/03/usos-y-beneficios-de-la-achira.html>.
16. <http://es.wikipedia.org/wiki/Harina>.
17. <http://aromasentucocina.blogspot.com/2011/12/historia-del-cacao-origen-y-elaboracion.html>.
18. <http://www.botanical-online.com/propiedadeschocolate.htm>.
19. http://ar.selecciones.com/contenido/a2969_beneficios-del-chocolate.
20. <http://www.obesidad.net/spanish2002/default.html>.
21. <http://www.telam.com.ar/nota/25670>.

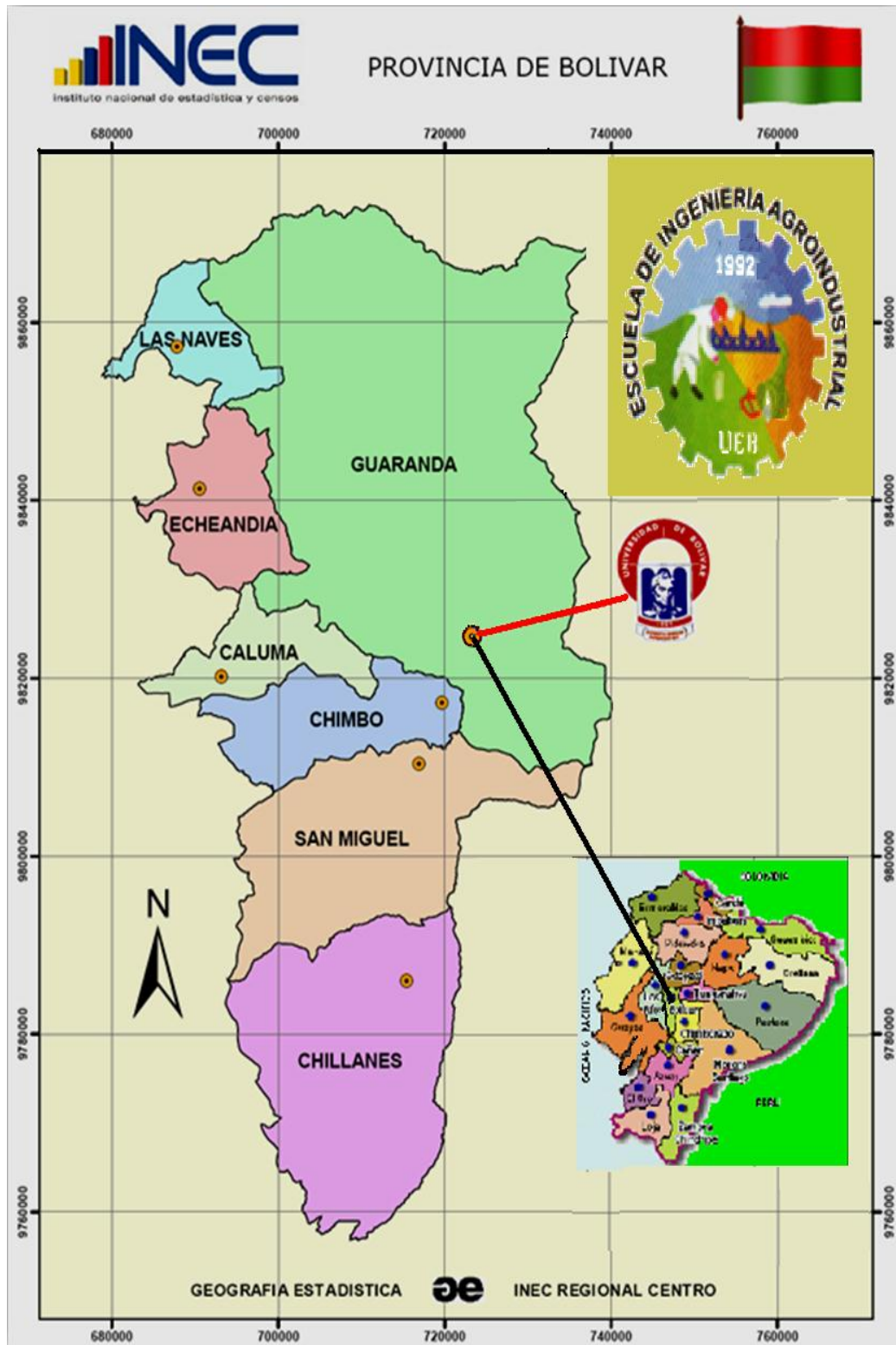
22. <http://www.achiras.net/web/local/3404.html>.
23. <http://www.eluniverso.com/2007/08/20/0001/9/DCF43089F3D14A90B992DF41EF7BC988.html>.
24. <http://www.hoy.com.ec/noticias-ecuador/galletas-mueven-60-millones-270602.html>.
25. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/553/2/03%20AGI%20244%20TESIS.pdf>
26. <http://www.slideshare.net/dicoello/kiwicha-achira-y-zapote-11683340>.
27. <http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/guia-alimentos/alimentos-grasos/2001/07/23/35036.php>.
28. http://www.infoandina.org/sites/default/files/recursos/produccion_organica_de_cultivos_andinos.pdf.
29. <http://www.alimentacion-sana.com.ar/Portal%20nuevo/actualizaciones/nutrientes.htm>.
30. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/553/2/03%20AGI%20244%20TESIS.pdf>.
31. <http://es.scribd.com/doc/79039899/18/EL-CULTIVO-DE-LA-ACHIRA-ACHERA-O-ATZERA>.
32. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/553/2/03%20AGI%20244%20TESIS.pdf>.

33. http://www.funtha.gov.ve/doc_pub/doc_247.pdf.
34. <http://www.natursan.net/los-beneficios-del-cacao>.
35. <http://www.directoalpaladar.com/ingredientes-y-alimentos/la-semola-de-trigo>.
36. http://el-chocolate.tripod.com/new_page_333.htm.
37. <http://es.wikipedia.org/wiki/Almid>.
38. <http://agricultura-tropicalescuador.blogspot.com/2010/11/historia-del-cacao.html>.
39. <http://alimentos.org.es/semola-trigo>.
40. <http://alimentos.org.es/mantequilla>.
41. <http://es.wikipedia.org/wiki/Chocolate>.
42. http://es.wikipedia.org/wiki/Chispa_de_chocolate.

ANEXOS

ANEXO 1.

CROQUIS DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO EXPERIMENTAL.



ANEXO 2.

HOJA DE CATACIONES.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

NOMBRE:.....**FECHA:**.....

Instrucciones: Sírvase a evaluar cada una de las características de calidad y aceptabilidad.

Marque con una X el punto que mayor indique su sentido a cerca de la muestra, siendo el 5 el valor de mayor puntaje y 1 el de menor.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	ALTERNATIVAS	VALOR	MUESTRA											
			T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉			
Color	Muy clara	5												
	Ligeramente clara	4												
	Ni clara ni oscura	3												
	Ligeramente oscura	2												
	Muy oscura	1												
Olor	Muy agradable	5												
	Agradable	4												
	Ni agradable ni desagradable	3												
	Desagradable	2												
	Muy desagradable	1												
Sabor	Muy agradable	5												
	Agradable	4												
	Ni agradable ni desagradable	3												
	Desagradable	2												
	Muy desagradable	1												
Textura	Muy crujiente	5												
	Crujiente	4												
	Ni dura ni crujiente	3												
	Dura	2												
	Muy dura	1												
Aceptabilidad	Gusta mucho	5												
	Gusta poco	4												
	Ni gusta ni disgusta	3												
	Desagrada poco	2												
	Desagrada mucho	1												

Fuente: Investigación de campo (2013).

Observaciones:

ANEXO 3.

Ficha de catación aplicada.

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

NOMBRE: Mandy González FECHA: 09/01/2013

Instrucciones: Sírvase a evaluar cada una de las características de calidad y aceptabilidad.
Marque con una X el punto que mayor indique su sentido a cerca de la muestra, siendo el 5 el valor de mayor puntaje y 1 el de menor.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	ALTERNATIVAS	VALOR	MUESTRA								
			R ₁								
			T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
Color	Muy clara	5									
	Ligeramente clara	4						X	X		
	Ni clara ni oscura	3	X	X	X	X				X	X
	Ligeramente oscura	2									
	Muy oscura	1									
Olor	Muy agradable	5		X		X					
	Agradable	4	X		X		X	X	X	X	X
	Ni agradable ni desagradable	3									
	Desagradable	2									
	Muy desagradable	1									
Sabor	Muy agradable	5				X				X	X
	Agradable	4	X	X	X		X	X			X
	Ni agradable ni desagradable	3									
	Desagradable	2									
	Muy desagradable	1									
Textura	Muy crujiente	5				X				X	
	Crujiente	4	X	X	X		X	X		X	X
	Ni dura ni crujiente	3									
	Dura	2									
	Muy dura	1									
Aceptabilidad	Gusta mucho	5		X	X	X	X	X	X	X	X
	Gusta poco	4	X								
	Ni gusta ni disgusta	3									
	Desagrada poco	2									
	Desagrada mucho	1									

Elaborado por: Zaruma, F; Pazo, M. 2012

Observaciones:

UNIVERSIDAD ESTADAL DE BOLÍVAR
 FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIA RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
 ESCUELA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

NOMBRE: Pada W. Razo FECHA: 2013/01/09

Instrucciones: Sírvase a evaluar cada una de las características de calidad y aceptabilidad.

Marque con una X el punto que mayor indique su sentido a cerca de la muestra, siendo el 5 el valor de mayor puntaje y 1 el de menor.

CARACTERISTICAS DE CALIDAD	ALTERNATIVAS	VALOR	MUESTRA								
			R ₂								
			T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉
Color	Muy clara	5									
	Ligeramente clara	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Ni clara ni oscura	3									
	Ligeramente oscura	2									
	Muy oscura	1									
Olor	Muy agradable	5									
	Agradable	4						X	X	X	X
	Ni agradable ni desagradable	3	X	X	X	X	X				
	Desagradable	2									
	Muy desagradable	1									
Sabor	Muy agradable	5		X					X		X
	Agradable	4	X		X	X	X	X		X	
	Ni agradable ni desagradable	3									
	Desagradable	2									
	Muy desagradable	1									
Textura	Muy crujiente	5									
	Crujiente	4		X	X		X	X	X	X	X
	Ni dura ni crujiente	3	X								
	Dura	2				X					
	Muy dura	1									
Aceptabilidad	Gusta mucho	5		X	X		X		X		X
	Gusta poco	4	X			X		X		X	
	Ni gusta ni disgusta	3									
	Desagrada poco	2									
	Desagrada mucho	1									

Elaborado por: Zaruma, F; Pazo, M. 2012

Observaciones:

ANEXO 4.

Medias de análisis sensorial de galletas de sémola de trigo y almidón de achira.

Catadores	Codificación	Tratamientos	Color	Olor	Sabor	Textura	Aceptabilidad
1	A ₁ B ₁	T ₁	3,33	3,33	3,67	3,33	4,00
2	A ₁ B ₁	T ₁	3,67	3,33	3,67	3,00	4,00
3	A ₁ B ₁	T ₁	3,67	3,67	4,00	2,00	3,33
4	A ₁ B ₁	T ₁	4,00	3,67	4,33	4,67	4,33
5	A ₁ B ₁	T ₁	3,67	4,33	3,67	3,33	3,67
6	A ₁ B ₁	T ₁	3,33	4,00	4,00	4,33	4,00
7	A ₁ B ₁	T ₁	2,67	3,33	3,67	4,00	4,00
8	A ₁ B ₁	T ₁	3,00	3,33	3,33	4,67	3,67
9	A ₁ B ₁	T ₁	3,67	3,00	3,00	4,33	3,67
10	A ₁ B ₁	T ₁	3,33	3,67	3,67	3,33	4,33
1	A ₁ B ₂	T ₂	3,00	3,00	3,33	2,67	4,00
2	A ₁ B ₂	T ₂	3,33	3,33	3,00	3,67	3,00
3	A ₁ B ₂	T ₂	3,00	4,00	4,33	3,33	4,67
4	A ₁ B ₂	T ₂	4,00	3,67	4,33	4,33	4,33
5	A ₁ B ₂	T ₂	4,00	3,67	3,67	3,67	4,33
6	A ₁ B ₂	T ₂	3,00	4,67	4,33	4,00	4,00
7	A ₁ B ₂	T ₂	3,00	3,00	4,00	3,67	4,67
8	A ₁ B ₂	T ₂	3,00	3,00	4,00	4,33	3,67
9	A ₁ B ₂	T ₂	3,67	3,67	3,33	4,67	3,00
10	A ₁ B ₂	T ₂	3,00	3,67	3,67	4,00	4,00
1	A ₁ B ₃	T ₃	3,00	3,33	3,67	4,00	4,00
2	A ₁ B ₃	T ₃	3,00	3,67	4,00	3,33	4,33
3	A ₁ B ₃	T ₃	3,00	4,00	4,67	3,67	4,67
4	A ₁ B ₃	T ₃	3,67	3,67	4,67	4,67	4,67
5	A ₁ B ₃	T ₃	3,33	3,33	4,00	4,33	4,33
6	A ₁ B ₃	T ₃	3,67	3,67	3,67	4,33	4,00
7	A ₁ B ₃	T ₃	3,67	3,00	3,33	4,33	3,67
8	A ₁ B ₃	T ₃	3,67	3,67	3,67	4,33	4,00
9	A ₁ B ₃	T ₃	3,33	3,67	4,00	4,00	4,33
10	A ₁ B ₃	T ₃	3,33	4,33	3,33	4,33	3,67
1	A ₂ B ₁	T ₄	3,00	3,33	3,67	3,33	4,00
2	A ₂ B ₁	T ₄	3,00	4,00	3,67	3,67	4,00
3	A ₂ B ₁	T ₄	4,00	4,00	4,67	3,33	4,33
4	A ₂ B ₁	T ₄	4,00	3,67	4,67	4,33	4,67
5	A ₂ B ₁	T ₄	3,00	3,33	3,33	4,00	3,33
6	A ₂ B ₁	T ₄	3,00	4,00	4,00	4,33	4,33



7	A ₂ B ₁	T ₄	2,67	3,33	4,00	3,33	4,33
8	A ₂ B ₁	T ₄	2,67	3,33	3,67	4,33	3,33
9	A ₂ B ₁	T ₄	3,00	3,67	4,00	3,67	4,00
10	A ₂ B ₁	T ₄	3,67	3,33	4,33	4,67	4,67
1	A ₂ B ₂	T ₅	3,67	3,00	3,33	3,67	4,00
2	A ₂ B ₂	T ₅	3,33	3,67	3,67	3,67	3,67
3	A ₂ B ₂	T ₅	3,00	4,33	4,00	3,67	4,67
4	A ₂ B ₂	T ₅	4,33	3,00	4,00	4,67	4,33
5	A ₂ B ₂	T ₅	3,67	3,33	4,00	4,33	4,33
6	A ₂ B ₂	T ₅	4,00	4,00	4,00	4,00	4,67
7	A ₂ B ₂	T ₅	3,00	3,00	4,00	3,67	4,33
8	A ₂ B ₂	T ₅	3,33	3,67	3,00	4,00	3,33
9	A ₂ B ₂	T ₅	3,33	3,67	4,33	4,00	4,33
10	A ₂ B ₂	T ₅	3,67	4,67	4,33	4,67	4,67
1	A ₂ B ₃	T ₆	3,67	3,33	4,00	3,67	4,00
2	A ₂ B ₃	T ₆	3,33	3,00	4,00	3,67	3,67
3	A ₂ B ₃	T ₆	3,00	3,67	3,67	4,33	4,67
4	A ₂ B ₃	T ₆	4,67	2,67	4,67	4,67	4,33
5	A ₂ B ₃	T ₆	4,00	4,00	4,00	4,00	4,67
6	A ₂ B ₃	T ₆	4,00	4,33	4,33	4,67	4,00
7	A ₂ B ₃	T ₆	3,33	3,33	3,67	4,00	3,33
8	A ₂ B ₃	T ₆	3,67	3,33	3,67	3,33	4,00
9	A ₂ B ₃	T ₆	3,33	4,00	4,67	3,67	4,33
10	A ₂ B ₃	T ₆	3,33	4,00	4,33	4,00	4,33
1	A ₃ B ₁	T ₇	3,00	3,33	4,33	3,67	4,33
2	A ₃ B ₁	T ₇	2,33	3,33	3,33	3,33	2,67
3	A ₃ B ₁	T ₇	3,67	3,67	4,00	3,33	4,00
4	A ₃ B ₁	T ₇	4,67	3,00	4,33	4,33	4,33
5	A ₃ B ₁	T ₇	4,33	3,67	4,67	4,00	5,00
6	A ₃ B ₁	T ₇	2,67	4,33	4,33	5,00	4,33
7	A ₃ B ₁	T ₇	3,00	3,00	4,00	3,33	4,33
8	A ₃ B ₁	T ₇	3,00	3,67	3,67	4,00	3,67
9	A ₃ B ₁	T ₇	3,33	3,67	4,33	3,67	4,00
10	A ₃ B ₁	T ₇	3,67	4,33	4,33	4,33	4,33
1	A ₃ B ₂	T ₈	3,00	3,33	3,67	3,00	3,67
2	A ₃ B ₂	T ₈	2,33	3,67	3,67	4,33	3,67
3	A ₃ B ₂	T ₈	2,67	3,67	3,67	3,33	4,00
4	A ₃ B ₂	T ₈	4,33	3,67	4,67	4,67	5,00
5	A ₃ B ₂	T ₈	3,33	3,67	3,33	2,33	3,67
6	A ₃ B ₂	T ₈	3,33	3,67	4,33	4,67	4,33
7	A ₃ B ₂	T ₈	3,33	3,67	4,00	3,33	4,00
8	A ₃ B ₂	T ₈	3,67	4,00	3,33	4,00	3,33
9	A ₃ B ₂	T ₈	3,33	3,33	4,00	3,67	4,33

10	A ₃ B ₂	T ₈	4,00	4,33	3,67	4,33	4,33
1	A ₃ B ₃	T ₉	3,33	3,67	4,00	3,33	4,00
2	A ₃ B ₃	T ₉	3,33	3,67	4,33	4,00	4,33
3	A ₃ B ₃	T ₉	3,33	3,67	4,33	3,33	3,67
4	A ₃ B ₃	T ₉	4,67	4,00	5,00	5,00	5,00
5	A ₃ B ₃	T ₉	4,00	4,00	4,33	4,00	5,00
6	A ₃ B ₃	T ₉	3,33	3,67	3,67	4,67	4,33
7	A ₃ B ₃	T ₉	3,67	3,33	3,67	4,33	4,67
8	A ₃ B ₃	T ₉	4,33	4,00	3,33	4,33	3,33
9	A ₃ B ₃	T ₉	3,00	3,67	4,00	4,00	4,67
10	A ₃ B ₃	T ₉	3,67	4,33	4,00	4,00	4,33
\bar{X}			3,43	3,63	3,93	3,93	4,11

Fuente: Investigación de campo (2013).

ANEXO 5.

ANÁLISIS DE LABORATORIO REALIZADOS EN LA MATERIA PRIMA.

 Laboratorio de Análisis y desarrollo de nuevos productos a base de cereales			
CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO			
DETERMINACIÓN DE ANÁLISIS - BROMATOLÓGICOS			
Información del Solicitante:	Egdas. Mirian Pazto y Flor Zaruma		
Fecha del análisis:	21 de Enero del 2013		
Fecha de la Entrega de resultados	24 de Enero del 2013		
Certificado N° 001-0011			
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO			
Muestra	Código	Resultado	
		ACIDEZ	pH
Almidón de achira	Mr1	0,15% ácido sulfúrico	6,9
Sémola	Mr2	0,17% ácido sulfúrico	6,1
Método		INEN 521	INEN 526
ATENTAMENTE			
			
.....		
Ing. Mg. Carlos Moreno Mejía.		Ing. Mg. Paola Wilcaso.	
DIRECTOR-COORDINADOR		ANALISTA-RESPONSABLE	

Nota. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El laboratorio no es responsable por el uso incorrecto que se hiciere de este certificado.

ANÁLISIS DE LABORATORIO REALIZADOS EN EL PRODUCTO TERMINADO (MEJOR TRATAMIENTO)


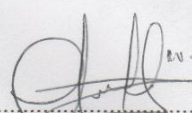


Laboratorio de Análisis y desarrollo
de nuevos productos a base de cereales

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO



DETERMINACIÓN DE ANÁLISIS - BROMATOLÓGICOS / MICROBIOLÓGICO

Información del Solicitante:		Srtas. Mirian Pazo y Flor Zaruma	
Fecha del análisis:		28-07 de Marzo del 2013	
Fecha de la Entrega de resultados:		07 de Marzo del 2013	
Certificado N° 005			
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO			
Muestra	Código	Resultado	
		PROTEÍNA BRUTA [BS]	GRASA (EE) [BS]
Galletas con sémola de trigo y almidón de achira	Mr1	4,57%	16,35%
Método		AOAC Official Method 981.10 Crude Protein in Meat	AOAC Official Method 976.21 Fat (Crude) in Meat
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			
Muestra	Código	Resultado	
Galletas con sémola de trigo y almidón de achira		<i>Mohos y levaduras</i>	<i>Coliformes totales</i>
	Mr1 D ⁻¹	Ausencia	Ausencia
	Mr1 D ⁻²	Ausencia	Ausencia
	Mr1 D ⁻³	Ausencia	Ausencia
Método		Recuento de esporulados NF V08-059.ISO 7402	ISO 7954. Método de Rutina NF V08-050
ATENTAMENTE			
 Ing. Mg. Carlos Moreno Mejía. DIRECTOR-COORDINADOR		 Ing. Mg. Paola Wilcaso. ANALISTA-RESPONSABLE	

Nota. Los resultados consignados se refieren exclusivamente a la muestra recibida. El laboratorio no es responsable por el uso incorrecto que se hiciera de este certificado.

ANEXO 6.

FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO EXPERIMENTAL.

a) Elaboración de galletas.

1. Recepción de materia prima.



2. Pesado de materia prima.



3. Cremado.



4. Mezclado.



5. Amasado.



6. Reposo.



7. Moldeado.



8. Reposo galletas.



9. Horneado.



10. Enfriamiento.



11. Pesado.



12. Empacado.



13. Etiquetado.



14. Almacenado.



b) Cataciones

1. Muestras.



2. Catadores.



c) Análisis en la materia prima

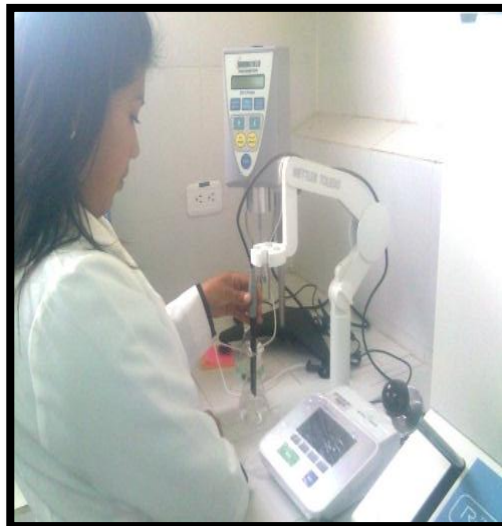
1. Peso de la muestra.



2. Solución para pH.



3. Medición de pH.



d) Análisis microbiológicos y bromatológicos.

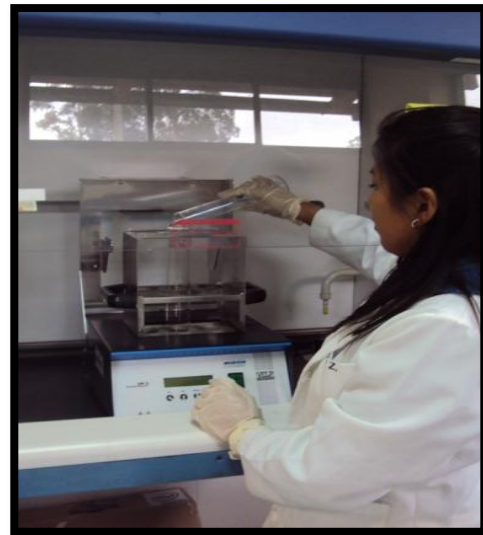
1. Peso de la muestra.



2. Digestor de grasa.



3. Digestor de proteína.



4. Solución para titular proteína.



5. Destilación de proteína.



6. Titulación de proteína.



7. Medios-Autoclave.



8. Incubadora.

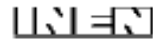


9. Placas con muestras.



ANEXO 7.

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2085:05. GALLETAS
REQUISITOS.**



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 085:2005
Primera revisión

GALLETAS. REQUISITOS.

Primera Edición

COOKIES. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Productos alimenticios, productos a base de harina, productos de pastelería, galletas, requesitos.
AL 02.05-420
CDU: 664.685
CIIU: 3117
ICS: 67.060.00

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	GALLETAS. REQUISITOS.	NTE INEN 2 085:2005 Primera revisión 2005-05
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los diferentes tipos de galletas.</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIÓN</p> <p>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.</p> <p>2.1.1 Galletas simples. Son aquellas definidas en 2.1 sin ningún agregado posterior al horneado.</p> <p>2.1.2 Galletas Saladas. Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación salada.</p> <p>2.1.3 Galletas Dulces. Aquellas definidas en 2.1 que tienen connotación dulce.</p> <p>2.1.4 Galletas Wafer. Producto obtenido a partir del horneado de una masa líquida (oblea) adicionada un relleno para formar un sánduche.</p> <p>2.1.5 Galletas con relleno. Aquellas definidas en 2.1 a las que se añade relleno.</p> <p>2.1.6 Galletas revestidas o recubiertas. Aquellas definidas en 2.1 que exteriormente presentan un revestimiento o baño. Pueden ser simples o rellenas.</p> <p>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.</p> <p>2.2 Leudantes. Son microorganismos, enzimas y sustancias químicas que acondicionan la masa para su horneado.</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">3. CLASIFICACIÓN</p> <p>3.1 Las Galletas se clasifican en los siguientes tipos:</p> <p>3.1.1 Tipo I Galletas saladas</p> <p>3.1.2 Tipo II Galletas dulces</p> <p>3.1.3 Tipo III Galletas wafer</p> <p>3.1.4 Tipo IV Galletas con relleno</p> <p>3.1.5 Tipo V Galletas revestidas o recubiertas</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Productos alimenticios, productos a base de harina, productos de pastelería, galletas, requiños.</p>		

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	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	1	NTE INEN 1529-5
Mohos y levaduras upo/g	3	$1,0 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10

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

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

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

En donde:

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

(Continúa)

5.1.3 Aditivos

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

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

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

5.1.4 Contaminantes

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

TABLA 4. Contaminantes

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

6. INSPECCIÓN**6.1 Muestreo**

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

6.2 Aceptación o Rechazo

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

7. ENVASADO Y EMBALADO

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

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

8. ROTULADO

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

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

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

Z.2 BASES DE ESTUDIO

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 1241. *Productos de molinería. Galletas (quinta revisión)*, Bogotá 1996
- Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial ICAITI. Norma centroamericana 34 191:87, Guatemala 1987
- Comisión Panamericana de Normas Técnicas COPANT. Norma Panamericana 1451, Lima 1983
- Norma Venezolana COVENIN 1463-83 Caracas 1983
- American Institute of Baking. *Cooking Chemistry and Technology*. Kansas 1989.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2 085 Primera revisión	TÍTULO: GALLETAS. REQUISITOS	Código: AL 02.08-420
---	-------------------------------------	--------------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1996-07-31 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. 352 de 1996-10-17 publicado en el Registro Oficial No. 62 de 1996-11-06 Fecha de iniciación del estudio: 2000-07
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: GALLETAS
 Fecha de iniciación: 2000-09-14
 Integrantes del Subcomité Técnico: _____
 Fecha de aprobación: 2000-11-09

NOMBRES:

Dr. Gonzalo Grijalva (Presidente)
 Bioq. Arán Redrovan
 Sr. Patricio Chimbo
 Ing. Augusto Solano
 Dra. Janet Córdova
 Dr. Daniel Pazmiño
 Ing. Luis Sánchez
 Ing. Ana Correa
 Dra. Rosa Rivadensira
 Dra. Teresa Ávila
 Tlga. María E. Devalos (Secretaría Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

NABESCO ROYAL
 NABESCO ROYAL
 CORDIALSA
 PRODUCTOS SCHULLO
 PARTICULAR
 INDUSTRIAS SURINDU - NESTLE
 COLEGIO DE INGENIEROS EN ALIMENTOS
 MICIP, DIRECCIÓN DE COMPETITIVIDAD
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO
 DIRECCIÓN METROPOLITANA DE SALUD
 INEN - REGIONAL CHIMBORAZO

COMITÉ INTERNO 2001-04-17

Dr. Ramiro Gallegos (Presidente)
 Bioq. Elena Larrea
 Bioq. Miriam Romo

 Sr. Galo Zuleta
 Sr. Enrique Orbe

 Ing. Gustavo Jiménez
 Tlga. María E. Devalos (Secretaría Técnica)

SUBDIRECTOR TÉCNICO
 DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN ANALÍTICA
 DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y
 CERTIFICACIÓN DE CALIDAD
 DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN FÍSICA
 DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AL
 CONSUMIDOR
 DIRECTOR DE NORMALIZACIÓN
 REGIONAL CHIMBORAZO

Otros trámites:

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2005-01-24

Oficializada como: Obligatoria
 Registro Oficial No. 11 de 2005-05-05
 Por Acuerdo Ministerial No. 05 288 de 2005-04-20

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E/6-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (803 2) 2 801888 al 2 801891 - Fax: (803 2) 2 867818
Dirección General: mailto:furnesta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: mailto:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: mailto:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: mailto:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: mailto:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: mailto:inencuayan@inen.gov.ec
Regional Azuay: mailto:inencuasca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: mailto:inencrisbamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

ANEXO 8.

GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS.

Aceptabilidad.- Mide el nivel de agrado o desagrado de las galletas por parte de los catadores o jueces.

Achira.- Viene del vocablo quichua *Canna Edulis* –Ker.

Almidón.- Sustancia que muchos alimentos contienen almacenados en sus raíces, tallos, y tubérculos.

Amilasa.- La *amilasa* es una enzima que ayuda a digerir los carbohidratos.

Antiaglutinante.- Reducen la tendencia de las partículas individuales a adherirse unas a las otras. Por ejemplo: evitan que la sal se aglomere.

Catalizador.- Sustancia química, simple o compuesta, que modifica la velocidad de una reacción química, interviniendo en ella pero sin llegar a formar parte de los productos resultantes de la misma.

Crugencia.- Es el sonido percibido por los oídos luego de dos tres masticaciones del producto por los molares.

Crujiente.- Se aplica al material o alimento que cruje al ser comprimido, doblado o roto.

Diacetilo.- Producto químico natural procedente de la fermentación, ingrediente común en las margarinas.

Empaques.- Recipiente o envoltura que contiene productos de manera temporal principalmente para agrupar unidades de un producto.

Encolantes.- Están formulados para complementarse y adaptarse a otros componentes de nuestros sistemas como los en harinadores o los panes rallados.

Etiquetado.- es el principal medio de comunicación entre los productores de alimentos y los consumidores finales.

Gelificación.-es un proceso donde los componentes se estabilizan a temperatura ambiente mediante la adición de diversos agentes.

Glicógeno.- es un polímero glúcido ramificado de glucosa pero más compacto que el almidón, es una forma que tiene el cuerpo de acumular energía.

Grageas de chocolate.- Pequeñas grageas de chocolate.

Horneado.- Es el proceso de cocción por medio de calor seco que generalmente se efectúa en un horno.

Leudar.- Esponjado de la masa por la liberación de gases de la fermentación de la levadura.

Molturación.- trituración del trigo para obtener partículas del tamaño deseado.

Sémola.- Es la harina gruesa (poco molida) que procede del trigo y de otros cereales con la cual se fabrican diversas pastas alimenticias.