



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO
AGROINDUSTRIAL**



CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

TEMA

**EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI
(*Plukenetia volubilis*), HARINA DE HABA (*Vicia faba*) Y PROTEÍNA
DE SOJA (*Glycine max*) EN LA OBTENCION DE GALLETAS
FORTIFICADAS, CON FINES ALIMENTARIOS**

AUTOR

RONNY FERNANDO BAZURTO VERA

TUTOR

Juan Alejandro Neira Mosquera Ph.D.

QUEVEDO - ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302

Fax: (593-05) 2753300 – 2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **RONNY FERNANDO BAZURTO VERA**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.


RONNY FERNANDO BAZURTO VERA



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302

Fax: (593-05) 2753300 – 2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICADO

El suscrito, Dr. Juan Alejandro Neira Mosquera, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado **RONNY FERNANDO BAZURTO VERA**, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de ingeniero titulada “**EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*), HARINA DE HABA (*Vicia faba*) Y PROTEÍNA DE SOJA (*Glycine max*) EN LA OBTENCION DE GALLETAS FORTIFICADAS, CON FINES ALIMENTARIOS**”, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente.


Juan Alejandro Neira Mosquera. Ph.D
DIRECTOR DE TESIS.



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302

Fax: (593-05) 2753300 – 2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

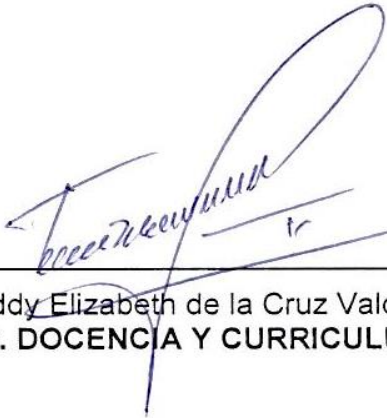
CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICACIÓN

Yo, Soc. Teddy Elizabeth de la Cruz Valdivieso con CC N°. 091048152-2, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado del Egresado **RONNY FERNANDO BAZURTO VERA** con CC N°. 120745117-8 previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **"EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*), HARINA DE HABA (*Vicia faba*) Y PROTEÍNA DE SOJA (*Glycine max*) EN LA OBTENCION DE GALLETAS FORTIFICADAS, CON FINES ALIMENTARIOS"**, habiendo cumplido con la redacción y corrección ortográfica que se ha indicado.



Soc. Teddy Elizabeth de la Cruz Valdivieso
MSC. DOCENCIA Y CURRICULUM



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302

Fax: (593-05) 2753300 – 2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

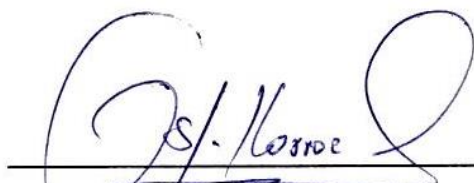
CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Msc. José Vicente Villarroel Bastidas, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado del Egresado **RONNY FERNANDO BAZURTO VERA** con CC N°. 120745117-8 previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **“EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*), HARINA DE HABA (*Vicia faba*) Y PROTEÍNA DE SOJA (*Glycine max*) EN LA OBTENCION DE GALLETAS FORTIFICADAS, CON FINES ALIMENTARIOS”**, habiendo cumplido con la redacción y corrección ortográfica que se ha indicado



Ing. Msc. José Vicente Villarroel Bastidas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302
Fax: (593-05) 2753300 – 2753303
e-mail: info@uteq.edu.ec
Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador
Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS
Guayaquil: 10672
Quevedo: 73

CERTIFICACION.

**PROF. DRA. SUNGEY NAYNEE SANCHEZ LLAGUNO, DOCENTE
INVESTIGADOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA
CERTIFICA:**

Luego de revisado el trabajo de Tesis de grado “EVALUACION DE LOS EFECTOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI(*Plukenetia volubilis*), HARINA DE HABA(*Vicia fava*) Y PROTEINA DE SOJA(*Gycine max*) EN LA OBTENCION DE GALLETAS FORTIFICADAS, CON FINES ALIMENTARIOS” Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de la autoría del Señor: Ronny Fernando Bazurto Vera, informo que dicho trabajo de investigación cumple con los criterios mínimos de investigación exigidos, por lo que en calidad de MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS considero que el trabajo puede ser presentado para la sustentación respectiva.

Atentamente.

Sungey Naynee Sánchez Llaguno. Ph.D
MIEMBRO DE TRIBUNAL DE TESIS.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Facultad de Ciencias de la Ingeniería
Escuela de Ingeniería para el Desarrollo Agroindustrial

Teléfonos: (593-05) 2750320 – 2752430 – 2753302

Fax: (593-05) 2753300 – 2753303

e-mail: info@uteq.edu.ec

Página web: www.uteq.edu.ec

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Msc Flor Marina Fon Fay Vásquez, docente de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifico que he revisado la tesis de grado de la Egresado Ronny Fernando Bazurto Vera con CC N°. **120745117-8** previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **“EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*), HARINA DE HABA (*Vicia faba*) Y PROTEÍNA DE SOJA (*Glycine max*) EN LA OBTENCION DE GALLETAS FORTIFICADAS, CON FINES ALIMENTARIOS”**, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto

Atentamente,

Ing. Msc. Flor Marina Fon Fay Vásquez
PRESIDENTE DE TRIBUNAL DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO AGROINDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Tesis de grado presenta al Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Previo a la Obtención del Título de:

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

Título de tesis:

“EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*), HARINA DE HABA (*Vicia faba*) Y PROTEÍNA DE SOJA (*Glycine max*) EN LA OBTENCION DE GALLETAS FORTIFICADAS, CON FINES ALIMENTARIOS”

Aprobado:

Ing. Msc. Flor Marina Fon Fay Vásquez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Sungey Naynee Sánchez Llaguno Ph.D
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Msc. José Vicente Villarroel Bastidas
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – ECUADOR
2015

AGRADECIMIENTO

Agradecerle a Dios por sus bendiciones por guiarme en cada paso que doy por llenarme de sabiduría, paciencia, humildad, hiciste realidad mi sueño me enseñaste que todo es posible con constancia y esfuerzo.

Mi agradecimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a la Facultad de Ciencia de la Ingeniería y la escuela de Ingeniería Para el Desarrollo Agroindustrial por estos 5 años que se convirtió en mi hogar.

A mi madre Rosaura Vera y padre Carlos Ramírez, gracias por el esfuerzo que han hecho para que sea un profesional, por su paciencia, por sus valores que me transmitieron para que sea una persona de bien, gracias por su aprecio y motivación para salir adelante y por su apoyo incondicional.

A mis catedráticos que transmitieron sus conocimientos que nos ayudaron a formar nuestra vida estudiantil y posteriormente profesional.

Mis más sinceros agradamientos a todas aquellas personas que de una u otra manera han hecho esto posible, especialmente al Dr. Juan Neira Mosquera, director de esta investigación, por sus orientación, seguimiento, ánimo y confianza que deposito en mí.

Muchas personas son las que han influidos en mi vida y quisiera agradecerle por su apoyo, sabiduría, consejo y animo gracias por todo lo que me han brindado y por sus bendiciones.

Ronny Fernando Bazurto Vera

DEDICATORIA

Se la dedico a Dios por llenarme de bendiciones por ayudarme a vencer las adversidades y no desmayar frente a los problemas.

A las personas que forma parte de mi vida. A Mi madre Rosaura Vera, estoy orgulloso de ser hijo.

A mis hermanos Javier Bzurto, Estefanía y Geanella Ramírez, a mi sobrina Ashley Bzurto y mi novia Juliana Meza que fomentaron mi deseo de superación y triunfo.

A mis familiares que siempre me motivaron a alcanzar mis metas.

Ronny Fernando Bzurto Vera

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO

Portada	I
Declaración de Autoría y Cesión de Derecho.....	li
Certificación del Director de Tesis.....	lii
Certificación del Docencia y Curriculum	Iv
Certificaciones de los miembros del tribunal	V
Tribunal de Tesis	Viii
Agradecimiento	Ix
Dedicatoria	X
Índice de Contenido	Xi
Resumen	xvi
Abstract	Xv

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO I.....	1
1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Introducción.	2
1.1.1. Antecedentes	2
1.1.2. Problematización	4
1.1.3. Justificación.....	5
1.2. Objetivos	6
1.2.1. Objetivo General.....	6
1.2.2. Objetivo Especifico.....	6
1.3. Hipótesis.....	7
1.3.1. Hipótesis Nula.....	7
1.3.2. Hipótesis Alternativa	7
1.4. Variables de estudio.....	8
CAPÍTULO II	9

2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Fundamentación Teórica.....	10
2.1.1. Harina	10
2.1.1.1. Harina de Trigo.....	10
2.1.2. Harina de Haba.....	11
2.1.2.1. Propiedades de las Habas.	12
2.1.2. Sacha Inchi.....	12
2.1.2.2. Fuente Inagotable de Proteína.	13
2.1.2.3. Composición Química.	14
2.1.3. Mantequilla	15
2.1.4. Proteína de Soja.....	15
2.1.5.1. Calidad de la Proteína de Soja.	16
2.1.6. Galletas	16
2.1.6.2. Clasificación de los productos horneados.....	17
2.1.7. Fortificación de los alimentos	17
2.1.8. Balance de Materia	17
CAPÍTULO III	18
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
3.1. Materiales y Equipo	19
3.1.5. Materiales De Laboratorio.....	19
3.2. Metodología.....	22
3.3. Ubicación Política	23
3.4. Factores de estudio	23
3.5. Diseño experimental.....	25
3.5.5. Análisis Estadísticos	25
3.6. Manejo específico del experimento.....	26
3.6.5. DIAGRAMA DE BLOQUE DEL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN GALLETA FORTIFICADAS	28
3.6.6. BALANCE DE MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DE GALLETA FORTIFICADAS	29
CAPÍTULO IV.....	31
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32

4.1. Resultados.....	32
4.1.5. Análisis de Varianza para las variables a estudiar.....	32
4.2. Resultados de la prueba de significación, con respecto a los factores de estudio....	38
4.3. Resultados de balance de materia.....	48
4.4. Discusión.....	49
4.4.5. Discusión de Resultados.....	49
CAPITULO V.....	52
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. Conclusiones	53
5.2. Recomendaciones.....	57
CAPITULO VI.....	58
6. BIBLIOGRAFÍA.....	59
6.1. Literatura Citada.....	59
6.2. Linkografia	62
CAPITULO VII.....	63

INDICE DE TABLA

2.1.1.2. Tabla 1: Composición química de la harina de trigo.	10
2.1.2.2. Tabla 2: Composición nutricional de la harina de haba por 100 g.	12
2.1.2.4. Tabla 3: Composición química del Sacha Inchi (<i>Plukentia volubilis</i> L.) semilla.....	14
2.1.6.1. Tabla 4: Composición química de las galletas.....	16

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Descripción de los Factores de Estudio	23
Cuadro N° 2: Combinación de los Tratamientos propuestos para el diseño experimental.	24
Cuadro N° 3: Esquema Del Análisis De Varianza.....	25
Cuadro N° 4: Humedad.....	32
Cuadro N° 5: Ceniza	33
Cuadro N° 6: Grasa Total	34
Cuadro N° 7: Proteína Bruta	35
Cuadro N° 8: pH.....	36
Cuadro N° 9: Fibra Cruda	37
Cuadro N° 10: Prueba de significancia de tukey para las interacciones a*b*c (concentraciones de harinas*concentraciones de grasa*adición de proteína de soja)	46

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 1: Balance De Materiales	29
Grafico N° 2: Muestra los resultados de la prueba de Tukey ($p < 0.05$) para los niveles del factor A.....	38
Grafico N° 3: Muestra los resultados de la prueba de Tukey ($p < 0.05$) para los niveles del factor B.....	40
Grafico N° 4: Muestra los resultados de la prueba de Tukey ($p < 0.05$) para los niveles del factor C	42
Grafico N° 5: Muestra los resultados de la prueba de Tukey ($p < 0.05$) 1.- Humedad, 2.- Ceniza, 3. Grasa Total; 4.- Proteína; 5. pH; 6.- Fibra Cruda, según las réplicas.	44

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: CUADRO DE VALORES PROMEDIOS DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO	64
Anexo N° 2: CUADRO DE MEDIAS DE TUKEY DEL FACTOR A (CONCENTRACIONES DE HARINAS)	65
Anexo N° 3: CUADRO DE MEDIAS DE TUKEY DEL FACTOR B (CONCENTRACIONES DE GRASA).....	66
Anexo N° 4: CUADRO DE MEDIAS DE TUKEY DEL FACTOR C (ADICION DE PROTEÍNA DE SOJA)	67
Anexo N° 5: CUADRO DE MEDIAS DE TUKEY PARA LAS REPLICAS.....	68
Anexo N° 6: FOTO DE LA FASE EXPERIMENTAL.....	69
Anexo N° 7: Formulación de la Galleta Fortificada	72
Anexo N° 8: Certificacion del Laboratorio de Bromatología	73
Anexo N° 9: NTE INEN 2085:2005	74
Anexo N° 10: NMX-F-006-1983	80
Anexo N° 11: Certificado del URKUND.....	85

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de las concentraciones de harina de trigo y harina de haba, diferentes concentraciones de aceite Sacha Inchi y mantequilla y la adición de proteína de soja, en la obtención de una galleta fortificada para el consumo humano. Para esto se plantearon 12 tratamientos y 2 repeticiones dando un total de 24 unidades experimentales, en cada tratamiento se emplearon 310 g (por muestra), por lo que se empleó 3720 g de materia prima en toda la investigación, para establecer los mejores resultados se realizaron análisis de: humedad, ceniza, grasa total, proteína, pH y fibra cruda, para determinar diferencias entre los niveles de los tratamientos en estudios.

El modelo experimental empleado consistió en un diseño de bloques con arreglo factorial $A \times B \times C$ y 2 repeticiones considerando como factor A: concentración de harinas (harina de trigo 60% y harina de haba 40% y harina de trigo 90% y harina de haba 10%), factor B: concentraciones de grasa (Sacha Inchi 50% y Mantequilla 50%, mantequilla 100% y Sacha Inchi 100%) y factor C: adición de proteína de soja (sin adición y adición al 5% de proteína de soja). Para el análisis de datos se empleó el paquete estadístico StatsGraphics Centurión de la Universidad de Massachusetts y para la separación de medias de los niveles de los tratamientos la prueba de significación de TUKEY ($p < 0.05$).

Como resultados más relevantes se estableció diferencia significativa entre los niveles de los tratamientos, en los factores A, B y C: Ceniza y proteína; en cuanto a pH y Fibra cruda existió diferencia significativa en el factor A y B, mientras que en humedad existió diferencia en los factores A y C, y además existió diferencia significativa en grasa total en el factor B. Se concluyó que el mejor rendimiento nos dio la interacción $a_0b_2c_1$ (harina de trigo 60% y harina de haba 40%*Sacha Inchi 100%*5% de proteína de soja); ya que presentó un rendimiento de 80,32%. Entre las recomendaciones más relevantes se estableció el mejor rendimiento en $a_0b_2c_1$.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of concentrations of wheat flour and bean flour, oil different concentrations Sacha inchi and adding butter and soy protein in the fortified obtain a cookie for human consumption. To this 12 treatments and two replicates for a total of 24 experimental units per treatment 310 g (per sample) they were used, so that 3720 g of raw material was used throughout the investigation were plated to establish the best results are conducted analysis of moisture, ash, total fat, protein and crude fiber pH to determine differences in the levels of treatment studies.

The experimental model employed consisted of a factorial block design AxBxC and 2 repetitions considering as factor A with: concentration of flour (wheat flour 60% and 40% bean flour and wheat flour 90% and 10% bean flour) , factor B: fat concentrations (sacha inchi 50% and 50% butter, butter sachá inchi 100% and 100%) and factor C: addition of soy protein (without addition and addition 5% soy protein). For data analysis the statistical package StatsGraphics Centurion University of Massachusetts and the separation of means of treatment levels the Tukey test of significance ($p < 0.05$) was used.

As most relevant results significant difference was established between the levels of treatment, the factors A, B and C: Ash and protein; regarding pH and crude fiber was significant difference in factor A and B, while there was difference in moisture factors A and C, and also significant difference in total fat in factor B. It was concluded that the best performance we He gave a0b2c1 interaction (60% wheat flour and bean flour 40% * 100% * sachá inchi 5% soy protein); because it presented a yield of 80.32%. Among the most important recommendations in the best performance a0b2c1 established.

CAPITULO I

1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción.

1.1.1. Antecedentes

La fortificación de alimentos de consumo habitual y la suplementación de nutrientes deficitarios, es una estrategia promovida por el Estado, con el fin de prevenir de algún modo la mal nutrición o la falta de micronutrientes, la desnutrición por micronutrientes es un problema extendido mundialmente que tiene tantas consecuencias sobre la salud como económicas, la fortificación para aumentar la ingesta de las vitaminas y los minerales de importancia para la salud pública y mejorar el estado de nutrición de las personas, de forma continua y auto sostenida (Montoya López & Giraldo Giraldo, 2009).

El trigo (*triticum aestivum L.*) es único entre los cereales debido a las propiedades viscoelásticas de masas desarrolladas al mezclar su harina con agua. La cantidad y composición de la proteína de trigo son responsables del potencial de panificación de una harina y de las diferentes calidades de los trigos. Las proteína se clasifican, de acuerdo con su solubilidad; en hidrosolubles (albuminas⁹, solubles; en sal (globulinas), solubles en alcohol (prolaminas) y solubles en ácidos alcali (glutelinas) (Pomeranz, 1987).

Sacha inchi es un cultivo prometedor (*Pluken e tia volubilisL.*), que produce frutos verdes en forma de estrella, que producen semillas comestibles de color marrón oscuro, muy rica en aceite (35-60%), proteínas (27%) y contiene termolábil sustancias con un sabor amargo (Fanali, y otros, 2010).

La grasa, además de ser la mayor fuente de energía en la dieta (9.3 calorías/g), da sabor a los alimentos. Parece ser uno de los componentes de la dieta de mayor relevancia en el riesgo de muchas patologías, asociación que se hace más fuerte cuando se habla de la cantidad, origen (animal o vegetal), y del tipo de ácidos

grasos (saturados, monoinsaturados y poliinsaturados) que la constituyen (Granado, Quiles, Gil, & Ramírez, 2006).

El pan de trigo y galletas son ampliamente aceptadas y consumidas en muchos países y por lo tanto ofrecen un vehículo valioso complemento para la mejora nutricional. Las cookies se han sugerido como una buena manera de utilizar harinas compuestas como están listos para comer, una buena fuente de energía, y se consume ampliamente en todo el mundo (Dal Bello & Arendt, 2007).

Por lo expuesto este trabajo propone la obtención de galletas fortificadas, con fines alimentarios reemplazando la harina de trigo con harina de haba y mejorar la calidad de lípidos empleada en este proceso adicionando aceite de sachá inchi además fortificar con la adición de proteína de soja, en proporción en la que no se vean alteradas sus características sensoriales, manteniendo la aceptación del consumidor. Esto a l mismo tiempo que se abaratan costos y obtiene un producto con mejores características nutricionales, empleando alimentos autóctonos no ampliamente industrializados (Rocha Espinoza, Vásquez Arreaga, & Cornejo Zúñiga, 2014).

1.1.2. Problematización

Diagnostico

Las deficiencias nutricionales, grave problema de salud mundial, se han generalizado en los países en desarrollo, debido a la escalada de la población, la falta de disponibilidad de recursos y de hecho la falta de legislación y control gubernamental (Aguayo & Baker, 2005).

Por otra parte, la tendencia a depender de uno o más componentes de los alimentos que en última instancia conduce a una menor ingesta de micronutrientes ha salido debido a la industrialización y el cambio de estilo de vida. (Visioli & Hagen, 2007). La reducción de las deficiencias de micronutrientes puede contribuir significativamente a mejorar la salud, la productividad y el bienestar de los seres humanos. Las deficiencias de vitamina A, hierro, zinc y yodo son problemas globales, que afectan al menos el 30% de la población mundial (Muller & Krawinkel, 2005).

Formulación del problema

¿La falta de conocimiento sobre la adición de aceite de sachá inchi, harina de haba y proteína de soja en proporciones adecuadas limita la obtención de galletas funcionales con un perfil lipídico óptimo para fines alimentarios?

Sistematización del problema

Las investigaciones realizadas hasta la fecha, se han fundamentado especialmente en el seguimiento de las poblaciones que se han sometidos al enriquecimiento (Harrell-Bond, CJK, & K., 1989).

La no utilización de materias primas que aporte un mayor valor nutricional a las galletas así como el desconocimiento de los porcentajes de las mezclas de harina y cantidades de grasas van a influir en el producto, ya que pueden afectar en composición fisicoquímica propias interfiriendo en su contenido nutricional.

1.1.3. Justificación

La investigación ha indicado que el consumo de leguminosas puede tener potenciales beneficios para la salud, incluyendo la reducción del riesgo de enfermedades cardiovasculares, el cáncer, la diabetes tipo 2, osteoporosis, hipertensión, trastornos gastrointestinales, enfermedad suprarrenal y la reducción del colesterol LDL. (Anderson & Mayor, 2002).

Las leguminosas de grano no sólo representan una importante fuente de componentes básicos para la nutrición humana, lo más importante de proteínas e hidratos de carbono, pero también son una fuente de componentes menores que están siendo investigados por sus actividades que promueven la salud. Se ha propuesto que estas actividades pueden reducir la incidencia de enfermedades neurodegenerativas, y el envejecimiento. Por ejemplo, los polifenoles tienen propiedades proapoptótico (Ramos, 2007).

Galletas son comida favorita ampliamente consumida en su mayoría debido a su agradable sabor, listo para comer naturaleza, costo accesible y la disponibilidad y el tiempo de conservación más largo (Sudha, Vetrimani, & Leelavathi, 2007).

Por otra parte, el uso de ingredientes beneficiosos para la salud ha sido identificado como una tendencia cada vez mayor en la industria alimentaria. De esta forma, los alimentos funcionales se refieren a los alimentos o ingredientes alimentarios que proporcionan efectos beneficiosos fisiológicos específicos y / o reducen el riesgo de enfermedad crónica más allá de las funciones básicas de nutrición (Gomes da Cruz, Buriti, Souza, Faria, & Saad, 2009).

Las exigencias de los mercados lo que buscan son productos más sabrosos y alto en valor nutritivo y se realiza esta investigación con el fin de conocer el aprovechamiento del aceite de sachá inchi, el aporte de la harina de haba y proteína de soja como enriquecedor de galletas.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar los efectos del aceite de sachá inchi (*plukenetia volubilis*), harina de haba (*vicia faba*) y proteína de soja (*glycine max*) en la obtención de galletas fortificadas, con fines alimentarios.

1.2.2. Objetivo Especifico

- Determinar la mezcla optima de harinas: de trigo y haba (harina de trigo 60% y harina de haba 40%; harina de trigo 90% y harina de haba 10%)
- Establecer la cantidad optima de aceite de sachá inchi y mantequilla (sachá inchi 50% y mantequilla 50%; 100% mantequilla; 100% sachá inchi)
- Evaluar el efecto de la proteína de soja en la composición nutricional de galletas (sin proteína, 5% proteína de soja)
- Establecer el rendimiento mediante balance de materia.

1.3. Hipótesis

1.3.1. Hipótesis Nula

Ho: La adición de harina de trigo y harina de haba no influye en la obtención de galletas fortificadas.

Ho: La adición de aceite de sachá inchi y mantequilla no influye en la obtención de galletas fortificadas.

Ho: La adición de proteína de soja no influye en la obtención de galletas fortificadas.

1.3.2. Hipótesis Alternativa

Ha: La adición de harina de trigo y harina de haba influye en la obtención de galletas fortificadas.

Ha: La adición de aceite de sachá inchi y mantequilla influye en la obtención de galletas fortificadas.

Ha: La adición de proteína de soja influye en la obtención de galletas fortificadas.

1.4. Variables de estudio

Indicadores

Análisis Bromatológicos

- Humedad
- Ceniza
- Grasa Total
- Proteína
- pH
- Fibra Cruda

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Fundamentación Teórica

2.1.1. Harina

Cualquier producto procedente de la molturación de un cereal puede denominarse harina, se hará referencia exclusivamente del trigo. Solamente, el trigo y el centeno producen harinas directamente panificación, para lo que es precisa la capacidad de retener los gases producidos durante la fermentación, que ocasiona el volumen de la masa (Sánchez & de las Infantas, 2003).

2.1.1.1. Harina de Trigo.

La harina es el polvo que se obtiene de la molienda del grano de trigo maduro, entero o quebrado, limpio, sano y seco, en el que se elimina gran parte de la cascarilla (salvado) y el germen. El resto se tritura hasta obtener un grano de finura adecuada (Cámara Nacional De La Industria Molinera De Trigo).

La harina contiene entre un 65 y un 70% de almidones, pero su valor nutritivo fundamental está en su contenido, ya que tiene del 9 al 14% de proteínas; siendo las más importantes la gliadina y la glutenina, además de contener otros componentes como celulosa, grasos y azúcar (Cámara Nacional De La Industria Molinera De Trigo).

2.1.1.2. Tabla 1: Composición química de la harina de trigo.

Composición	Mínimo	Máximo
Humedad (%)	13	15
Grasa (%)	1	1.5
Proteína (%)	12	13.5
Hidratos de carbono (%)	67	71
Fibra (%)	3	11
Ceniza (%)	0.55	1.5

Fuente: Calaveras J (2004).

En todo el mundo, los cereales son una parte esencial de la nutrición diaria. El trigo utilizado para producir pan, además de ser la principal fuente de energía, es también una importante fuente nutricional de la proteína. Sin embargo, la calidad de la proteína de las harinas de cereales es pobre, o puede ser adecuada si se ingiere en grandes cantidades suficientes, y así debe ser mejorado para satisfacer la necesidad para la limitación aminoácidos esenciales. De hecho, la calidad de la proteína, que determina el valor nutritivo de un alimento, depende de la composición en aminoácidos esenciales (Friedman, 1996).

Entre las harinas obtenidas de los cereales únicamente la de trigo puede formar una masa fuerte, cohesiva, capaz de retener gas y de la cual se pueden obtener productos esponjosos.

Esto se debe a que posee unas proteínas de reserva (gliadina y glutenina), las cuales tienen la propiedad de ser elásticas y atrapar el gas que se produce por la fermentación de la levadura utilizada en la elaboración de pan y, en el caso del polvo de hornear, en la elaboración de tortas y galletas (Suárez, 2003).

2.1.2. Harina de Haba

Las legumbres ya se encontraron en la dieta de la prehistoria. Juntamente con los cereales, ha sido uno de los alimentos básicos de la humanidad. Su gran facilidad de conservación y su riqueza nutricional las hace uno de los productos más valorados en todas las culturas (Salas Salvadó, García Lorda, & Sànchez i Ripollès, 2005).

Las habas se cultivan por su grano o semillas, así como por su frutos verdes y tiernos, que constituyen un magnífico alimento del hombre.

Estas proteínas son muy ricas en lisina, de la que tiene una proporción del 6 al 7 %. Conviene recordar a este respecto que se encuentra en la misma proporción que el turtó de soja. Las demás tortas proteicas de oleaginosas suelen tener menor contenido de lisina (Guerreo, 1999).

2.1.2.1. Propiedades de las Habas.

En lo que se refiere al aporte nutricional, las habas son un alimento con un significativo aporte de vitamina B9, fibra, magnesio, vitamina B, potasio, fósforo, hidratos de carbono, vitamina C, hierro, proteínas, cinc y vitamina B3 (Salud y Buenos Alimentos, 2011).

2.1.2.2. Tabla 2: Composición nutricional de la harina de haba por 100 g.

Nutrientes	Cantidad
Energía	257
Proteína	24.60
Grasa Total	2
Colesterol	-
Glúcidos	63.60
Fibra	1.40
Calcio	61
Hierro	11.40
Yodo	-
Vitamina A (mg)	3.33
Vitamina C (mg)	0
Vitamina D (µg)	-
Vitamina E (mg)	0
Vitam. B12 (µg)	-
Folato (µg)	0

Fuentes: (Composicion Nutricional, 2012)

2.1.2. Sacha Inchi

Sacha inchi (*Plukenetia volubilis L.*), también llamado "Inca Peanut", "maní silvestre", "Inca inchi" o "montaña maní ", es una planta de la familia Euphorbiaceae, que crece en la selva amazónica. Esta planta, ampliamente cultivada en Perú, ha sido un componente de la dieta de varios grupos tribales nativos de la región (Hamakar, y otros, 1992).

En los últimos años se ha demostrado que la inclusión en la alimentación de semillas de diferentes plantas como las nueces, maní, almendras, pecanas y productos similares tiene un efecto beneficioso sobre el perfil lipídico sanguíneo (Sabate, Oda, & Ros, 2010).

Algunos de ellos permiten el movimiento de proteínas, dan fluidez a las membranas celulares, e intervienen en diversas funcionalidades biológicas, tales como la antioxidante y las relacionadas con los sistemas nervioso y visual (Innis, 2008).

El Sacha Inchi puede ser consumido en su estado natural como cualquier oleaginosa o maní, es muy recomendable para todas las edades especialmente en niños y adultos mayores. Presentado en forma de aceite puede utilizarse como parte de las ensaladas o untado en el pan en lugar de otra grasa. Del 49% de aceite que contiene el fruto, casi su totalidad es aceite insaturado incluyendo omega 3, 6 y 9, es decir grasas buenas para la salud. En cuanto al aceite de Sacha Inchi, comparado con las demás semillas oleaginosas a nivel mundial, parece ser el más rico en grasas buenas alcanzando hasta un 93,6% de su composición (Abu, 2009).

2.1.2.2. Fuente Inagotable de Proteína.

Una sola onza (28 g) de semillas de sachá inchi cuenta con la impresionante cifra de 8 a 9 gramos de fácil digestión en proteínas más que puedes encontrar en un solo huevo. Y de acuerdo con investigadores de la Universidad Estatal de Florida, sachá inchi semillas parecen ser una fuente completa de proteína, lo que significa que no sólo contienen los nueve aminoácidos esenciales. Además, una onza (28 g) del aceite de semillas contiene alrededor de 14 gramos de grasa y se estima que 90 por ciento de los que la grasa está en la forma de corazón, grasas insaturadas saludables, que sabemos puede ayudar a niveles más bajos de colesterol (Boone, 2013).

2.1.2.3. Composición Química.

Las semillas de Sacha inchi (SIO) fueron ricas en aceite (41.4%) y proteína (24.7%). Los principales minerales presentes en las SIS fueron potasio (5563.5 ppm), magnesio (3210 ppm) y calcio (2406 ppm). El análisis de ácidos grasos reveló que los ácidos α -linolénico (50.8%), linoleico (33.4%) y oleico (8,40%) fueron los principales ácidos grasos presentes en el aceite de Sacha inchi (Gutiérrez, Rosada, & Jiménez, 2011).

2.1.2.4. Tabla 3: Composición química del Sacha Inchi (*Plukentia volubilis* L.) semilla.

Componente	Valor
Semilla	
Humedad (%)	3.3 $\pm$ 0.3
Grasa (%)	42.0 $\pm$ 1.1
Proteína (%)	24.7 $\pm$ 0.5
Ceniza (%)	4.0 $\pm$ 0.7
Los carbohidratos totales (%)	30.9 $\pm$ 0.6
Potasio (mg/kg)	5563.5 $\pm$ 6.4
Magnesio (mg/kg)	3210.0 $\pm$ 21.2
Calcio (mg/kg)	2406.0 $\pm$ 7.1
Hierro (mg/kg)	103.5 $\pm$ 8.9
Zinc (mg/kg)	49.0 $\pm$ 1.1
Sodio (mg/kg)	15.4 $\pm$ 0.5
Tonelero (mg/kg)	12.9 $\pm$ 0.3

Fuentes: (Gutiérrez, Rosada, & Jiménez, 2011)

2.1.3. Mantequilla

Está compuesta por entre un 82 y un 84% de materia grasa y entre un 14 y un 16% de agua. El resto son pequeñas cantidades de materia mineral y vitaminas, básicamente complejo vitamínico A. se obtiene por centrifugación de la materia grasa de la leche de vaca. Su punto de fusión oscila entre los 28 y los 30 °C, gracias a lo cual es la grasa mejor digerida por el cuerpo humano. La mantequilla es la grasa que más calidad aporta a las galletas, tanto que por su sabor y aroma como por su textura (Barriga, 2012).

2.1.4. Proteína de Soja

El objetivo de la fortificación de la proteína es desarrollar productos con tanto mayor contenido de proteína y la calidad, y la buena aceptación sensorial. Un paso importante en el desarrollo de productos de harina de compuestos es la evaluación de la influencia de los ingredientes de la harina compuestos sobre los atributos nutricionales, sensoriales y tecnológicos del producto (Chevallier, Della Valle, Colonia, Broyart, & Trysman, 2002).

Las necesidades dietéticas de los consumidores que siguen dietas bajas en carbohidratos están generando un mercado para los productos de proteína fortificados. La proteína de soja se ha demostrado para reducir el colesterol en individuos hipercolesterolémicos, y afecta favorablemente el metabolismo del calcio y la función renal en relación con otras proteínas de alta calidad (Mohamed, 2007).

Las proteínas de las leguminosas se caracterizan por tener un alto contenido de la mayoría de aminoácidos esenciales, exceptuando la metionina. Dentro de las proteínas predominantes se encuentra el grupo de las globulinas, aunque algunas especies poseen albuminas (Bolaños V, Lutz C, & Herrera R., 2003).

2.1.5.1. Calidad de la Proteína de Soja.

La proteína de soja contiene todos los aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana: isoleucina, lisina, metionina y cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, valina e histidina. Sin embargo, su contenido de metionina y triptófano es bajo pero se complementa al cambiarse con cereales generando una proteína tan completa como la de origen animal (FAO/WHO, 1991).

2.1.6. Galletas

Las galletas, bizcochos y pastas constituyen productos de gran aceptación popular que se consumen en prácticamente todos los hogares. Poseen una textura y un sabor agradable, son de fácil infestación y gran comodidad de presentación.

Las galletas, son productos alimentarios elaborados fundamentalmente por una mezcla de harina, grasa comestibles y agua, adicionada o no azúcar y otros productos alimenticios o alimentarios (aditivos, aromas, condimentos, especies etc.), sometidos a un proceso de amasado y posterior tratamiento termico, que dan lugar a un producto de presentación muy variada caracterizado por su bajo contenido de agua (Gil (DRT) Hernández, 2010).

El consumo de fibra se ha asociado con propiedades de alimentos funcionales, es decir, que además de nutrir proveen condiciones que favorecen la salud intestinal, ayudan en la prevención de cáncer colonrectal, las enfermedades cardiovasculares y el mantenimiento del peso (Román & Valencia, 2006).

2.1.6.1. Tabla 4: Composición química de las galletas

Análisis Fisicoquímico	Resultado
Humedad %	0,41
Ceniza %	1,56
Proteína %	8,15
Grasa %	9,42
Calorías kcal/100g	439,22
Fibra Dietaria Total %	9,07

Fuente: (Román & Valencia, 2006)

2.1.6.2. Clasificación de los productos horneados.

Se han establecido agrupamiento de diferentes formas, basados en la textura o dureza del producto, en el cambio de forma en el horno, en la extensibilidad o cualquier otra particularidad de la masa, o en las diferentes formas de trabajarla antes de forma la pieza. Estas se clasifican en galletas Finas, Entrefinas y Comerciales (AAPPA, 2004).

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 (INEN 2085, 2005).

2.1.7. Fortificación de los alimentos

Según el Codex Alimentarius, la fortificación de alimentos es la adición de uno o más nutrientes esenciales que normalmente no están presentes en el alimento, con el propósito de prevenir o corregir una deficiencia demostrada en la población o grupos específicos de ella. La fortificación (especialmente con micronutrientes) puede ser un método sostenible y efectivo a nivel de costos para prevenir y corregir deficiencias nutricionales endémicas (WHO & FAO, 2006).

2.1.8. Balance de Materia

Los procesos que tienen lugar durante el procesamiento de alimentos son extremadamente complejos y diversos; sin embargo un análisis cuidadoso permitió establecer que todos ellos se componen de un número reducido de operaciones básicas, que actúan como nexo común y que dependen de principios físicos definidos (Alvarado, 2009).

El balance se realizó basado en el diagrama de bloques donde se detalla materia prima inicial, desperdicio y producto final que son de importancia para determinar el rendimiento (Arevalo & Catucuamba, 2007).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y Equipo

En la presente investigación se utilizó los materiales y equipos disponibles en el Laboratorio de Bromatología, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

3.1.5. Materiales De Laboratorio

Determinación de Cenizas

Materiales	Equipos
Crisoles de porcelana	Balanza analítica, sensible al 0.1 mg.
Espátula	Mufla, con regulador de temperatura,
Pinza	ajustada a 6000 C
	Estufa, con regulador de temperatura.
	Desecador, con silicagel u otro
	deshidratante.

Determinación de Proteína Bruta

Materiales	Equipos
Micro - Tubos de destilación de 100 ml	Balanza analítica, sensible al 0. 1 mg
Matraz Erlenmeyer de 250 ml	Unidad digestora J.P. SELECTA, s.a.
Gotero	(Block 40 plazas-Digest).
Bureta graduada y	Sorbona o colector/extractor de humos
Accesorios	(unidad scrubber y bomba de vacío de
Espátula	circulación de agua)
Gradilla	Unidad de Destilación FISHER
	DESTILLING Unit DU 100
	Plancha de calentamiento con agitador
	magnético

Reactivos

- Ácido sulfúrico concentrado 96% (d= 1,84)
- Solución de Hidróxido de Sodio al 35%
- Solución de Ácido Bórico al 2% (HBO3)33 |
- Solución de Ácido Clorhídrico 0. 1 N (HCl), debidamente
- Estandarizada
- Tabletas Catalizadoras
- Indicador Kjeldahl

Agua destilada

Para determinación de Fibra Cruda

Materiales	Equipos
• Tropa o bomba de vacío. • Matraz kitasato • Crisoles porosos.	• Equipo Dosi-Fiber. • Balanza analítica sensible al 0.1 mg • Estufa • Mufla • Desecador

Reactivos

- Ácido sulfúrico H_2SO_4 0,180M (7.1ml 96% en 1 litro con agua destilada)
 - Hidróxido potasio KOH o Hidróxido de Sodio NaOH 0.223 (12.5g en litro con agua destilada)
 - Antiespumante, por ejemplo Octanol
 - Acetona
-

Determinación de Humedad

Materiales	Equipos
Crisoles de porcelana	Balanza analítica, sensible al 0.1 mg.
Espátula	Mufla, con regulador de temperatura, ajustada a
Pinza	6000 C
	Estufa, con regulador de temperatura.
	Estufa, con regulador de temperatura.
	Desecador, con silicagel u otro deshidratante.

Determinación de Grasa Total

Materiales	Equipos	Reactivos
Vasos Beacker para	Aparato Golfish	Éter Dietílico
grasa	Balanza analítica	
Dedales de Extracción	Estufa (105°C)	
Portadedaes	Desecador	
Vasos para recuperación		
del solvente		
Espátula		
Pinza Universal		
Algodón Liofilizado e		
Hidrolizados		

Determinación de pH

Materiales	Equipos	Reactivos
Vaso de precipitación	Balanza	Agua Destilada
259 ml	Potenciómetro	

3.2. Metodología

El presente estudio evaluó el efecto de diferentes concentraciones de harina de haba y grasa además la adición de diferentes porcentajes de proteína de soja en la obtención de galletas fortificadas, para esto se estudiaron 12 tratamientos y 2 repeticiones dando un total de 24 unidades experimentales, cada muestra evaluada tuvo un peso 310 g, es decir se empleó 3720 g de materia prima en los 24 tratamientos. Primeramente se procedió a la estandarización de una fórmula de las galletas consultando trabajos publicados por varios autores y fabricantes, para obtener una masa fortificada, que permitió agregar los porcentajes estudiados de harina de haba y aceite de sachá inchi. Para evaluar parámetros físico-químicos se realizó los siguientes análisis: Humedad, se la realizó mediante deshidratación por estufa según la NTE INEN 0518; Ceniza mediante la calcinación de la muestra de acuerdo con la NTE INEN 0520; Proteína Bruta conforme al método universal de *Kjeldahl* se lo realizó según NTE INEN 0519; Grasa Total corresponde a la solubilidad de grasa y aceites que se extrajo por medio de solvente orgánico de acuerdo a la técnica LB-TAC004; la determinación de pH se requirió la ayuda de un potenciómetro; según la NTE INEN 0526; Fibra Cruda se la extrajo por adición de ácido H_2SO_4 y se lo realizó de acuerdo a la NTE INEN 0522, para establecer diferencia entre los niveles de los tratamientos en estudio.

Se empleó un análisis estadístico, de DBCA con arreglo factorial AXBXC. Los tratamientos incluyeron Factor A: Concentraciones de Harina (Trigo 60%, Haba 40% y Trigo 90% y Haba 10%) Factor B: Concentraciones de Grasa (Sachá Inchi 50% y Mantequilla 50%, Mantequilla 100% y Sachá inchi 100%) y como Factor C Adición de Proteína de Soja (Sin y Con Proteína) la materia prima se la recolectó en los mercados de Quevedo. Los análisis de laboratorio se harán por duplicados a cada uno de los tratamientos. Para el análisis de datos se empleará el paquete estadístico StatGraphics Centurión de la Universidad de Massachusetts, además para la separación de medias de los niveles de los tratamientos se acudirá a la prueba de significación de TUKEY ($p < 0.05$).

3.3. Ubicación Política

Provincia: Los Ríos
 Cantón: Quevedo
 Lugar: Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Ubicación Geográfica

Altitud: 120 m.s.n.m
 Longitud: 79° 28' 30" Oeste
 Latitud: 1° 6' S
 T° media: 24-32 °C

3.4. Factores de estudio

Los factores de estudio que intervinieron en esta investigación fueron los siguientes:

Cuadro N° 1: Descripción de los Factores de Estudio

	Simbología	Mezclas	
Factor A: Mezclas De Harinas		H. Trigo	H. Haba
	a₀	60%	40%
	a₁	90%	10%
Factor B: Mezclas De Grasas		Sacha Inchi	Mantequilla
	b₀	50%	50%
	b₁	100% mantequilla	
	b₂	100% de sachá Inchi	
Factor C: Proteína De Soja		PROTEÍNA	
	c₀	Sin proteína	
	c₁	5% de proteína de soja	

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

Cuadro De Tratamientos

Se utilizará un diseño **AXBXC**, con los niveles en **A=2**, **B=3** y **C=2**, dando como resultado un total de 12 tratamientos.

Cuadro N° 2: Combinación de los Tratamientos propuestos para el diseño Experimental

Nº	TRAT	COMBINACIÓN
T1	a ₀ b ₀ c ₀	60% de harina de trigo y 40% de harina de haba+50% de aceite de sachá inchi y 50% de mantequilla+sin proteína.
T2	a ₀ b ₀ c ₁	60% de harina de trigo y 40% de harina de haba+50% de aceite de sachá inchi y 50% de mantequilla+5% de proteína de soja.
T3	a ₀ b ₁ c ₀	60% de harina de trigo y 40% de harina de haba+100% de mantequilla+sin proteína de soja.
T4	a ₀ b ₁ c ₁	60% de harina de trigo y 40% de harina de haba+100% mantequilla+5% de proteína de soja.
T5	a ₀ b ₂ c ₀	60% de harina de trigo y 40% de harina de haba+100% de aceite de sachá inchi+sin proteína de soja.
T6	a ₀ b ₂ c ₁	60% de harina de trigo y 40% de harina de haba+100% de aceite de sachá inchi+5 % de proteína de soja.
T7	a ₁ b ₀ c ₀	90% de harina de trigo y 10% de harina de haba+50% de aceite de sachá inchi y 50% de mantequilla+sin proteína.
T8	a ₁ b ₀ c ₁	90% de harina de trigo y 10% de harina de haba+50% de aceite de sachá y 50% de mantequilla+5% de proteína de soja.
T9	a ₁ b ₁ c ₀	90% de harina de trigo y 10% de harina de haba+100% de mantequilla+sin proteína de soja.
T10	a ₁ b ₁ c ₁	90% de harina de trigo y 10% de harina de haba+100% de mantequilla+5% de proteína de soja.
T11	a ₁ b ₂ c ₀	90% de harina de trigo y 10% de harina de haba+100% de aceite de sachá inchi+sin proteína de soja.
T12	a ₁ b ₂ c ₁	90% de harina de trigo y 10% de harina de haba+100% de aceite de sachá inchi+5% de proteína de soja

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

3.5. Diseño experimental

Para el presente estudio se aplicó un arreglo factorial A*B*C con dos niveles en el Factor A (Concentraciones de Harinas), tres niveles en Factor B (Concentraciones de grasa) y dos niveles en el Factor C (Adición de Proteína de Soja). Para determinar los efectos entre los niveles y tratamientos se utilizara la prueba de Tukey.

Características Del Experimento

- Número de tratamientos: 12
- Número de repeticiones: 2
- Unidades experimentales: 24

3.5.5. Análisis Estadísticos

El análisis estadístico de los datos a obtenerse se efectuó mediante el análisis de varianza (ADEVA), que es una técnica empleada para analizar la variación total de los datos, descomponiéndolas en porciones significativas e independientes, atribuibles a cada una de las fuentes de variabilidad presentes y la variación causal (aleatoria).

Cuadro N° 3: Esquema Del Análisis De Varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Replica	1
Factor A (Mezclas de harina)	1
Factor B (Mezclas de grasas)	2
Factor C (Sin y con proteína de soja)	1
A *B	2
A* C	1
B*C	2
A * B * C	2
Error Experimental	11
TOTAL	23

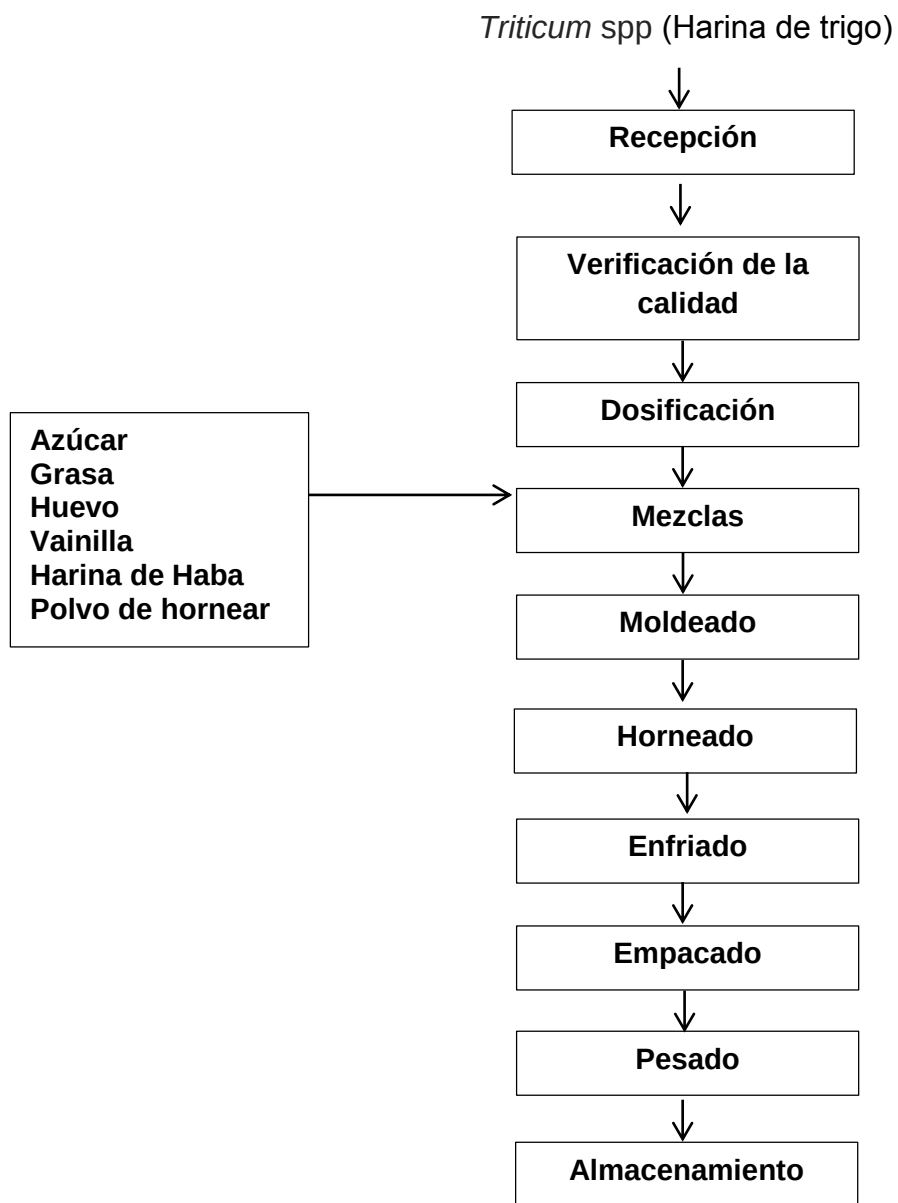
Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

3.6. Manejo específico del experimento

1. **Recepción:** Se adquirió 500g de harina de trigo y 500g de harina de haba, 250 ml de aceite de sacha inchi elaborado por Rangupacorp s.a. y los insumos como 1 lb de azúcar, 120g de polvo de hornear, 100 cm³, 50g de huevos y proteína de soja, se los adquirió en los mercados de Quevedo.
2. **Verificación de la calidad:** Se tamizó las harinas y se separó 3g de impureza en cada 500g de muestra.
3. **Dosificación:** Se realizó el cálculo de los tratamientos para adicionar los ingredientes (sacha inchi, harina de haba y harina de trigo), quedando de la siguiente manera, por ejemplo: en el tratamiento a₀b₂c₁ se utilizó 84g (27,1%) harinas de trigo y 56g (18,16%) haba, 67g (21,61%) azúcar, 65g (20,97%) grasa, 2g (0,65%) vainilla, 11g (3,55%) huevo, 15g (4,84%) proteína de soja y 6g (2,70%) polvo de hornear, teniendo de materia prima 306 g.
4. **Mezclado:** El cremado se consiguió mezclando: grasa (sacha inchi), vainilla, azúcar y huevo durante 10 minutos hasta formar una crema homogénea. Esta crema se procedió a mezclar con harina de trigo, haba y proteína de soja de forma manual (en alguno de los tratamientos) se amasó por 15 minutos hasta conseguir una masa uniforme.
5. **Moldeado:** A cada porción de 25 g de la masa y se le dio la forma plana y redonda, se las colocó en la bandeja del horno.
6. **Horneado:** Se precalentó el horno a temperatura de 180° C por 10 minutos para eliminar la humedad y se procedió a hornear por 10 minutos a la misma temperatura hasta darle volumen y consistencia adecuada.
7. **Enfriado:** Se dejó reposar las galletas a temperatura ambiente durante 30 minutos.

8. **Empacado:** Se realizó en bolsa de plástico, con sellado hermético, para no permitir el ingreso de humedad y para que se mantenga su consistencia.
9. **Pesado:** Se utilizó una balanza gramera con capacidad de 500g, Se empaco porciones de 249 g de galletas.
10. **Almacenado:** Se colocó en cajas de cartón y se almaceno en un ambiente fresco y ventilado con una temperatura más o menos entre 23 a 28°C.

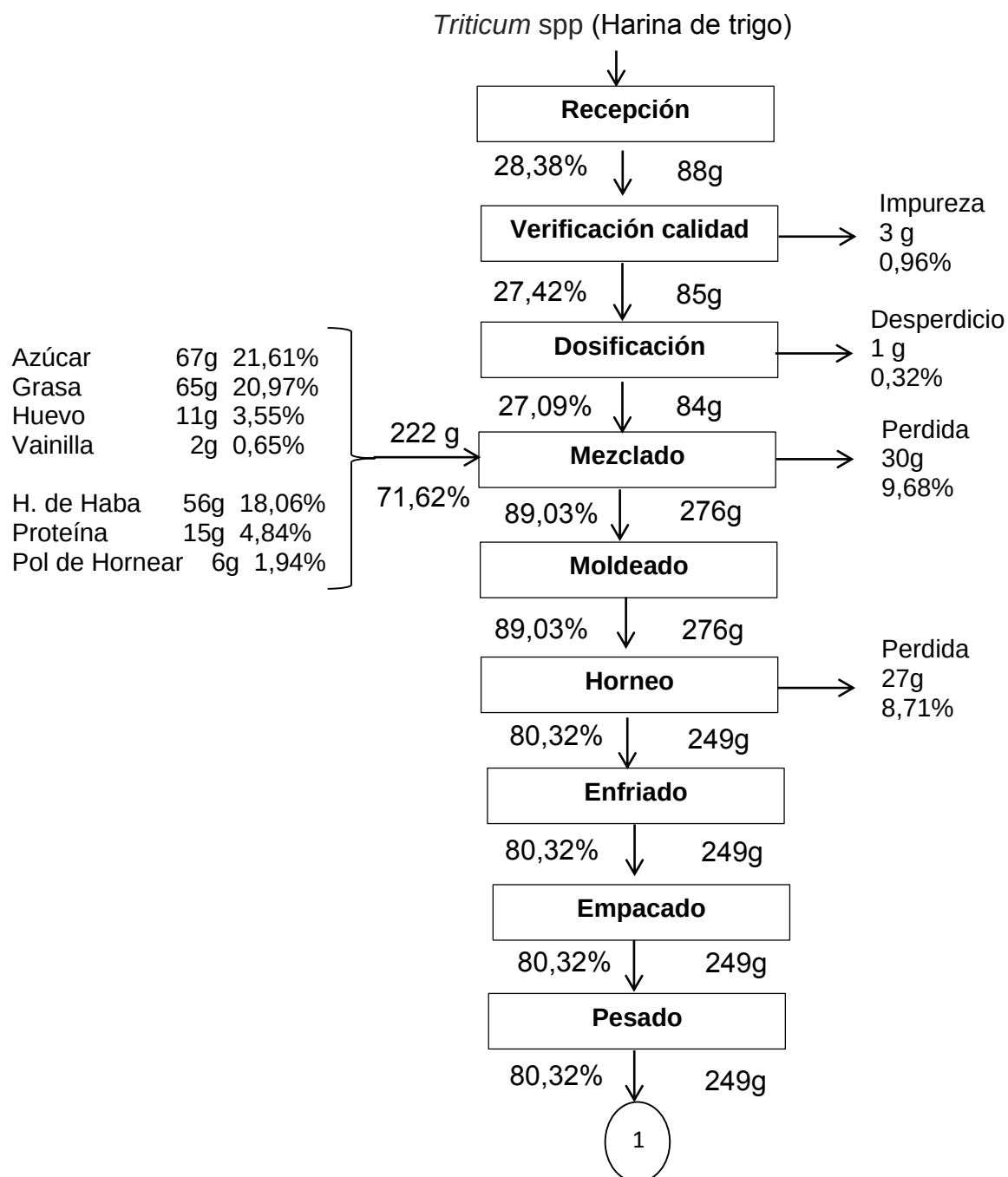
3.6.5. DIAGRAMA DE BLOQUE DEL PROCESO PARA LA OBTENCIÓN GALLETA FORTIFICADAS

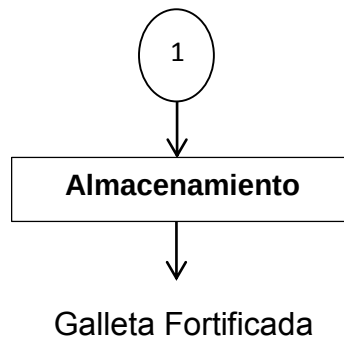


Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

3.6.6. BALANCE DE MATERIALES PARA LA OBTENCIÓN DE GALLETA FORTIFICADAS

Grafico N° 1: Balance De Materiales





Calculo de Rendimiento

$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{249 \text{ g.}}{310 \text{ g.}} * 100\%$$

$$R = 80,32 \%$$

249 g de galletas

Elaborado por: Bazurto, R. (2014)

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.5. Análisis de Varianza para las variables a estudiar

Cuadro N° 4: Humedad

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Factor A	0,113437	1	0,113437	2,89	0,1170
Factor B	14,0982	2	7,04911	179,81	0,0000
Factor C	1,89844	1	1,89844	48,42	0,0000
Replicas	0,182004	1	0,182004	4,64	0,0542
INTERACCIONES					
AB	0,349375	2	0,174687	4,46	0,0382
AC	0,429337	1	0,429337	10,95	0,0070
BC	0,700725	2	0,350362	8,94	0,0050
ABC	0,326275	2	0,163138	4,16	0,0451
RESIDUOS	0,431246	11	0,0392042		
TOTAL (CORREGIDO)	18,5291	23			

Nivel de confianza $p < 0.05$

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

En cuanto a los resultados obtenidos se observó diferencia significativa entre los niveles del Factor B: (concentraciones de grasa), Factor C: (Contenido de Proteína) en las interacciones A*B, A*C, B*C y la interacción A*B*C (Concentraciones de Harinas*concentraciones de Grasa*Contenido de Proteína), mientras que el Factor A (concentraciones de Harinas) y en lo que respecta a las réplicas no se encontró diferencia significativa por lo que explica que existe normalidad en la toma de datos y es confiable el análisis estadístico.

Cuadro N° 5: Ceniza

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Factor A	0,377504	1	0,377504	48,88	0,0000
Factor B	0,879375	2	0,439687	56,94	0,0000
Factor C	0,0408375	1	0,0408375	5,29	0,0421
Replicas	0,0001041	1	0,0001041	0,01	0,9096
INTERACCIONES					
AB	0,115608	2	0,0578042	7,49	0,0089
AC	0,00070416	1	0,000704167	0,09	0,7683
BC	0,013225	2	0,0066125	0,86	0,4512
ABC	0,0671583	2	0,0335792	4,35	0,0406
RESIDUOS	0,0849458	11	0,00772235		
TOTAL (CORREGIDO)	1,57946	23			

Nivel de confianza $p < 0.05$

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

En cuanto a los resultados obtenidos se observó diferencia significativa en el Factor A (concentraciones de Harinas), Factor B (Concentraciones de Grasa), Factor C (contenido de proteína) y en la interacción A*B y A*B*C por lo que se recomienda realizar una prueba de significación para determinar diferencia entre las medias de los factores de estudio, mientras que en la interacción A*C, B*C y en lo que concierne a las réplicas no se encontró diferencia significativa por lo que existe normalidad en los datos.

Cuadro N° 6: Grasa Total

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Factor A	9,85602	1	9,85602	2,28	0,1596
Factor B	194,737	2	97,3683	22,48	0,0001
Factor C	3,27082	1	3,27082	0,76	0,4034
Replicas	0,106667	1	0,106667	0,02	0,8781
INTERACCIONES					
AB	9,70003	2	4,85002	1,12	0,3609
AC	0,281667	1	0,281667	0,07	0,8034
BC	25,3496	2	12,6748	2,93	0,0957
ABC	52,8633	2	26,4317	6,10	0,0165
RESIDUOS	47,6432	11	4,3312		
TOTAL (CORREGIDO)	343,808	23			

Nivel de confianza $p < 0.05$

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

Con respecto a los resultados obtenidos se observó diferencia significativa (d. s.) en el Factor B (concentraciones de grasas) y las Interacción A*B*C por lo que se recomienda realizar una prueba de significación para determinar diferencia entre las medias de los factores estudiados, mientras que en el Factor A (Concentraciones de Harinas), Factor C (Contenido de proteína) y las interacción A*B, A*C y B*C no se encontró diferencia significativa, en cuanto a las réplicas no se encontró d. s. por lo que existe normalidad en los datos y es confiable para el estudio estadístico.

Cuadro N° 7: Proteína Bruta

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Factor A	1,83154	1	1,83154	11,22	0,0065
Factor B	4,76866	2	2,38433	14,61	0,0008
Factor C	18,183	1	18,183	111,43	0,0000
Replicas	0,0782042	1	0,0782042	0,48	0,5031
INTERACCIONES					
AB	6,64847	2	3,32424	20,37	0,0002
AC	6,83734	1	6,83734	41,90	0,0000
BC	6,21981	2	3,1099	19,06	0,0003
ABC	1,31132	2	0,655662	4,02	0,0490
RESIDUOS	1,79505	11	0,163186		
TOTAL (CORREGIDO)	47,6734	23			

Nivel de confianza $p < 0.05$

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

En cuanto a los resultados se observó que en el Factor A (concentraciones de harinas), Factor B (concentraciones de grasa) y Factor C (contenido de Proteína) y las interacciones A*B, A*C, B*C y A*B*C presentó diferencia significativa por lo que se pide realizar prueba de significación de Tukey para determinar la diferencia entre la media de los factores, mientras que las réplicas no se presentó diferencia significativa lo que manifiesta que existe normalidad en los datos y es confiable para el análisis estadístico.

Cuadro N° 8: pH

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Factor A	0,0266667	1	0,0266667	13,31	0,0038
Factor B	0,039225	2	0,0196125	9,79	0,0036
Factor C	0,00601667	1	0,00601667	3,00	0,1110
Replicas	0,0000666667	1	0,0000666	0,03	0,8586
INTERACCIONES					
AB	0,0470083	2	0,0235042	11,73	0,0019
AC	0,02535	1	0,02535	12,66	0,0045
BC	0,00550833	2	0,00275417	1,38	0,2931
ABC	0,142525	2	0,0712625	35,58	0,0000
RESIDUOS	0,0220333	11	0,00200303		
TOTAL (CORREGIDO)	0,3144	23			

Nivel de confianza $p < 0.05$

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

En cuanto a los resultados obtenidos se observó diferencia significativa (d. s) en el Factores A (concentraciones de Harinas), Factor B (concentraciones de grasa) y las interacciones A*B, A*C y A*B*C por lo que se recomienda realizar prueba de significación de Tukey, mientras que en el Factor C (contenido de proteína) y la interacción B*C no presenta diferencia significativa. Con respecto a las réplicas no presenta d. s. lo que explica que hay normalidad entre los datos y es confiable para el estudio estadístico.

Cuadro N° 9: Fibra Cruda

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Factor A	0,262504	1	0,262504	5,57	0,0378
Factor B	0,445233	2	0,222617	4,73	0,0330
Factor C	0,168338	1	0,168338	3,57	0,0853
Replicas	0,0651042	1	0,0651042	1,38	0,2645
INTERACCIONES					
AB	0,211233	2	0,105617	2,24	0,1524
AC	0,0145042	1	0,0145042	0,31	0,5900
BC	0,0241	2	0,01205	0,26	0,7787
ABC	0,671633	2	0,335817	7,13	0,0103
RESIDUOS	0,518046	11	0,0470951		
TOTAL (CORREGIDO)	2,3807	23			

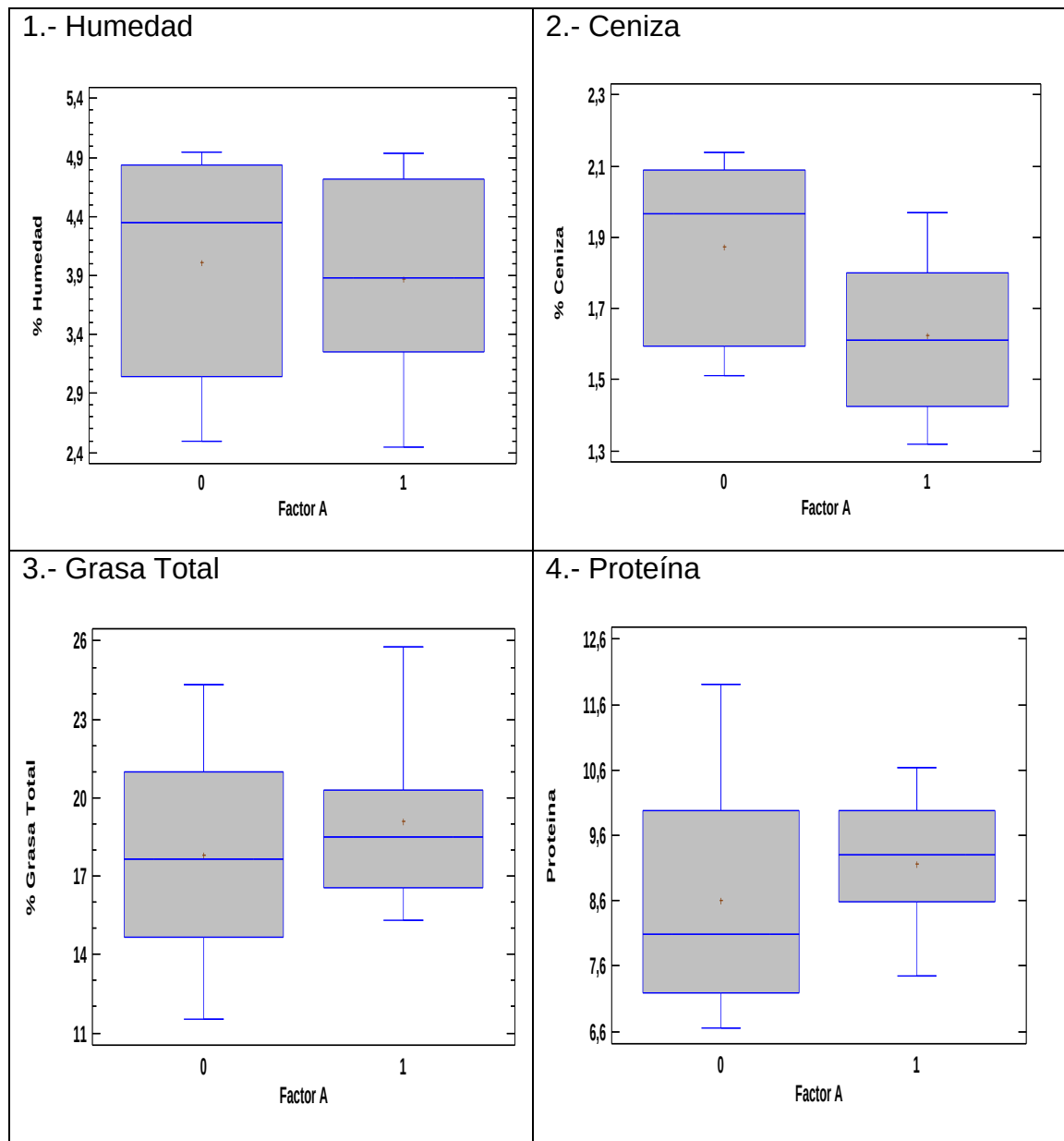
Nivel de confianza $p < 0.05$

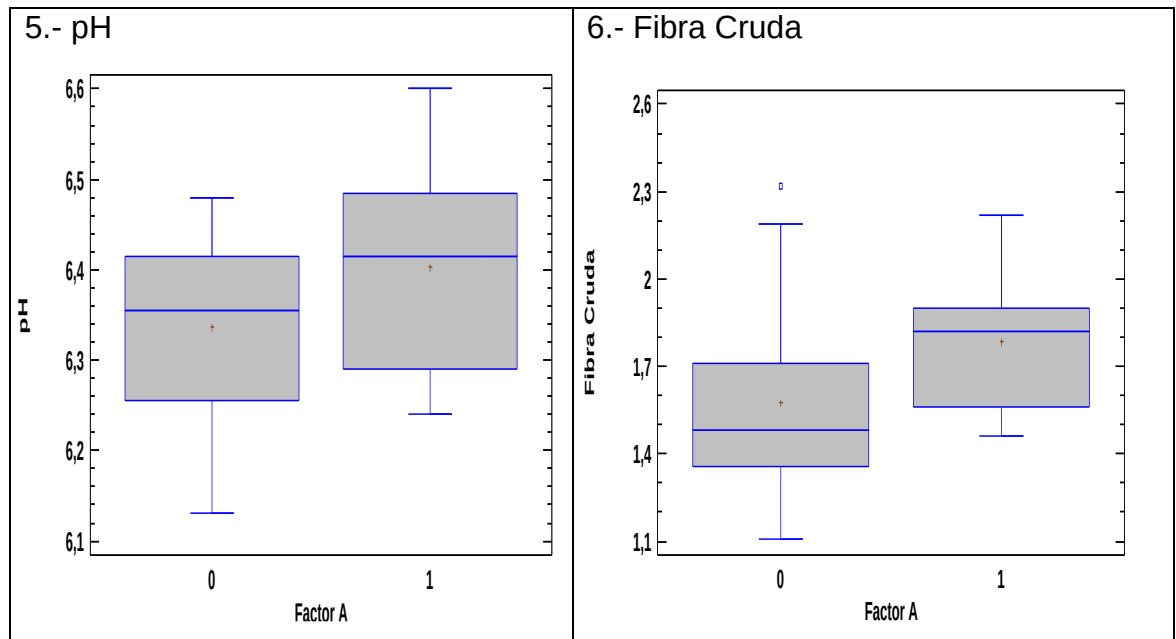
Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

En cuanto a los resultados obtenidos se observa que el Factor A (concentraciones de Harinas), Factor B (concentraciones de grasas) y las interacciones A*B*C presento diferencia significativa (d. s.) por lo que se recomienda realizar prueba de significación de Tukey para determinar la diferencia entre las media de los factores en estudio, mientras que el Factor C (contenido de Proteína) y las interacción A*B, A*C, B*C no presenta diferencia significativa. Mientras que las réplicas no muestra d. s. esto indica que los datos y es confiables para el análisis estadístico.

4.2. Resultados de la prueba de significación, con respecto a los factores de estudio.

Grafico N° 2: Muestra los resultados de la prueba de Tukey ($p < 0.05$) para los niveles del factor A (a0: harina de trigo 60%+ harina de haba 40% y a1: harina de trigo 90%+ harina de haba 10%). 1.- Humedad, 2.- Ceniza (DS), 3. Grasa Total; 4.- Proteína (DS); 5. pH (DS); 6.- Fibra Cruda (DS).

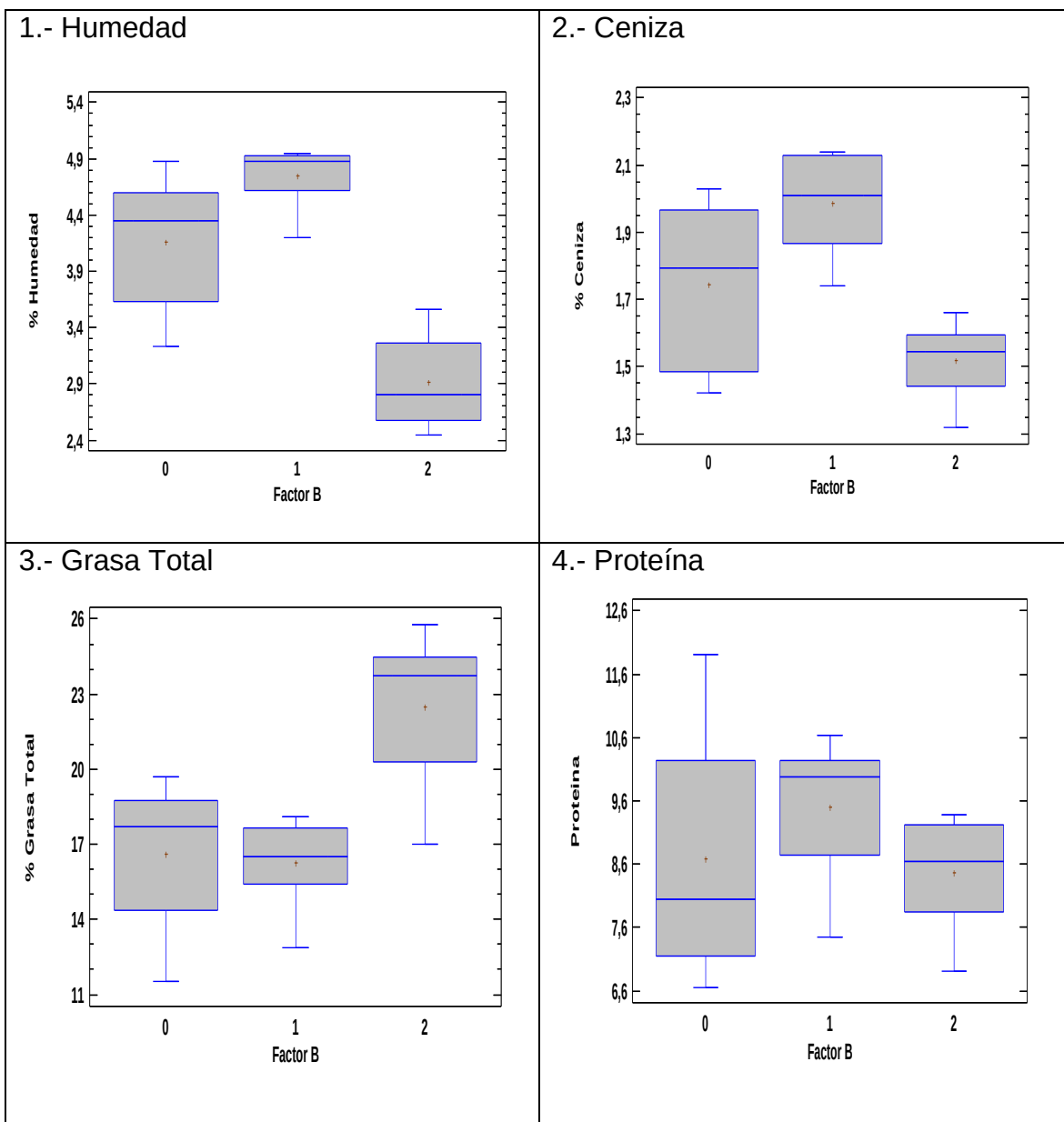


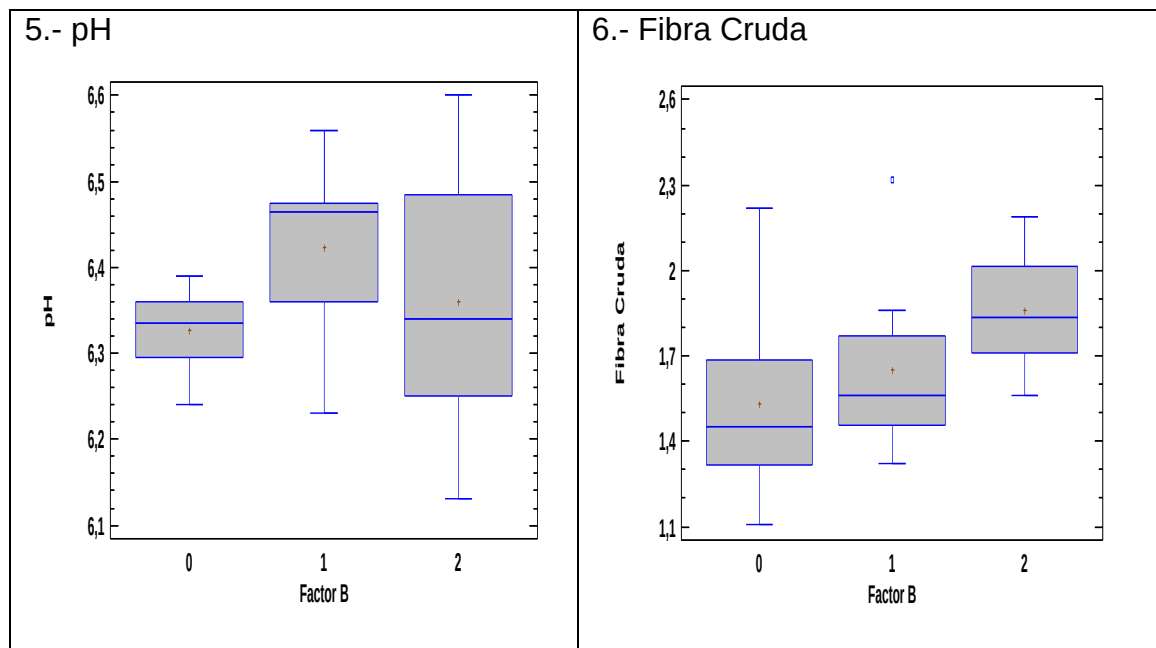


Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

En el Grafico 2 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$). Se determinó diferencia significativa en: Ceniza, encontrando el valor más alto en a_0 (1,87), Proteína encontrando el valor más alto se presentó en a_1 (9,16), pH el valor más alto se situó en a_1 (6,40), Fibra Cruda el valor más alto se halló en a_1 (1,78). Mientras que en las variables Humedad y Grasa Total no presentaron diferencia significativas entre los niveles a_0 y a_1 .

Grafico N° 3: Muestra los resultados de la prueba de Tukey ($p < 0.05$) para los niveles del factor B (b_0 : Sacha Inchi 50% y Mantequilla 50%; b_1 : Mantequilla 100% y Sacha inchi 100%). 1.- Humedad (DS), 2.- Ceniza (DS), 3. Grasa Total (DS); 4.- Proteína (DS); 5. pH (DS); 6.- Fibra Cruda(DS)

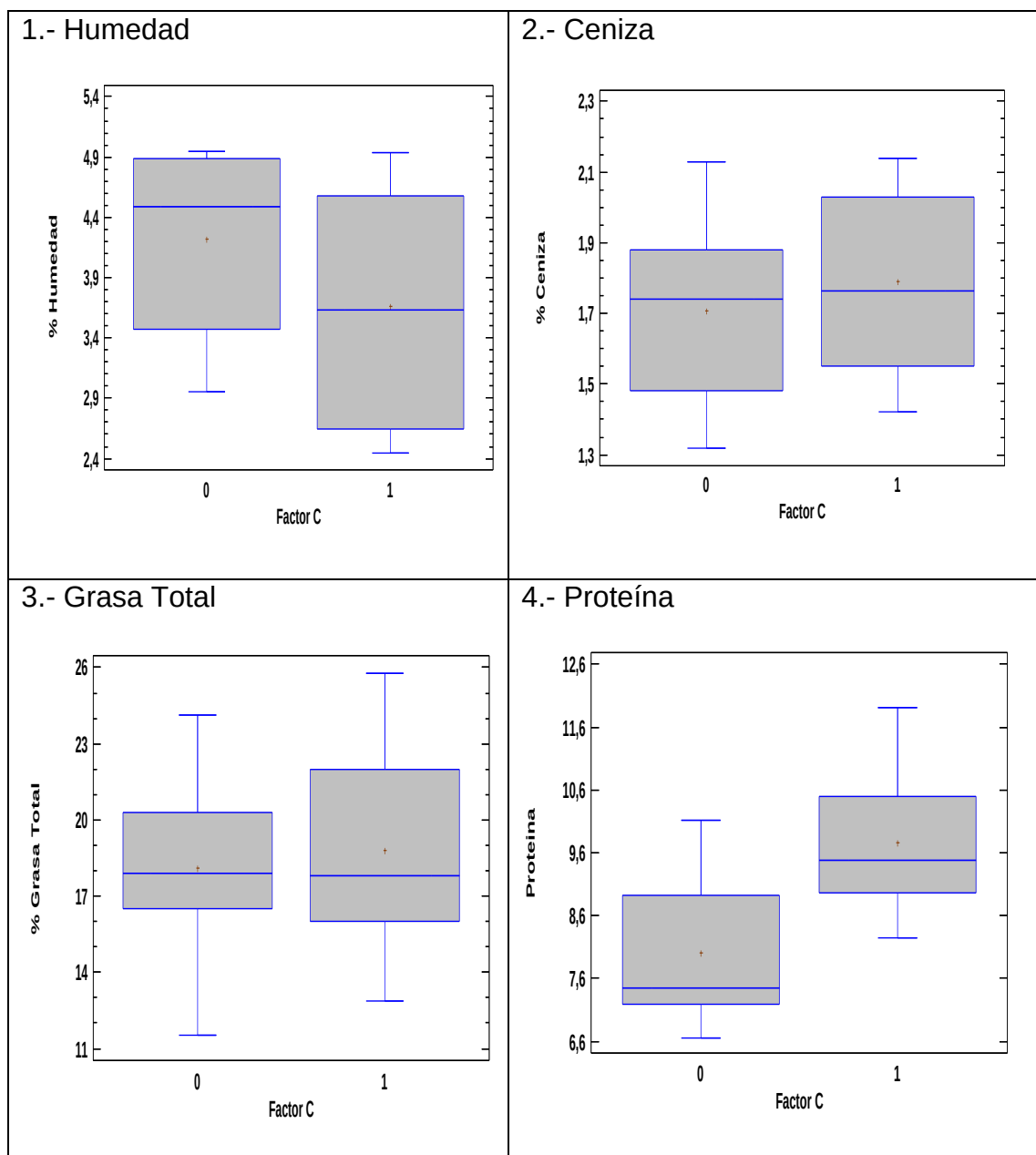


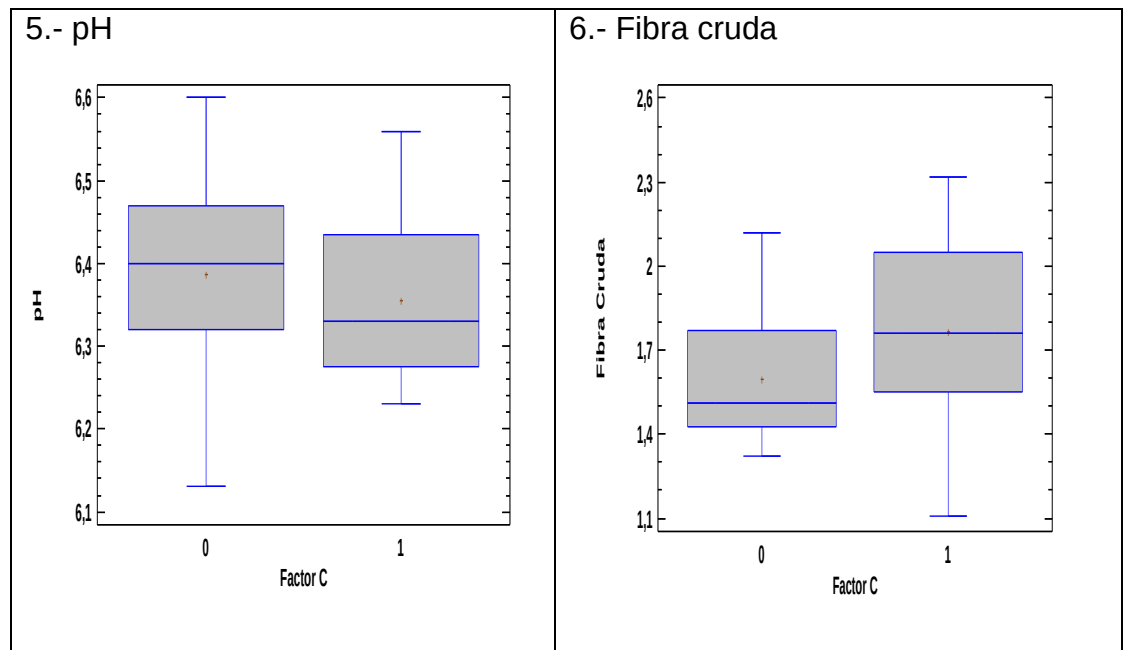


Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

El grafico N° 3 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$). Se determinó diferencia significativa en: Humedad, encontrando el valor más alto en b_1 (4,75), Ceniza el valor más alto fue b_1 (1,99), en Grasa Total el valor más alto se situó en b_2 (22,48), Proteína el valor más alto lo presento b_1 (9,50), en pH el valor más alto se situó en b_1 (6,42), en Fibra Cruda el valor más alto se localizó en b_2 (1,86).

Grafico N° 4: Muestra los resultados de la prueba de Tukey ($p < 0.05$) para los niveles del factor C (c_0 : Sin Proteína de soja y c_1 : 5% de Proteína de soja). 1.- Humedad (DS), 2.- Ceniza (DS), 3. Grasa Total; 4.- Proteína (DS); 5. pH; 6.- Fibra Cruda

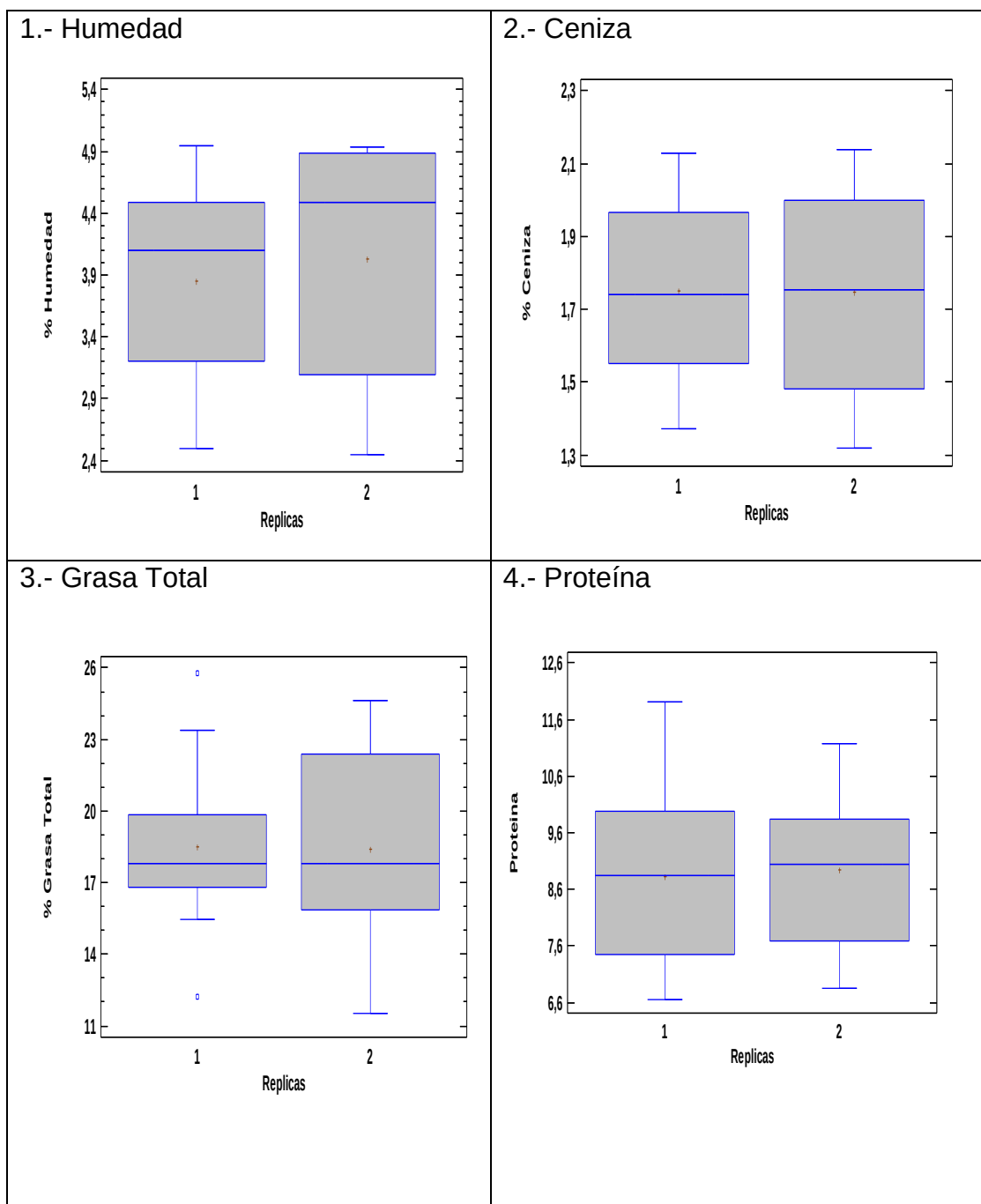


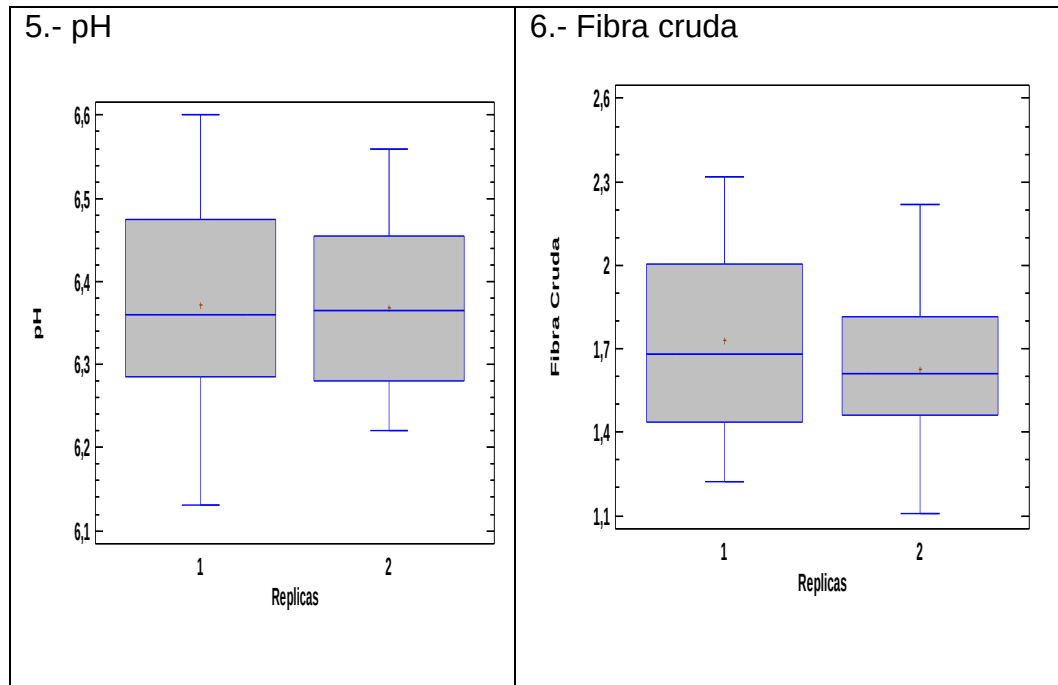


Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

El grafico 4 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$). Se determinó diferencia significativa en: Humedad, encontrando el valor más alto en c_0 (4,22), en Ceniza el valor más alto se situó c_1 (1,79), en Proteína el valor más alto lo presento c_1 (9,76), mientras que en las variables de Grasa Toral, pH y Fibra Cruda no se presentó diferencias significativas entre los niveles c_0 y c_1 .

Grafico N° 5: Muestra los resultados de la prueba de Tukey ($p < 0.05$) 1.- Humedad, 2.- Ceniza, 3. Grasa Total; 4.- Proteína; 5. pH; 6.- Fibra Cruda, según las réplicas.





Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

El grafico 5 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$). Se encontró que no existe diferencia en las variables Humedad, Ceniza, Grasa Total, Proteína, pH y Fibra Cruda en las 2 repeticiones.

**Cuadro N° 10: PRUEBA DE SIGNIFICANCIA DE TUKEY PARA LAS INTERACCIONES A*B*C
(CONCENTRACIONES DE HARINAS*CONCENTRACIONES DE GRASA*PROTEÍNA DE SOJA)**

Factor A*B*C			Humedad		Ceniza		G. T.		Proteína		pH		F. C.	
a ₀	b ₀	c ₀	4,50	D	1,88	CDE	11,88	A	6,75	A	6,34	ABC	1,43	AB
a ₀	b ₀	c ₁	4,17	CD	2,03	E	18,29	ABCD	11,55	G	6,38	BCDE	1,17	A
a ₀	b ₁	c ₀	4,93	D	2,09	E	17,04	ABCD	7,69	ABCD	6,45	CDE	1,36	AB
a ₀	b ₁	c ₁	4,84	D	2,14	E	15,27	AB	9,98	EFG	6,26	AB	1,92	AB
a ₀	b ₂	c ₀	3,05	AB	1,55	ABC	23,74	CD	7,18	AB	6,18	A	1,62	AB
a ₀	b ₂	c ₁	2,58	A	1,57	ABC	20,66	BCD	8,52	BCDE	6,43	BCDE	1,97	AB
a ₁	b ₀	c ₀	4,72	D	1,59	ABCD	18,20	ABCD	7,45	ABC	6,34	ABCD	1,47	AB
a ₁	b ₀	c ₁	3,25	AB	1,48	AB	18,11	ABCD	8,98	CDEF	6,26	AB	2,06	B
a ₁	b ₁	c ₀	4,67	D	1,80	BCDE	17,36	ABCD	10,11	EFG	6,47	CDE	1,70	AB
a ₁	b ₁	c ₁	4,50	D	1,92	DE	15,40	ABC	10,25	FG	6,52	DE	1,63	AB
a ₁	b ₂	c ₀	3,48	BC	1,35	A	20,29	BCD	8,92	CDEF	6,55	E	2,01	AB
a ₁	b ₂	c ₁	2,55	A	1,61	ABCD	25,21	D	9,27	DEF	6,29	ABC	1,85	AB

Nivel de confianza $p < 0.05$

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

El cuadro N° 10 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$). Se determinó diferencia significativa en: Humedad, encontrando el valor más alto $a_0b_0c_0$ (4,50) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*sin adición de Proteína), $a_1b_1c_1$ (4,50) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%*100% mantequilla*5% de proteína de soja), $a_1b_1c_0$ (4,67) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%*100% mantequilla*sin adición de proteína), $a_1b_0c_0$ (4,72) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%* sin adición de proteína), $a_0b_1c_1$ (4,84) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*100% mantequilla*5% de proteína de soja), $a_0b_1c_0$ (4,93) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*100% de mantequilla* sin adición de proteína), mientras que los valores más bajo $a_1b_2c_1$ (2,55) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%*100% sachá inchi*5% de proteína de soja) y $a_0b_2c_1$ (2,58) (Harina de Trigo 10% y Haba 40%*100% sachá inchi*5% de proteína de soja). En Ceniza los valores más altos se hallaron $a_0b_0c_1$ (2,03) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%* sachá inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja), $a_0b_1c_0$ (2,09) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*100% mantequilla*sin adición de proteína de soja) y $a_0b_1c_1$ (2,14) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*100% mantequilla*5% de proteína de soja), mientras que el valor más bajo fue $a_1b_2c_0$ (1,35) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%*100% sachá inchi*sin adición de proteína de soja). En Grasa Total el valor más alto se presentó $a_1b_2c_1$ (25,21) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%*100% sachá inchi*5% de proteína de soja), mientras que el valor más bajo lo mostro $a_0b_0c_0$ (11,88) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*sin adición de Proteína). Con respecto a Proteína el valor más alto se localizo $a_0b_0c_1$ (11,55) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja), mientras que el valor más bajo $a_0b_0c_0$ (6,75) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*sin adición de Proteína). En pH el valor más alto lo obtuvo $a_1b_2c_0$ (6,55) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%*100% sachá inchi*sin adición de proteína de soja), mientras que el valor más bajo se situó $a_0b_2c_0$ (6,18) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*100% sachá inchi*sin adición de proteína de soja). En Fibra Cruda el valor más alto se presento $a_1b_0c_1$ (2,06) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%* sachá inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja), y el valor más bajo se localizo $a_0b_0c_1$

(1,17) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja).

4.3. Resultados de balance de materia

El grafico 1 muestra el balance de materia para lo cual ingreso 88g de harina de trigo en la recepción esto es el 28,38% y en la verificación de la calidad se perdió 3g esto es el 0,96% en impureza, en la dosificación se perdió 1g, esto implica 0,32%. En el mezclado ingreso 67g de azúcar que representa el 21,61%, 65g de grasa que significa 20,97%, 11g de huevo que representa el 3,55%, 2g de vainilla esto implica el 0,65%, 56g de harina de haba que fue el 18,06%, 15g de proteína de soya que represento 4,845 y 6g de polvo de hornear que determina el 1,94%. Esto representa un 71,62% de los ingredientes que ingresaron al proceso .En el horneado se perdió 27g que representa el 8,71% de la masa total ingresada, quedando un saldo de 249g de producto esto representa 80,32% de rendimiento, este valor fue corroborado aplicando la fórmula, es decir el rendimiento de galletas fortificadas es de 80,32% de la materia prima inicial.

4.4. Discusión

4.4.5. Discusión de Resultados

Con Respecto a Concentraciones de Harinas (Factor A)

Con respecto a los resultados del Factor A (concentraciones de Harinas), los valores de Humedad fueron de 3,87 (a₁) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%) hasta 4,01 (a₀) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%) estos están dentro de las *Normas INEN 2085* (Galletas. Requisitos – 2005) (0-10%). En lo que respecta Ceniza se pueden observar valores 1,62 (a₁) y 1,87 (a₀) estos son superiores a lo reportado por Román & Valencia, 2006 en su investigación de “Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional” (1,56). En lo que concierne a Proteína presentó valores de 8,61 (a₀) y 9,16 (a₁) están dentro de las *Norma INEN 2085* (Valor mínimo de 3). Con lo referente a Grasa total se determinó valores de 17,81 (a₀) y 19,09 (a₁) está dentro de lo establecido por la *Norma Mexicana-F-006* (Valor mínimo de 10%). En cuanto a pH se apreció valores de 6,34 (a₀) y 6,40 (a₁) está dentro del rango de la *Norma INEN 2085* (5,5-9,5). Para Fibra Cruda se situó valores 1,57 (a₀) y 1,78 (a₁) estos presentan un mayor contenido a los planteado por la *Norma Mexicana-F-006* (0-0,5).

Con Respecto a la Concentraciones de Grasa (Factor B)

En cuanto a los resultados del Factor B (Concentraciones de Grasa), se observó valores de Humedad 2,91 (b₂) (Sacha Inchi 100%), 4,16 (b₀) (Sacha Inchi 50% y Mantequilla 50%) y 4,75 (b₁) (Mantequilla 100%) está dentro de las *Norma INEN 2085* (Galletas. Requisitos – 2005) (0-10%). En lo que reporta Ceniza se pudo determinar valores de 1,52 (b₂) y 1,99 (b₁) cabe mencionar que con aceite de Sacha Inchi contiene menor cantidad de ceniza en relación al de la mantequilla según los datos obtenidos por Román & Valencia, 2006 en su investigación de “Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional” (1,56). En lo concerniente a Proteína presentó valores 8,47 (b₂) y 9,50 (b₁) están dentro de

lo que determina la *Norma INEN 2085* (Valor mínimo de 3). Con lo referente a Grasa Total se obtuvo valores 16,27 (b_1) y 22,48 (b_2) está dentro de lo establecido por la *Norma Mexicana-F-006* (Valor mínimo de 10%). En pH se obtuvo valores de 6,33 (b_0) y 6,42 (b_1) está dentro del rango de la *Norma INEN 2085* (5,5-9,5). Para fibra Cruda se situó valores 1,53 (b_0) y 1,86 (b_2) los cuales están por encima al valor máximo para el consumo planteado por la *Norma Mexicana-F-006* (0-0,5).

Con Respecto a la Adición de Proteína de Soja (Factor C)

En los resultados del Factor C (Adición de Proteína de Soja), se observó valores en Humedad de 3,66 (c_1) (Con Proteína de Soja) y 4,22 (c_0) (Sin proteína de Soja) estos están dentro de los parámetros planteado por la *Norma INEN 2085* (Galletas. Requisitos – 2005) (0-10%). En lo que respecta a Ceniza se pudo determinar valores 1,71 (c_0) y 1,79 (c_1) estos son superiores a lo reportado por Román & Valencia, 2006 en su investigación de “Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional” (1,56). En lo concerniente a Proteína se observó valores 8,02 (c_0) y 9,76 (c_1) están dentro de lo determinado por la *Norma INEN 2085* (Valor mínimo de 3). En Grasa Total se obtuvo valores de 18,08 (c_0) y 18,82 (c_1) está dentro de lo planteado por la *Norma Mexicana-F-006* (Valor mínimo de 10%). En lo referente a pH presento valores 6,35 (c_1) y 6,39 (c_0) está dentro del rango para el consumo planteado por la *Norma INEN 2085* (5,5-9,5). Para Fibra Cruda si situó valores 1,59 (c_0) y 1,76 (c_1) los cuales son superiores al valor máximo para el consumo planteado por la *Norma Mexicana-F-006* (0-0,5).

Con respecto a las interacciones A*B*C (Concentraciones de Harinas* Concentraciones de Grasa* Adición de Proteína de Soja)

En las interacciones A*B*C, se observó valores de Humedad de 2,55 ($a_1b_2c_1$) (Harina de trigo 90% y haba 10%*sacha inchi 100%*proteína de soja al 5%) y 4,93 ($a_0b_1c_0$) (Harina de trigo 60% y haba al 40%*Mantequilla al 100%*sin adición de proteína de soja) esta estos están dentro de los parámetros planteado por la *Norma INEN 2085* (Galletas. Requisitos – 2005) (0-10%). En lo que respecta a Ceniza de acuerdo al estudio de Román & Valencia, 2006 en su investigación de

“Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional” (1,56), está dentro del rango señalado en esta investigación de 1,35 ($a_1b_2c_0$) (Harina de trigo 90% y haba 10%*mantequilla 100%*sin adición de proteína de soja) y 2,14 ($a_0b_1c_1$) (Harina de trigo 60% y haba 40%*mantequilla 100%*proteína de soja al 5%). En lo concerniente a proteína se observó valores de 6,75 ($a_0b_0c_0$) (Harina de trigo 60% y haba al 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*sin adición de proteína de soja) y 11,55 ($a_0b_0c_1$) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja) están dentro de lo determinado por la *Norma INEN 2085* (Valor mínimo de 3). En Grasa Total se obtuvo valores de 11,88 ($a_0b_0c_0$) (Harina de trigo 60% y haba al 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*sin adición de proteína de soja) y 25,21 ($a_1b_2c_1$) (harina de trigo 90% y harina de haba 10%*sacha inchi 100%*5% de proteína de soja) está dentro de lo establecido por la *Norma Mexicana-F-006* (Valor mínimo de 10%). Con lo referente a pH presento valores de 6,18 ($a_0b_2c_0$) (harina de trigo 60% y harina de haba 40%*sacha inchi 100%*sin adición de proteína de soja) y 6,55 ($a_1b_2c_0$) (harina de trigo 90% y harina de haba 10%*sacha inchi 100%*sin adición de proteína de soja) está dentro del rango para el consumo planteado por la *Norma INEN 2085* (5,5-9,5). Para Fibra cruda se apreció valores de 1,17 ($a_0b_0c_1$) (harina de trigo 60% y harina de haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja) y 2,06 ($a_1b_0c_1$) (harina de Trigo 90% y Haba 10%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja), los que son superiores al valor máximo para el consumo planteado por la *Norma Mexicana-F-006* (0-0,5).

Discusión sobre el balance de materia.

Se determinó que en la operación del mezclado presento mayor cantidad de pérdida 9,68% (30g) mediante el cual se obtuvo un rendimiento de 80,32% en el tratamiento $a_0b_2c_1$ (harina de trigo 60% y haba 40%*sacha inchi 100%*proteína de soja 5%) superior al rendimiento reportado por (Arevalo & Catucumbá, 2007) el cual fue de 79,08% en su investigación “Mejoramiento de la calidad de las galletas de harina de trigo mediante a la adición de harina de haba (*Vicia faba* L.) y de panela como edulcorante”

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- En el factor A (concentraciones de harinas), con respecto a Humedad: no existió diferencia significativa, se acepta la hipótesis nula y se concluye que nos da lo mismo utilizar cualquiera de los dos nivel a_0 (4,01) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%) y a_1 (3,87) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%), además estos están dentro de las *Normas INEN 2085* (Galletas. Requisitos – 2005). En lo referente a Ceniza, se aceptó la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presento el nivel a_0 (1,87) frente al nivel a_1 (1,62), a su vez estos son superiores de los mencionado por Román & Valencia, 2006. En lo concerniente a Proteína, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo mostro el nivel a_1 (9,16) frente al nivel a_0 8,61 (8,61) estos están dentro de las *Norma INEN 2085*, por lo que se comprueba que se obtuvo galletas fortificadas, cumpliendo con el objetivo planteado. Con lo correspondiente a Grasa Total, se acepta la hipótesis nula y se concluye que nos da lo mismo utilizar cualquiera de las dos concentraciones de harinas. En lo referente a pH se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo ostento el nivel de a_1 6,40 (6,40) frente al nivel a_0 (6,34) está dentro de las *Normas INEN en referencia*. Con respecto a Fibra cruda, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presento el nivel a_1 (1,78) frente al nivel a_0 1,57 (1,57) cabe indicar que la dos concentraciones de harinas contiene mayor contenido de fibra en relación a los datos planteados por la *Norma Mexicana-F-006*.
- En el factor B (concentraciones de grasa), con respecto a Humedad: existió diferencia significativa, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presento el nivel b_1 (4,75) (Mantequilla 100%) frente al nivel b_0 (4,16) (Sacha Inchi 50% y Mantequilla 50%) y b_2 (2,91) (Sacha Inchi

100%), los mismos que están dentro de las *Normas INEN 2085* (Galletas. Requisitos–2005). En lo referente a Ceniza, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presentó el nivel b_1 (1,99) en relación al nivel b_2 (1,52) a su vez cabe mencionar que cuando se utiliza aceite de sacha inchi contiene menor cantidad de ceniza en relación al parámetro ya mencionados por Román & Valencia, 2006. En lo concerniente a Proteína, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presentó el nivel b_1 (9,50) frente al nivel b_2 (8,47) indicando que presenta diferentes concentraciones de proteína y están dentro de los rangos establecidos por la *Norma INEN 2085* por lo que se demuestra que se obtuvo galletas fortificadas, cumpliendo con el objetivo planteado. Con respecto a Grasa Total se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se observó el nivel b_2 (22,48) en relación a b_1 (16,27) mostrando que los tres niveles tienen diferente tipo de grasa y están en el rango de lo indicado por la *Norma Mexicana-F-006*. En lo correspondiente a pH, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye en el valor más alto presentó b_1 (6,42) frente al nivel b_0 (6,33) están dentro de lo establecido por la *Norma INEN 2085*. Con respecto a Fibra Cruda, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se determinó en el nivel b_2 (1,86) en relación a b_0 (1,53) los cuales son superiores al valor máximo de consumo planteado por la *Norma Mexicana-F-006*.

- En el factor C (Adición de Proteína de soja), con respecto a Humedad: existió diferencia significativa, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto presentó el nivel c_0 (4,22) (Sin proteína de Soja) frente al nivel c_1 (3,66) (Con Proteína de Soja) los mismos que están dentro de las *Normas INEN 2085* (Galletas. Requisitos – 2005). En lo referente a Ceniza, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor alto se observó en el nivel c_1 (1,79) en relación a c_0 (1,71), a su vez estos tienen un mayor contenido de ceniza en relación al dato planteado por

Román & Valencia, 2006. En lo concerniente a Proteína, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto correspondió al nivel c_1 (9,76) frente al nivel c_0 (8,02) indicando que obtuvo un mayor contenido al agregar proteína de soja y están dentro de los parámetro establecido por la *Norma INEN 2085* por lo que se prueba que se obtuvo galletas fortificadas, cumpliendo con el objetivo planteado. Con respecto a Grasa Total, se acepta la hipótesis nula y se concluye que nos da igual agregar o no proteína. En cuanto a pH, se acepta la hipótesis nula y se concluye que da lo mismo añadir o no proteína. Con respecto a Fibra cruda, se acepta la hipótesis nula y se concluye que nos da lo mismo adicionar o no proteína.

- En cuanto a las interacciones AXBXC, con respecto a Humedad: existió diferencia significativa, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presento en el tratamiento $a_0b_1c_0$ (4,93) (Harina de trigo 60% y haba al 40%*Mantequilla al 100%*sin adición de proteína de soja) frente al tratamiento $a_1b_2c_1$ (2,55) (Harina de trigo 90% y haba 10%*sacha inchi 100%*proteína de soja al 5%) están dentro de los parámetros planteado por la *Norma INEN 2085* (Galletas. Requisitos – 2005). En lo que respecta a ceniza, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se observó en $a_0b_1c_1$ (2,14) (Harina de trigo 60% y haba 40%*mantequilla 100%*proteína de soja al 5%) frente al tratamiento $a_1b_2c_0$ (1,35) (Harina de trigo 90% y haba 10%*mantequilla 100%*sin adición de proteína de soja) está dentro del rango señalado por Román & Valencia, 2006 en su investigación de Evaluación de galletas con fibra de cereales como alimento funcional. En lo concerniente a proteína, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presento el tratamiento $a_0b_0c_1$ (11,55) (Harina de Trigo 60% y Haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja) frente $a_0b_0c_0$ (6,75) (Harina de trigo 60% y haba al 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*sin adición de proteína de soja) están dentro de lo establecido por la *Norma INEN 2085*

por lo que se demuestra que se obtuvo galletas fortificadas, cumpliendo con el objetivo planteado.. Con respecto a grasa total se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presento el tratamiento $a_1b_2c_1$ (25,21) (harina de trigo 90% y harina de haba 10%*sacha inchi 100%*5% de proteína de soja) frente $a_0b_0c_0$ (11,88) (Harina de trigo 60% y haba al 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*sin adición de proteína de soja) está dentro de lo planteado por la *Norma Mexicana-F-006*. Con lo referente a pH, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se observó en el tratamiento $a_1b_2c_0$ (6,55) (harina de trigo 90% y harina de haba 10%*sacha inchi 100%*sin adición de proteína de soja) frente al tratamiento $a_0b_2c_0$ (6,18) (harina de trigo 60% y harina de haba 40%*sacha inchi 100%*sin adición de proteína de soja) está dentro del rango para el consumo planteado por la *Norma INEN 2085*. Con respecto a fibra cruda, se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presento el tratamiento $a_1b_0c_1$ (2,06) (Harina de Trigo 90% y Haba 10%* sachá inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja) frente $a_0b_0c_1$ (1,17) (harina de trigo 60% y harina de haba 40%*sacha inchi 50% y mantequilla 50%*5% de proteína de soja) los cuales son superiores al valor máximo planteado por la *Norma Mexicana-F-006*.

- La mayor cantidad de perdida se produce en el mezclado y además se concluye que el proceso arrojó mejor rendimiento de 80,32% en el tratamiento $a_0b_2c_1$ (harina de trigo 60% y haba 40%*sacha inchi 100%* proteína de soja 5%) en relación a la investigación de (Arévalo & Catucuamba, 2007) “Mejoramiento de la calidad de las galletas de harina de trigo mediante a la adición de harina de haba (*Vicia faba* L.) y de panela como edulcorante” el cual fue de 79,08%.

5.2. Recomendaciones

- En lo que respecta a las concentraciones de harinas, en relación a Grasa total, proteína, pH y Fibra cruda se debe aplicar harina de trigo 60% y haba 40% para obtener mejores resultados. En cuanto a valores de Humedad y Ceniza se debe emplear harina de trigo 90% y haba 10%.
- En lo referente a las concentraciones de grasa, en relación a mejores contenido de Humedad, Ceniza, Proteína y pH es recomendable utilizar la concentración 100% mantequilla y en cuanto a valores óptimos de fibra cruda y Grasa total se debe utilizar 100% aceite de sachá inchi.
- En lo concerniente a la adición de proteína de soja, en relación a mejores contenido de ceniza, grasa total, proteína y fibra cruda se debe utilizar la adición de 5% de proteína de soja. En cuanto a valores óptimos de humedad y pH es recomendable sin la adición de proteína.
- En lo que respecta a las interacciones AxBxC considerando que los valores de Humedad, Ceniza, pH y fibra cruda no presentaron diferencia, es recomendable utilizar cualquiera de las dos concentraciones de harinas. En cuanto a los valores de grasa total, se debe utilizar sachá inchi al 50% y mantequilla al 50%. Con respecto a proteína se recomienda utilizar el 5% de proteína de soja.
- En cuanto al balance se obtuvo un rendimiento del 80.32% lo cual este valor es recomendable tener en cuenta para el procesamiento a gran escala. Además en el mezclado a fin de evitar pérdida se debe utilizar una máquina para el mezclado y amasado. Considerando un 1,28% en el tamizado de la harina de trigo es necesario verificar la calidad de este producto a fin de que el proveedor nos proporcione un producto el más puro posible.

CAPITULO VI

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura Citada

- Avila, H.** (2006). *Introduccion a la Metodologia de la Investigaci3n*. Espa1a: eumed.net.
- Barriga, X.** (2012). *Galletas*. Espa1a: Pingüino Random House Grupo Editorial Espa1a.
- S1nchez , M., & de las Infantas, P.** (2003). *Procesos de elaboraci3n de alimentos y bebidas*. Madrid: Mundi-Prensa Libros.
- AAPPA.** (2004). *Introducci3n a la Tecnología de Alimentos*. Editorial Limusa.
- Abu, S.** (05 de Junio de 2009). *Salud en RPP*. Recuperado el 28 de Marzo de 2015, de <http://radio.rpp.com>.
- Aguayo, & Baker.** (2005). Deficiencia de vitamina A y la supervision infantil en el africa subsahariana: una reevaluacion de los retos y oportunidades. *Food and nutricion Bulletin*, 348-355.
- Alvarado, J. d.** (2009). *Principios de la Ingenieria Aplicados a los Alimentos* . Ambato.
- Anderson, J., & Mayor, A.** (2002). legumbres y lipemia, corto y de afecto a largo plazo: potencial en la prevencion de las enfermedades vasculares. *British Journal of nutrition*, 263-271.
- Arevalo, C., & Catucuamba, H.** (2007). "Mejoramiento de la calidad de las galleta de harina de trigo mediante la adici3n de harina de haba (Vicia faba L) y de panela como edulcorante" . *UTN*, 76.
- Bola1os V, N., Lutz C, G., & Herrera R., C.** (2003). *Química de Alimentos: Manual de laboratorio*. San Jose: Editorial Universidad de Costa Rica.
- Boone, L.** (2013). *Powerful Plant-Based Superfoods: The Best Way to Eat for Maximum Health, Energy, and Weight Loss*. Fair Winds Press.
- Chevallier, S., Della Valle, G., Colonia, P., Broyart, B., & Trysman, G.** (2002). Modificaci3n estructural y químicas de corta masa durante la cocci3n. *Journal of Cereal Science*, 1-10.

- Composicion Nutricional.** (1 de Abril de 2012). *Base de datos internacional de composicion de Alimentos*. Recuperado el 1 de Abril de 2015, de <http://composicionnutricional.com/>
- Dal Bello, & Arendt, F.** (2007). Evaluacion nutricional de las galletas completamente con germen de trigo desgrasado. *Food chemistry*, 123-128.
- Fanali, L., Dugo, F., Cacciola, M., Beccario, S., Dacha, M., Dacha, P., y otros.** (2010). Caracterizacion quimica de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L) Aceite. *J. Agric. Food chem*, 13043-13049.
- FAO/WHO.** (1991). Protein quality evaluation of joint. *Food and Nutrition Paper*.
- Friedman, M.** (1996). Valor nutritivo de las proteínas de diferentes fuentes de alimentos. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 6-29.
- Gil (DRT) Hernández, Á.** (2010). *Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos, Volume 2*. Madrid, España: Ed. Médica Panamericana.
- Gomes da Cruz, A., Buriti, Souza, Faria, & Saad.** (2009). Queso probiotico: beneficio para la salud, aspecto tecnologicos y de estabilidad. *Tendencia en Food science & Technology*, 344-354.
- Granado, S., Quiles, J., Gil, A., & Ramírez, M.** (2006). Lipidos de la dieta y cancer. *Nutr Hospitalaria*, 44-54.
- Guerreo, A.** (1999). *Cultivos herbáceos extensivos*. Bilbao: Mundi-Prensa Libros.
- Gutiérrez, L. F., Rosada, L. M., & Jiménez, Á.** (2011). Composición química de las semillas de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) y características de su fracción lipídica. *e-Revista*, 76-83.
- Hamakar, B., Valles, C., Gilmar, R., Hardmeir, R., Clark, D., Garcia, H., y otros.** (1992). Amino acid and fatty acid profiles of the inca peanut (*Plukenetia Volubilis*). *CEreal Chem*, 896-904.
- INEN 2085, N.** (2005). *Galletas. Requisitos*. Quito.
- Innis, S.** (2008). Dietary omega 3 fatty acids and the developing brain. *Brain Res*, 35-43.
- Mohamed, A.** (2007). Influencia de la proteína del gluten de soja se mezcla en la calidad de la reduccion de los hidratos de carbono galletas. *LWT - Ciencia y Tecnologia de Alimentos*, 352-360.

- Montoya López, J., & Giraldo Giraldo, G. A.** (2009). CARACTERIZACIÓN FÍSICA-QUÍMICA DE HARINA DE TRIGO, MASA Y PAN. *REVISTA DE INVESTIGACIONES UNIVERSIDAD DE QUINDIO*, 29.
- Muller, O., & Krawinkel, M.** (2005). La desnutricion y la salud en los paises desarrollado. *Canadian Medical Association Journal*, 279-286.
- Pomeranz, Y.** (1987). Modern cereal science technology. *VCH publishers*, 486.
- Román , M., & Valencia , F.** (2006). Evaluacion de galletas con fibras de cereales como alimento funcional. *VITAE*, 36-43.
- Ramos, S.** (2007). Efecto de los flavonoides de la dieta sobre la apoptosis cin la quimioprevencion del cancer. *Diario nutricional biochemistry*, 427.442.
- Sabate, J., Oda, K., & Ros, E.** (2010). Nut consumption and blood lipid levels a pooled analysis of 25 intervention trials. *Arch intern Med*.
- Salas Salvadó, J., García Lorda, P., & Sànchez i Ripollès, J.** (2005). *La alimentación y la nutrición a través de la historia*. Editorial Glosa, S.L.
- Suárez, D.** (2003). *Guía de procesos para la elaboración de harinas almidones hojuelas deshidratadas y compotas*. Convenio Andrés Bello.
- Sudha, R., Vetrimani, K., & Leelavathi.** (2007). Influencia de la fibra de diferentes cereales sobre las características reologicas de la masa de harina de trigo y sobre la calidad de la galleta. *Food Chemistry*, 1365-1370.
- Visioli, & Hagen.** (2007). Estrategias nutricionales para el envejecimiento cardiovascular salubre: centrada en los micronutrientes. *Pharmaceutical Research*, 199-206.
- WHO, & FAO.** (2006). *Guidelines on food fortification wiht micronutrients*. Eds.

6.2. Linkografía

Rocha Espinoza, M. D., Vásquez Arreaga, M. N., & Cornejo Zúñiga, F. (15 de Noviembre de 2014). *Utilización de Harina de Haba (Vicia faba L.) en la elaboración de Pan*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2014, de ://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/16094/4/Utilización%20de%20Harina%20de%20Haba%20(Vicia%20faba%20L.)%20en%20la%20elaboración%20de%20Pan.pdf

Salud y Buenos Alimentos. (18 de 11 de 2011). *http://www.saludybuenosalimentos.es*. Recuperado el 18 de 11 de 2014, de *http://www.saludybuenosalimentos.es/alimentos/?s1=Verduras%252FHortalizas&s2=Semillas&s3=Habas*

Cámara Nacional De La Industria Molinera De Trigo. (s.f.). *http://www.canimolt.org*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2014, de /harina/definicion

- www.ScienceDirect.com
- books.google.es

CAPITULO VII

Anexo N° 1: CUADRO DE VALORES PROMEDIOS DEL ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

N°	TRATAMIENTOS	HUMEDAD (%)		CENIZA (%)		GRASA TOTAL (%)		PROTEINA		PH		FIBRA CRUDA (%)	
		R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	a ₀ b ₀ C ₀	4,35	4,64	1,9	1,85	12,22	11,53	6,65	6,85	6,32	6,35	1,41	1,44
2	a ₀ b ₀ C ₁	4	4,34	2,03	2,03	17,92	18,65	11,92	11,18	6,36	6,39	1,22	1,11
3	a ₀ b ₁ C ₀	4,95	4,9	2,05	2,13	17,67	16,4	7,45	7,92	6,46	6,44	1,39	1,32
4	a ₀ b ₁ C ₁	4,81	4,86	2,13	2,14	17,65	12,89	10,37	9,58	6,23	6,28	2,32	1,52
5	a ₀ b ₂ C ₀	3,14	2,95	1,57	1,53	23,36	24,12	6,91	7,45	6,13	6,22	1,56	1,68
6	a ₀ b ₂ C ₁	2,5	2,65	1,51	1,62	16,99	24,33	8,25	8,78	6,48	6,38	2,19	1,74
7	a ₁ b ₀ C ₀	4,55	4,88	1,74	1,43	18,87	17,52	7,45	7,45	6,36	6,32	1,46	1,48
8	a ₁ b ₀ C ₁	3,27	3,23	1,54	1,42	19,69	16,52	9,31	8,65	6,27	6,24	1,89	2,22
9	a ₁ b ₁ C ₀	4,42	4,91	1,74	1,86	16,63	18,09	10,11	10,11	6,47	6,47	1,86	1,54
10	a ₁ b ₁ C ₁	4,2	4,94	1,87	1,97	15,48	15,31	9,85	10,64	6,48	6,56	1,58	1,68
11	a ₁ b ₂ C ₀	3,39	3,56	1,37	1,32	19,96	20,62	8,52	9,31	6,6	6,49	2,12	1,89
12	a ₁ b ₂ C ₁	2,64	2,45	1,56	1,66	25,78	24,64	9,15	9,39	6,3	6,28	1,78	1,91

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

Anexo N° 2: CUADROS DE MEDIAS DE TUKEY DEL FACTOR A (CONCENTRACIONES DE HARINAS)

Pruebas de Múltiple Rangos para % Humedad por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	12	3,87	0,0571578	X
1	12	4,0075	0,0571578	X

Pruebas de Múltiple Rangos para % Ceniza por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	12	1,62333	0,0253679	X
1	12	1,87417	0,0253679	X

Pruebas de Múltiple Rangos para % Grasa Total por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	17,8108	0,600777	X
2	12	19,0925	0,600777	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Proteína por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	8,60917	0,116614	X
2	12	9,16167	0,116614	X

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	6,33667	0,0129197	X
2	12	6,40333	0,0129197	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Fibra Cruda por Factor A

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor A</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	1,575	0,0626465	X
2	12	1,78417	0,0626465	X

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

Anexo N° 3: CUADROS DE MEDIAS DE TUKEY DEL FACTOR B (CONCENTRACIONES DE GRASA)

Pruebas de Múltiple Rangos para % Humedad por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
3	8	2,91	0,0700037	X
1	8	4,1575	0,0700037	X
2	8	4,74875	0,0700037	X

Pruebas de Múltiple Rangos para % Ceniza por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
3	8	1,5175	0,0310692	X
1	8	1,7425	0,0310692	X
2	8	1,98625	0,0310692	X

Pruebas de Múltiple Rangos para % Grasa Total por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	8	16,265	0,735799	X
1	8	16,615	0,735799	X
3	8	22,475	0,735799	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Proteína por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
3	8	8,47	0,142822	X
1	8	8,6825	0,142822	X
2	8	9,50375	0,142822	X

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	8	6,32625	0,0158234	X
3	8	6,36	0,0158234	X
2	8	6,42375	0,0158234	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Fibra Cruda por Factor B

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor B</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	8	1,52875	0,076726	X
2	8	1,65125	0,076726	XX
3	8	1,85875	0,076726	X

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

Anexo N° 4: CUADROS DE MEDIAS DE TUKEY DEL FACTOR C (ADICIÓN DE PROTEÍNA DE SOJA)

Pruebas de Múltiple Rangos para % Humedad por Factor C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor C</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	12	3,6575	0,0571578	X
1	12	4,22	0,0571578	X

Pruebas de Múltiple Rangos para % Ceniza por Factor C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor C</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	1,7075	0,0253679	X
2	12	1,79	0,0253679	X

Pruebas de Múltiple Rangos para % Grasa Total por Factor C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor C</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	18,0825	0,600777	X
2	12	18,8208	0,600777	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Proteína por Factor C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor C</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	8,015	0,116614	X
2	12	9,75583	0,116614	X

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Factor C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor C</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	12	6,35417	0,0129197	X
1	12	6,38583	0,0129197	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Fibra Cruda por Factor C

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Factor C</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	1,59583	0,0626465	X
2	12	1,76333	0,0626465	X

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

Anexo N° 5: CUADRO DE MEDIAS DE TUKEY PARA LAS REPLICAS

Pruebas de Múltiple Rangos para % Humedad por Replicas

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Replicas</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	3,85167	0,0571578	X
2	12	4,02583	0,0571578	X

Pruebas de Múltiple Rangos para % Ceniza por Replicas

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Replicas</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	12	1,74667	0,0253679	X
1	12	1,75083	0,0253679	X

Pruebas de Múltiple Rangos para % Grasa Total por Replicas

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Replicas</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	12	18,385	0,600777	X
1	12	18,5183	0,600777	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Proteína por Replicas

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Replicas</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
1	12	8,82833	0,116614	X
2	12	8,9425	0,116614	X

Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Replicas

Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Replicas</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	12	6,36833	0,0129197	X
1	12	6,37167	0,0129197	X

Pruebas de Múltiple Rangos para Fibra Cruda por Replicas

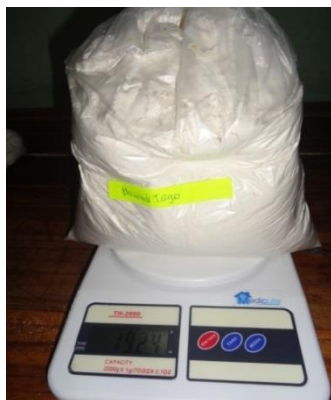
Método: 95,0 porcentaje Tukey HSD

<i>Replicas</i>	<i>Casos</i>	<i>Media LS</i>	<i>Sigma LS</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
2	12	1,6275	0,0626465	X
1	12	1,73167	0,0626465	X

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

Anexo N° 6: FOTO DE LA FASE EXPERIMENTAL

PROCESO DE LAS GALLETAS FORTIFICADAS



Recepción



Verificación de calidad



Dosificación



Cremado



Mezclado



Moldeado



Horneado



Enfriado



Empacado

ANÁLISIS DE LABORATORIO

Humedad

Molido



Pesado



Estufa



Ceniza

Pesado



Mufla



Pesado



Grasa Total

Dedal



Extracción



Grasa extraída



Proteína

Rotulado



Digestión



Enfriado



Destilación de proteína



Titulación



Proteína



pH

Pesado



Codificado



Lectura de pH



Fibra cruda

Pesado



Bolsa de filtro



Extracción de Fibra



Estufa



Mufla



Fibra calcinada



Anexo N° 7: Formulación de la Galleta Fortificada

Harina de Trigo y Haba	144 g
Grasa	65 g
Proteína de Soja	15 g
Azúcar	67 g
Polvo de Hornear	6 g
Huevo	11 g
Esencia de Vainilla	2 g
	310 g = 100%

Elaborado por: Bazurto, R. (2015)

Anexo N° 8: Certificado del Laboratorio de Bromatología



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

Dirección Km. 1 ½ vía Sto. Domingo Teléfono: 052750320

FAX: (593-05) 752300 753-503 CASILLA Quevedo: 73

www.uteq.edu.ec

Quevedo-Los Rios -Ecuador

CERTIFICACION

Quevedo, 23 de febrero del 2015

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente certifico que la Sr. Ronny Fernando Bazurto Vera con CI. 120745117-8 realizó los análisis de Humedad, Ceniza, pH, Proteína, Grasa Total y Fibra cruda en muestras de galletas, correspondiente a la Tesis titulada "EVALUACIÓN DEL ACEITE DE SACHA INCHI, HARINA DE HABA Y PROTEÍNA DE SOJA EN LA OBTENCIÓN DE GALLETAS FORTIFICADA, CON FINES ALIMENTARIOS", en este Laboratorio, con la guía de la Ing. Lourdes Ramos, Coordinadora del Laboratorio.

Autorizo al Sr. Ronny Fernando Bazurto Vera dar al presente certificado el uso que estime conveniente.

Atentamente,



Ing. Lourdes Ramos Mackliff

ENCARGADA DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

Anexo N° 9: NTE INEN 2085:2005



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 02.08-420
CDU: 684.685
CIIU: 3117
ICS: 67.080.00

**Norma Técnica
Ecuatoriana
Obligatoria**

**GALLETAS.
REQUISITOS.**

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

1. OBJETO

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

2. DEFINICIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3. CLASIFICACIÓN

3.1 Las Galletas se clasifican en los siguientes tipos:

3.1.1 Tipo I Galletas saladas

3.1.2 Tipo II Galletas dulces

3.1.3 Tipo III Galletas wafer

3.1.4 Tipo IV Galletas con relleno

3.1.5 Tipo V Galletas revestidas o recubiertas

(Continúa)

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

4. DISPOSICIONES GENERALES

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

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

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

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos Específicos

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

TABLA 1.

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

5.1.2 Requisitos Microbiológicos

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

TABLA 2.

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

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

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

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

En donde:

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

(Continúa)

5.1.3 Aditivos

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

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

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

5.1.4 Contaminantes

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

TABLA 4. Contaminantes

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

6. INSPECCIÓN**6.1 Muestreo**

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

6.2 Aceptación o Rechazo

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

7. ENVASADO Y EMBALADO

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

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

8. ROTULADO

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

(Continúa)

APENDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

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

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Instituto Colombiano de Norma Técnicas ICONTEC. Norma Técnica Colombiana NTC 1241. *Productos de molinería. Galletas* (quinta revisión), Bogotá 1996

Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial ICAITI. Norma centroamericana 34 191:87, Guatemala 1987

Comisión Panamericana de Normas Técnicas COPANT. Norma Panamericana 1451, Lima 1983

Norma Venezolana COVENIN 1483-83 Caracas 1983

American Institute of Baking. *Cooking Chemistry and Technology*. Kansas 1989.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

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:		
NOMBRES: Dr. Gonzalo Grijalva (Presidente) Bioq. Arán Redrován Sr. Patricio Chimbo Ing. Augusto Solano Dra. Janet Córdova Dr. Daniel Pazmiño Ing. Luis Sánchez Ing. Ana Correa Dra. Rosa Rivadeneira Dra. Teresa Ávila Tlga. María E. Dávalos (Secretaria Técnica) INSTITUCIÓN REPRESENTADA: NABISCO ROYAL NABISCO 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. Dávalos (Secretaria 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		

Anexo N° 10: NMX-F-006-1983

NMX-F-006-1983. ALIMENTOS. GALLETAS. FOOD. COOKIE. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.

0. INTRODUCCIÓN

Las especificaciones que se establecen en esta Norma sólo podrán satisfacerse cuando en la elaboración del producto se utilicen materias primas e ingredientes de calidad sanitaria, se apliquen buenas técnicas de elaboración, se realicen en locales e instalaciones bajo condiciones higiénicas, que aseguren que el producto es apto para el consumo humano.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones que debe cumplir el producto denominado "Galletas".

2. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las vigentes de las siguientes Normas Mexicanas:

NMX-F-66-S. Determinación de cenizas en alimentos.
NMX-F-68-S. Alimentos. Determinación de proteínas.
NMX-F-83. Determinación de humedad en productos alimenticios.
NMX-F-89-S. Determinación de extracto etéreo (método Soxhlet).
NMX-F-90-S. Determinación de fibra cruda en alimentos.
NMX-F-253. Cuenta de bacterias mesofílicas aerobias.
NMX-F-254. Cuenta de organismos coliformes.
NMX-F-255. Método de conteo de hongos y levaduras en alimentos.
NMX-F-308. Cuenta de organismos coliformes fecales.
NMX-F-312. Determinación de reductores directos y totales en alimentos.
NMX-F-317. Determinación de pH en alimentos.
NMX-Z-12. Muestreo para la inspección por atributos.

3. DEFINICIÓN

Para los efectos de esta Norma se establece la siguiente definición:

Galletas.- Es el producto elaborado con harinas de trigo, avena, centeno, harinas integrales, azúcares, grasa vegetal y/o aceites vegetales comestibles, agentes leudantes, sal yodada; adicionados o no de otros ingredientes (véase 5.6) y aditivos alimenticios permitidos (véase 5.7) los que se someten a un proceso de amasado, moldeado y horneado.

4. CLASIFICACIÓN

El producto objeto de esta Norma se clasifica en 3 tipos y un sólo grado de calidad cada uno.

Tipo I Galletas finas

Tipo II Galletas entrefinas

Tipo III Galletas comerciales

5. ESPECIFICACIONES

Las galletas en sus 3 tipos y un sólo grado de calidad cada uno deben cumplir con las siguientes especificaciones:

5.1 Sensoriales

Color: Característico del tipo de galleta sin presentar áreas negras por quemaduras.

Olor: Característico, no debe presentar olores extraños ni a rancidez.

Sabor: Característico del producto, sin sabores extraños.

Aspecto: Tamaño uniforme, de acuerdo con el tipo de galleta.

Consistencia: La característica, de cada producto.

5.2 Físicas y químicas

Las galletas deben cumplir con las especificaciones físicas y químicas anotadas en las tablas siguientes:

Para el tipo I (Finas)

Tabla 1

Especificaciones	Mínimo	Máximo
Humedad %		6.0
pH (Nota 1)	6.0	8.0
Cenizas %		1.5
Proteínas %	8.0	
Fibra cruda %		0.5
Extracto etéreo % (Nota 2)	15.0	
Carbohidratos diferencia a 100		

Nota 1. En el caso de galletas con relleno de frutas el pH se modificará de acuerdo al relleno.

Nota 2. En caso de galletas tipo gauffrette sin relleno, este porcentaje puede ser menor.

Para el tipo II (Entrefinas)

Tabla 2

Especificaciones	Mínimo	Máximo
Humedad %		8.0
pH	6.0	8.0
Cenizas %		2.0
Proteínas %	6.0	
Fibra cruda %		0.5
Extracto etéreo %	10.0	
Carbohidratos diferencia a 100		

Para el Tipo III (Comerciales)

Tabla 3

Especificaciones	Mínimo	Máximo
Humedad %		8.0
pH	6.0	8.0
Cenizas %		2.0
Proteínas %	6.0	
Fibra cruda %		0.5
Extracto etéreo %	5.0	
Carbohidratos diferencia a 100		

Nota 3. Las especificaciones correspondientes se refieren sobre base seca.

5.3 Microbiológicas

El producto objeto de esta Norma debe cumplir con las especificaciones microbiológicas anotadas a continuación.

Tabla 4

Especificaciones	Máximo
Mesofílicas aerobias	30,000 col/g
Hongos	10 col/g
Coliformes (Nota 4)	Negativo
Escherichia coli en 25 g	Negativo

Nota 4. En el caso de galletas con relleno o cobertura pudiera tener 50 col/g máximo.

Además no debe contener biotoxinas (aflatoxinas) en una cantidad no mayor de 20 µg/kg ó (0.02 mg/kg) ó (0.02 ppm).

5.4 Materia extraña objetable

El producto objeto de esta Norma debe de estar libre de fragmentos macroscópicos de insectos, pelos y excretas de roedores, así como de cualquier otra materia extraña objetable.

5.5 Ingredientes básicos

Harina de trigo, azúcares, grasa y/o aceite vegetal comestible, agentes leudantes, sal yodatada y jarabe de azúcar invertido (véase A. 1).

5.6 Ingredientes opcionales

Leche descremada en polvo, queso, suero de leche, caseinato de sodio, mantequilla o grasa butírica, huevo fresco, congelado o en polvo, frutas en sus distintas formas, mermeladas, jaleas, gomas, gernetina, agar-agar, pectinas o albuminas, chocolate y coco rayado.

5.7 Aditivos

Lecitina, saborizantes, colorantes, emulsificantes, antioxidantes y mejoradores de masa autorizados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

6. MUESTREO

6.1 Cuando se requiera el muestreo del producto, éste podrá ser establecido de común acuerdo entre productor y comprador, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-012.

6.2 Muestreo Oficial

El muestreo para efectos oficiales estará sujeto a la legislación y disposición de la Dependencia Oficial correspondiente, recomendándose el uso de la Norma Mexicana NMX-Z-012.

7. MÉTODOS DE PRUEBA

Para la verificación de las especificaciones físicas, químicas y microbiológicas que se establecen en esta Norma se deben aplicar las Normas Mexicanas que se indican en el capítulo de Referencias (véase 2).

8. MARCADO, ETIQUETADO, ENVASE Y EMBALAJE

8.1 Marcado y etiquetado

8.1.1 Marcado en el envase

Cada envase del producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible e indeleble con los siguientes datos:

- Denominación del producto, conforme a la clasificación de esta Norma.
- Nombre comercial o marca comercial registrada, pudiendo aparecer el símbolo del fabricante.
- El "Contenido Neto" de acuerdo con las disposiciones vigentes de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.
- Nombre o razón social del fabricante o propietario del registro y domicilio en donde se elabora el producto.
- Número de lote y/o clave de la fecha de fabricación. Para envase unitarios de un kg en adelante.
- La leyenda "Hecho en México".
- Lista completa de ingredientes en orden de concentración decreciente incluyendo los aditivos, si los contiene.
- Texto de las siglas Reg. S.S.A. No. "A", debiendo figurar en el espacio en blanco el número de registro correspondiente.
- Otros datos que exija el reglamento respectivo o disposiciones de la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

8.1.2 Marcado en el embalaje

Deben anotarse los datos necesarios de 8.1. 1 para identificar el producto y todos aquellos otros que se juzguen convenientes tales como las precauciones que deben tenerse en el manejo y uso de los embalajes.

8.2 Envase

El producto objeto de esta Norma, se debe envasar en un material resistente inocuo, que garantice la estabilidad del mismo, que evite su contaminación no altere su calidad ni sus especificaciones sensoriales.

8.3 Embalaje

Para el embalaje del producto objeto de esta Norma, se deben usar cajas de cartón o envolturas de algún otro material apropiado, que tengan la debida resistencia y que ofrezcan la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez faciliten su manipulación en el almacenamiento y distribución de las mismas, sin exponer a las personas que los manipulen.

9. ALMACENAMIENTO

El producto terminado debe almacenarse en locales que reúnan los requisitos sanitarios que señale la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Anexo N° 11: Certificado del URKUND



Universidad Técnica Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias de La Ingeniería.

Quevedo 09 de abril del 2015

CERTIFICACION.

PROF. DR. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA, DOCENTE INVESTIGADOR
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA CERTIFICA:

En calidad de Directora de la tesis de grado "EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DEL ACEITE DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*), HARINA DE HABA (*Vicia faba*) Y PROTEÍNA DE SOJA (*Glycine max*) EN LA OBTENCIÓN DE GALLETAS FORTIFICADAS, CON FINES ALIMENTARIOS". Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de la autoría del Señor: Ronny Fernando Bazurto Vera, informo que este trabajo de investigación luego de ingresado al sistema anti plagio URKUND, reportó un porcentaje del 0%, para lo cual adjunto a continuación el reporte respectivo.

Más visitados Comenzar a usar Firefox	
URKUND	
Dokument	Tesis Prueba coreccion actualizado.docx (D13883584)
Inskickat	2015-04-09 17:24 (-05:00)
Inskickad av	Sungey Sanchez Liaguno (sungeysanchez@uteq.edu.ec)
Mottagare	sungeysanchez.uteq@analysis.orkund.com
Meddelande	Tesist. Sr. Bazurto. Visa hela meddelandet
0% av det här c:a 28 sidor stora dokumentet består av text som också förekommer i 0 st källor.	

Atentamente.

Juan Alejandro Neira Mosquera. Ph.D
DIRECTOR DE TESIS.