



**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 DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE *Plukenetia volubilis* (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL.**

**AUTORA:**

**VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMÍNGUEZ**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA, Ph.D.**

**QUEVEDO - ECUADOR**  
**2015**



**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](mailto:info@uteq.edu.ec)

Página web: [www.uteq.edu.ec](http://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, **VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMINGUEZ**, 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.

---

**VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMINGUEZ**



**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](mailto:info@uteq.edu.ec)

Página web: [www.uteq.edu.ec](http://www.uteq.edu.ec)

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

---

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

## **CERTIFICADO**

Luego de revisado el trabajo de Tesis de grado “**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE *Plukenetia volubilis* (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL**”. Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de la autoría de la Señorita **VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMÍNGUEZ**, informo que dicho trabajo de investigación cumple con los criterios de investigación exigidos, por lo que en calidad de DIRECTOR DE TESIS considero que el trabajo puede ser presentado para la sustentación respectiva, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas.

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](mailto:info@uteq.edu.ec)

Página web: [www.uteq.edu.ec](http://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 Valdiviezo** 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 de la Egresada **VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMINGUEZ** con CC N°. **120708724-6** previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE *Plukenetia volubilis* (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL.**, habiendo cumplido con la redacción y corrección ortográfica que se ha indicado.

---

Soc. Teddy Elizabeth De La Cruz Valdiviezo  
**MSC. DOCENCIA Y CURRÍCULUM**



**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](mailto:info@uteq.edu.ec)

Página web: [www.uteq.edu.ec](http://www.uteq.edu.ec)

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

---

## **CERTIFICACIÓN**

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

Luego de revisado el trabajo de tesis de grado “**EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE *Plukenetia volubilis* (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL.**”, Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de la autoría de la Señorita **VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMINGUEZ** informo que este trabajo de investigación cumple con los criterios mínimos de investigación exigidos, por lo que en calidad de MIEMBRO DE TRIBUNAL DE TESIS considero que el trabajo puede ser presentado para la sustentación respectiva.

Atentamente.

---

Sungey Naynee Sánchez Llaguno Ph.D  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



**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](mailto:info@uteq.edu.ec)

Página web: [www.uteq.edu.ec](http://www.uteq.edu.ec)

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

---

## CERTIFICACIÓN

Yo, Ing. Edgar Mauro Caicedo Álvarez, M.Sc. 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 Egresada **VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMINGUEZ** con CC N°. **120708724-6** previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE *Plukenetia volubilis* (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL.**, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente.

---

Ing. Edgar Mauro Caicedo Álvarez M.Sc.  
**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](mailto:info@uteq.edu.ec)

Página web: [www.uteq.edu.ec](http://www.uteq.edu.ec)

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

Km. 1.5 vía a Quito

CASILLAS

Guayaquil: 10672

Quevedo: 73

---

## CERTIFICACIÓN

Yo, **Flor Marina Fon Fay Vásquez M.Sc.**, 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 Egresada **VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMINGUEZ** con CC N°. **120708724-6** previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, titulada **EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE *Plukenetia volubilis* (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL.**, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente.

---

Flor Marina Fon Fay Vásquez, M.Sc.  
**PRESIDENTA 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 DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE *Plukenetia volubilis* (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL.**

Aprobado:

---

Flor Marina Fon Fay Vásquez M.Sc.  
**PRESIDENTA DEL TRIBUNAL DE TESIS**

---

Sungey Naynee Sánchez LLaguno, Ph.D  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

---

Ing. Edgar Mauro Caicedo Álvarez M.Sc.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

**QUEVEDO – ECUADOR**

**2015**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por acompañarme todos los días.

A mis padres Jorge Romo y Mariana Domínguez quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento para poder culminar esta etapa de mi vida.

A mis hermanas Daniela y Silvana por su apoyo incondicional enseñándome que con esfuerzo, dedicación se puede llegar muy lejos, a los pequeños de casa Bryan, Michelle por su compañía y cariño.

A Danilo, por su amor, paciencia, dedicación durante estos años.

De manera muy especial a mi Director de Tesis Dr. Juan Neira y a la Dra. Sungey Sánchez, por el apoyo, colaboración que han tenido al guiarme en el proceso y desarrollo de este trabajo de investigación.

Al Ing. Vicente Guerron, Ing. Lourdes Ramos por su valiosa ayuda a lo largo de este trabajo.

A mis maestros por los conocimientos impartidos a lo largo de esta etapa universitaria.

A mis compañeros y amigos, en especial a Jennifer, Valeria, por su ayuda incondicional, consideración y estima.

***Vanessa Romo Domínguez***

## **DEDICATORIA**

A Dios por mostrarnos día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

A mis padres, hermanos, novio quienes con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre a lo largo de mi vida estudiantil; a ellos que siempre tuvieron una palabra de aliento y que han sido incentivo de mi vida.

***Vanessa Romo Domínguez***

## ÍNDICE GENERAL

Portada	i
Declaración de Autoría y Cesión de Derechos	ii
Certificación del Director de Tesis	iii
Certificación de Redacción de Tesis	iv
Certificaciones de los miembros del tribunal	v
Tribunal de Tesis	viii
Agradecimiento	ix
Dedicatoria	x
Índice General	xi
Resumen	xviii
Abstract	xx

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I .....	22
1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN .....	23
1.1. Introducción.....	23
1.1.1. Antecedentes .....	23
1.1.2. Problematización.....	24
1.1.2.1. Diagnostico .....	24
1.1.2.2. Formulación del Problema .....	24
1.1.2.3. Sistematización del Problema.....	25
1.1.3. Justificación.....	26
1.2. Objetivos .....	27
1.2.1. Objetivo General .....	27
1.2.2. Objetivos Específicos .....	27
1.3. Hipótesis .....	28
1.3.1. Hipótesis nulas:.....	28
1.3.2. Hipótesis alternativas: .....	28

xi

CAPITULO II.....	29
2. MARCO TEÓRICO .....	30
2.1. Fundamentación Teórica .....	30
2.1.1. Sacha Inchi .....	30
2.1.1.1. Identificación del producto .....	30
2.1.1.2. Clasificación Taxonómica .....	30
2.1.1.3. Composición química de la semilla de Sacha Inchi .....	31
2.1.1.4. La Torta proteica de sachá inchi .....	32
2.1.2. Productos cárnicos cocidos.....	32
2.1.2.1.1. Salchichas.....	32
2.1.3. Proteína de Soya .....	34
2.1.4. Quinoa .....	34
2.1.4.1. Harina de quinoa.....	34
2.1.5. Aceite de girasol.....	35
CAPITULO III.....	36
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
3.1. Metodología .....	37
3.2. Materiales.....	38
3.2.1. Ubicación .....	40
3.3. Diseño de la investigación.....	41
3.3.1. Factores de Estudio .....	41
3.3.2. Tratamientos .....	41
3.4. Diseño Experimental .....	42
3.4.1. Características del experimento.....	42
3.4.2. Análisis Estadísticos .....	42
3.4.3. Mediciones experimentales.....	43

3.5.	Manejo específico del experimento .....	44
3.5.1.	Torta de Sacha Inchi .....	44
3.5.2.	Salchicha tipo Frankfurt .....	45
3.5.3.	Balance de materia de la elaboración de salchicha tipo frankfurt .....	46
CAPITULO IV.....		48
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	49
4.1.	Resultados .....	49
4.1.1.	Análisis de Varianza con relación a los análisis Bromatológicos en salchichas tipo frankfurt. ....	49
4.1.1.1.	Análisis de varianza para Proteína.....	49
4.1.1.2.	Análisis de varianza para Ceniza .....	50
4.1.1.3.	Análisis de varianza para pH.....	51
4.1.1.4.	Análisis de varianza para Humedad.....	52
4.1.1.5.	Análisis de varianza para Grasa .....	53
4.1.1.6.	Análisis de varianza para Rendimiento .....	54
4.1.2.	Resultados con relación a los Factores de Estudio en Análisis Bromatológicos. ....	55
4.1.2.1.	Resultados con relación al Factor A (torta de sachá inchi). ....	55
4.1.2.2.	Resultados con relación al Factor B (proteína de origen vegetal).....	57
4.1.2.3.	Resultados con relación al Factor C (tipo de grasa). ....	59
4.1.2.4.	Resultados del Análisis microbiológico. ....	61
4.2.	Discusión .....	62
4.2.1.	Discusión de Resultados con relación a las variables estudiadas en la Elaboración de Salchichas tipo Frankfurt.....	62
4.2.1.1.1.	Discusión con relación al Factor A (torta de sachá inchi).....	62
4.2.1.1.2.	Discusión con relación al Factor B (proteína de origen vegetal).....	63

4.2.1.1.3.Discusión con relación al Factor C (tipo de grasa).....	63
CAPITULO V.....	64
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	65
5.1. Conclusión .....	65
5.2. Recomendaciones .....	67
CAPÍTULO VI.....	68
6. BIBLIOGRAFÍA .....	69
6.1. Literatura Citada.....	69
CAPITULO VII.....	71
7. ANEXOS .....	72

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
<b>CUADRO Nº 1:</b> Factores que intervienen en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt.....	41
<b>CUADRO Nº 2:</b> Tratamientos que intervienen en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt.....	41
<b>CUADRO Nº 3:</b> Esquema del Análisis de Varianza.....	42
<b>CUADRO Nº 4:</b> Proteína.....	49
<b>CUADRO Nº 5:</b> Ceniza.....	50
<b>CUADRO Nº 6:</b> pH.....	51
<b>CUADRO Nº 7:</b> Humedad.....	52
<b>CUADRO Nº 8:</b> Grasa.....	53
<b>CUADRO Nº 9:</b> Rendimiento.....	54

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Pág.

<b>GRÁFICO Nº 1:</b>	Balance de materia del tratamiento (a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub> ) (Torta de sachá inchi 3%, proteína de soya, Grasa animal) .....	46
<b>GRÁFICO Nº 2:</b>	Diferencias de medias aplicando la prueba de tukey (p<0.05) del factor A entre los niveles: (a <sub>0</sub> ) torta de sachá inchi 3% y (a <sub>1</sub> ) torta de sachá inchi 5%. 1.- Proteína (DS) 2.- pH 3.- Humedad 4.- Ceniza 5.- Grasa (DS) 6.- Rendimiento (DS).....	55
<b>GRÁFICO Nº 3:</b>	Diferencias de medias aplicando la prueba de tukey (p<0.05) del factor B entre los niveles: (b <sub>0</sub> ) proteína de soya y (b <sub>1</sub> ) proteína de quinua. 1.- Proteína (DS) 2.- pH (DS) 3.- Humedad (DS) 4.- Ceniza 5.- Grasa, 6.- Rendimiento (DS).....	57
<b>GRÁFICO Nº 4:</b>	Diferencias de medias aplicando la prueba de tukey (p<0.05) del factor C entre los niveles: (c <sub>0</sub> ) grasa vegetal y (c <sub>1</sub> ) grasa animal. 1.- Proteína (DS) 2.- pH (DS) 3.- Humedad (DS) 4.- Ceniza 5.- Grasa (DS), 6.- Rendimiento (DS). .....	59

## ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

<b>ANEXO N° 1:</b>	Resultados promedios de los análisis bromatológicos y evaluación sensorial de las salchichas tipo frankfurt.....	72
<b>ANEXO N° 2:</b>	Proceso a la torta de sachá inchi .....	73
<b>ANEXO N° 3:</b>	Elaboración de las salchichas tipo Frankfurt.....	74
<b>ANEXO N° 4:</b>	Flujograma de bloques del proceso realizado a la torta de sachá inchi.....	75
<b>ANEXO N° 5:</b>	Flujograma de bloques del proceso de elaboración de salchicha Frankfurt.....	76
<b>ANEXO N° 6:</b>	Pruebas de Tukey de los análisis bromatológicos.....	77
<b>ANEXO N° 7:</b>	Análisis del laboratorio en salchicha tipo Frankfurt....	80
<b>ANEXO N° 8:</b>	Certificado del Laboratorio de Bromatología .....	81
<b>ANEXO N° 9:</b>	Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:96.....	82
<b>ANEXO N° 10:</b>	Resultados del Análisis de Grasa en Multianalytica..	93
<b>ANEXO N° 11:</b>	Certificación del URKUND.....	101

## RESUMEN

La presente investigación evaluó el proceso de obtención de salchicha tipo frankfurt con adición de diferentes niveles de torta de *Plukenetia volubilis* (sacha inchi) y dos tipos de proteína de origen vegetal, aprovechando los subproductos agroindustriales de la industria aceitera, los mismos que en muchos casos son abandonados a la intemperie produciendo efectos secundarios que podrían causar molestias ambientales y para esto se fijó como objetivos la evaluación de dos concentraciones de torta, estableciendo el uso de dos proteínas de origen vegetal y la determinación del tipo de grasa.

Es por ello que se valoró ocho tratamientos con dos repeticiones dando lugar a dieciséis unidades experimentales evaluadas mediante el programa Statgraphics Centurión de la Universidad de Massachusetts con un diseño experimental de bloques completamente al azar con un arreglo factorial AxBxC, siendo los Factores: A concentraciones de torta de sachá inchi (3%, 5%), B proteína de origen vegetal (soya, quinua) y C tipo de grasa (vegetal, animal) aplicados en la salchicha tipo frankfurt, con un total de 1.135 kg de materia prima utilizados por cada tratamiento.

Se realizó análisis bromatológicos al producto final siendo las variables evaluadas: proteína, ceniza, pH, humedad, grasa y rendimiento para determinar si existe diferencia entre sus niveles.

Como resultados relevantes en esta investigación se observó, que existe diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en los niveles de las variables del Factor A en: proteína  $a_0$  (12,94), grasa  $a_0$  (10,07), rendimiento  $a_0$  (63,00). Mientras que para el Factor B existió diferencia significativa en: proteína  $b_0$  (13,25), humedad  $b_0$  (61,41), pH  $b_0$  (6,03), rendimiento  $b_1$  (62,86) y el Factor C los valores con diferencia significativa fueron: proteína  $c_0$  (12,89), pH  $c_1$  (6,05), grasa  $c_1$  (10,70), humedad  $c_1$  (62,11) y rendimiento  $c_1$  (63,54).

Conforme a las concentraciones de torta de sachá inchi 3% y 5% en ceniza, pH humedad se concluye que sus valores son afines. Relativo al tipo de proteína de origen vegetal en el contenido de ceniza y grasa se concluye que el uso de ambas proteínas soya y quinua son equivalentes. De acuerdo al tipo de grasa la concentración de ceniza se concluye que tanto la grasa vegetal como animal son parecidas.

De acuerdo a los parámetros establecidos cumplen estos requisitos los siguientes niveles: En el factor A: torta de sachá inchi 3%; factor B: proteína de soya y factor C: grasa animal. Por otro lado el balance de materia dio un rendimiento del 65,30%, en el análisis microbiológico se encontró ausencia de Coliformes totales y en cuanto al Rcto. Aerobios mesofilos ( $3.1 \times 10^2$  ufc/g) se estableció que los valores están dentro del nivel de aceptación.

## ABSTRACT

This investigation evaluated the process of obtaining sausage type frankfurt with addition of different levels of cake *Plukenetia volubilis* (sacha weigh up) and two types of protein from vegetable sources, taking advantage of the agro-industrial by-products of the oil industry, the same as in many cases are abandoned to the elements producing side effects that could cause environmental nuisance and for this is fixed for the assessment of two concentrations of cake, by providing for the use of two proteins of plant origin and determination of the type of fat.

This is why I appreciate eight treatments with two replicates giving rise to sixteen experimental units assessed through the Statgraphics Centurion program at the University of Massachusetts with a experimental design randomized complete blocks in a factorial arrangement AxBxC, being the Factors: at concentrations of cake of sacha weigh up (3 %, 5 % ), B protein of plant origin (soy, quinoa) and C type of fat (plant, animal) applied in the sausage type Frankfurt, with a total of 1,135 kg of raw material used for each treatment.

Bromatológicos analysis was performed to the final product being the variables evaluated: protein, ash, pH, moisture, grease and performance to determine if there is any difference between their levels.

As relevant results in this research it was noted, that there is a significant difference ( $p < 0.05$ ) in the levels of the variables to factor in: protein a0 (12.94), grease a0 (10.07), performance a0 (63.00). While for the Factor B there was a significant difference in: protein b0 (13.25), moisture b0 (61.41), pH b0 (6.03), performance b1 (62.86) and the C Factor values with significant difference were: protein c0 (12.89), pH c1 (6.05), fat c1 (10.70), humidity c1 (62.11) and performance c1 (63.54).

According to the concentrations of cake of sachá weigh up 3% and 5% ash, pH moisture it is concluded that their values are related. Relating to the type of protein from vegetable sources in content of ash and fat it is concluded that the use of both soy protein and quinoa are equivalent. According to the type of fat concentration of ash it is concluded that both the vegetable fat as animal are similar.

According to the parameters established meet these requirements the following levels: In the factor: cake of sachá weigh up 3 %; B-factor: soy protein C and factor: animal fat. On the other hand the balance of the field gave a performance of 65.30 %, in the microbiological analysis found absence of total coliforms and the STRGT. Aerobic mesophiles ( $3.1 \times 10^2$  cfu/g) was established that the values are within the level of acceptance.

# **CAPÍTULO I**

# 1. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1. Introducción

### 1.1.1. Antecedentes

*Plukenetia volubilis* Linneo o "Sacha inchi" es una planta tropical originaria de la selva peruana, también llamada maní del inca. La semilla tiene un contenido en ácidos grasos de 35 a 60 % y de ellos 45-55 % son omega 3, siendo la fuente vegetal más rica en estos ácidos superando a la linaza y al aceite de pescado, (Castillo, Escobar, Fogel, & Huamán, 2012).

Por otro lado, la investigación llevada a cabo por Sathe S.L. 2002, confirma la relevante cantidad y calidad de las proteínas contenidas en la torta de sachá inchi. En general, dichas proteínas contienen todos los aminoácidos esenciales requeridos por el hombre. Además, cuenta con la proteína Albumina, hasta un 96%, que hace que su digestibilidad sea bastante alta, (Antonioli & Arfini, 2013).

Es por ello que las preferencias de los clientes se dirigen hacia el consumo de alimentos que proporcionen una fuente de proteína en la dieta diaria, esto ha provocado dentro del sector de procesamiento de productos cárnicos una creciente demanda hacia el desarrollo de productos que ofrezcan un valor agregado saludable.

Cabe mencionar que actualmente se ha reducido el consumo de embutidos por su composición en grasas saturadas ya que la tendencia actual busca el buen vivir y está orientado a productos saludables con características funcionales.

## **1.1.2. Problematización**

### **1.1.2.1. Diagnostico**

El Ecuador al ser un país con potencial agrícola estos que presentan gran contenido nutricional, la utilización de subproductos industriales es aun deficiente, por tal motivo se debe buscar la forma de darle un valor agregado para el aprovechamiento de las potencialidades y beneficios que proveen esas materias primas.

Se debe recalcar que debido a la agitada forma de vida que llevan las personas en la actualidad, existe una disposición muy marcada hacia el consumo de carnes procesadas, por lo general productos listos para ser consumidos (embutidos), sin embargo existen insumos con bajo contenido nutricional, que a lo largo causan problemas a los consumidores en lo referente a la salud.

Además hay que destacar que el consumo de embutidos es cada vez menor debido a su composición (sobre todo con grasas saturadas) ya que la tendencia actual y los preceptos del buen vivir están orientando a productos con características funcionales y perfil lipídico óptimo ya que cada vez se habla más de los efectos de una buena dieta en la salud.

### **1.1.2.2. Formulación del Problema**

¿La falta de conocimiento en cuanto las propiedades nutricionales y tecnológicas de la torta de sachá inchi combinada con diferentes tipos de grasa poco nocivas para la salud, limita su aprovechamiento en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt?

### **1.1.2.3. Sistematización del Problema**

En la elaboración de salchicha es importante establecer con claridad la formulación, ya que del equilibrio de los componentes dependerá la emulsión, por lo que factores como: el porcentaje de torta a añadir, el aporte de proteína como y lípidos influirán directamente en el proceso de emulsificación. Además, la proteína influye en la consistencia del producto, observando normas establecidas de consumo, el aporte de grasa más el porcentaje de torta de sachá inchi a añadir influirán directamente sobre todo en las características organolépticas del producto final.

### 1.1.3. Justificación

Sacha inchi es una planta nativa de la amazonia del Perú. Sus semillas superan en calidad a todas las semillas oleaginosas utilizadas para la producción de aceites, por tener el más alto contenido de aceites, insaturados omega (92%), reductores del colesterol, ( Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura , 2010).

El Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L.*), es una oleaginosa silvestre, actualmente su cultivo ha tomado importancia económica e industrial en el mercado internacional debido a la demanda de ácidos grasos esenciales y vitamina E, que la semilla de sachá inchi concentra en cantidades elevadas con respecto a otras oleaginosas, y que respaldan la importancia nutricional y terapéutica de su consumo, (Hurtado, Zully;, 2013).

Esta especie es muy reconocida por sus semillas con alto contenido de proteínas, tocoferoles y aceite rico en ácidos grasos omega-3 y omega-6. Luego de la extracción del aceite por medio de solventes o prensado queda un residuo (“torta”) que es rico en proteínas de alto valor nutricional, (Anaya, Diaz, Rojas, & Ruiz, 2013)

En esta investigación se busca dar una alternativa de consumo a la torta de saha inchi en la elaboración de salchicha con la finalidad de crear un producto nutritivo y que a la vez cumpla con los estándares de calidad.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo General

- Evaluar distintas formulaciones en la obtención de salchichas tipo Frankfurt con la utilización de torta de *Plukenetia volubilis* (sacha inchi) como ligante.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

- Evaluar dos concentraciones de torta de *Plukenetia volubilis* (sacha inchi) en la obtención de salchicha tipo Frankfurt (3 y 5%).
- Establecer la factibilidad de utilización de dos proteínas de origen vegetal en la elaboración de salchichas tipo frankfurt (soya y quinua).
- Determinar qué tipo de grasa (vegetal y animal) es el adecuado en la obtención de salchicha tipo frankfurt con adición de torta *Plukenetia volubilis* (sacha inchi).
- Establecer el rendimiento mediante balance de materia.

## 1.3. Hipótesis

### 1.3.1. Hipótesis nulas:

- **Ho:** Las concentraciones de torta *Plukenetia volubilis* (sacha inchi) a adicionar no influyen en la calidad de las salchichas tipo Frankfurt.
- **Ho:** El tipo de proteína vegetal (soya y quinua) a adicionar no influyen en la calidad de las salchichas tipo Frankfurt.
- **Ho:** El tipo de grasa (animal y vegetal) a adicionar no influyen en la calidad de las salchichas tipo Frankfurt.

### 1.3.2. Hipótesis alternativas:

- **Ha:** Las concentraciones de torta *Plukenetia volubilis* (sacha inchi) a adicionar influyen en la calidad de las salchichas tipo Frankfurt.
- **Ha:** El tipo de proteína vegetal (soya y quinua) a adicionar influyen en la calidad de las salchichas tipo Frankfurt.
- **Ha:** El tipo de grasa (animal y vegetal) a adicionar influyen en la calidad de las salchichas tipo Frankfurt.

## **CAPITULO II**

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Fundamentación Teórica

#### 2.1.1. Sacha Inchi

##### 2.1.1.1. Identificación del producto

El sachá inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) es una planta trepadora y rastreadora, hermafrodita, semi-leñosa y perenne, perteneciente a la familia Euphorbiaceae, cuyo nombre científico viene dado por su descubridor, el naturalista Linneo, quién la catalogó por primera vez en 1753 en la Amazonía Peruana, (Antonioli & Arfini, 2013).

Pascual G. y M. Mejía (2000) destacaron en el aceite crudo de sachá inchi el alto contenido en ácido linolénico-Omega 3 (43.75%) y el de ácido linoleico-Omega 6 (36.99%). El omega-3 concuerda con el omega-3 (45.2%) reportado por Hamaker et al 1992. La presencia de omega-3 (ácido linolénico) en el aceite de sachá inchi lo convierte en una de las fuentes vegetales más ricas en dicho ácido graso esencial, representando un válido complemento al aceite de pescado que contiene 30% de Omega-3 (EPA/DHA), (Antonioli & Arfini, 2013).

##### 2.1.1.2. Clasificación Taxonómica

Arévalo; (1996), clasifica al cultivo de Sachá Inchi de la siguiente manera:

**Tabla N° 1:** Clasificación del cultivo de sachá inchi

ORDEN :	<i>Euphorbiales</i>
FAMILIA :	Euphorbiacea
GÉNERO :	Plukenetia
ESPECIE :	volubilis Linneo.
ORDEN :	Euphorbiales

Fuente: (Ministerio de Agricultura de Perú, 2013)

La familia Euforbiáceas, constituye una extensa familia de plantas con flores, muchas de ellas de aspecto similar a los cactus, las cuales se conocen con el nombre genérico de euforbias. Engloba unas 8.000 especies de distribución tropical en su mayoría, aunque hay representantes de la familia en todo el mundo, salvo las regiones polares y montañosas. Muchas especies forman un látex lechoso, a veces irritante para la piel y mortal para el ganado. Entre las principales especies conocidas de esta familia tenemos al caucho, el ricino (higuerilla, tartago) y la yuca que es un tubérculo rico en almidón, (Ministerio de Agricultura de Perú, 2013).

### 2.1.1.3. Composición química de la semilla de Sacha Inchi

Según Hazen & Stowessans y Duclos (1980, citado por Anaya (2003), la semilla de sachá inchi, presenta las siguientes características:

**Tabla N° 2:** Composición química de la semilla de sachá inchi

DETALLE	PORCENTAJE
Cáscara:	33,00%
Almendra:	67,00%
Proteína:	28,52%
Aceite:	54,80%
Humedad:	6,37%
Ceniza:	2,10%
Fibra:	2,60%
Carbohidratos:	17,70%
Ácidos grasos saturados	7,70%
Ácidos grasos insaturados	91,60%
Energía ( KAL / 100)	555,70
Vitamina E mg	5,41

Fuente: (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2007)

#### 2.1.1.4. La Torta proteica de sachá inchi

Por otro lado, la investigación llevada a cabo por Sathe, (2002), confirma la relevante cantidad y calidad de las proteínas contenidas en la torta de sachá inchi, en general dichas proteínas contienen todos los aminoácidos esenciales requeridos por el hombre. Además, cuenta con la proteína Albumina, hasta un 96%, que hace que su digestibilidad sea bastante alta, (Antonioli & Arfini, 2013).

La torta semidesgrasada, extraída por prensado, presenta las siguientes características (Obregón, 1996, tomado de Anaya óp. cit.):

**Tabla N° 3:** Características de la torta de sachá inchi

<b>CARACTERÍSTICA</b>	
Proteína (% base seca)	45,6
Grasa (%)	38,2
Olor	Ligero a frijol
Color	Crema amarillo

Fuente: (Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, 2007)

#### 2.1.2. Productos cárnicos cocidos

Son aquellos productos que se someten a un tratamiento térmico, pero la temperatura en el centro normalmente no supera los 70° C, es decir, se pasteurizan. Como ejemplo tenemos las salchichas tipo Frankfurt, los patés y el jamón cocido, (Carballo, Lopez de la Torre, & Madrid, 2001).

##### 2.1.2.1.1. Salchichas

Componentes:

➤ *Carne:*

Hoy existe una tendencia a introducir entre sus ingredientes carne de vacuno porque le comunica mejor color y tiene mayor CRA.

➤ **Grasa:**

Generalmente grasa de porcino porque tiene un punto de fusión (24°C) inferior a la de vacuno (32° C), es mucho más maleable y comunica un aroma y sabor más agradable. Existen estudios sobre la composición de ácidos grasos y su capacidad para ser emulsionados. Los ácidos grasos de cadena corta son mucho más emulsionables que los de cadena larga, también lo son más los ácidos grasos insaturados. El último factor que influye en la CE es la cantidad de grasa libre, pero no está aún esclarecido como actúa. Parece ser que dependiendo del grado de lipólisis (o del pH) es deseable que se formen mono y diglicéridos que tienen carácter emulgente (luego el pH bajo es mejor), (Carballo, Lopez de la Torre, & Madrid, 2001).

➤ *Otros ingredientes son fosfatos, cloruro sódico, proteínas de soya, de la leche, caseinatos, nitratos, nitritos, espesantes, etc.*

El cloruro sódico aumenta la repulsión de los grupos con carga negativa (acción del ion cloruro). Los fosfatos disocian el complejo de actomiosina, aumentando notablemente la CRA.

**Tabla N° 4:** Formula aproximada de salchichas tipo frankfurt

<b>FORMULACIÓN</b>	
<i>Carne magra</i>	50-70%
<i>Grasas</i>	20%
<i>Cloruro de sodio</i>	2%
<i>Fosfatos</i>	0,5%
<i>Nitratos y Nitritos</i>	300ppm

Fuente: (Carballo, Lopez de la Torre, & Madrid, 2001)

El triturado o picado se realiza en Cutters, con artesa circular, y, como hemos comentado antes, trituran y amasan simultáneamente. Existen Cutters que trabajan a vacío. El orden de adición de los ingredientes es fundamental. El proceso tradicional empieza añadiendo en fia artesa el magro y la sal, provocándose una ruptura de las fibras para dejar libres las proteínas miofibrilares, luego se añade agua y, por último, la grasa y el resto de los

ingredientes. Este proceso tradicional es el de mayor rendimiento. Existen variantes como adición de 1/3 del aguaal principio y el resto con la grasa. En Baviera, donde este producto está muy extendido, se tritura la grasa con los ingredientes y luego se le añade el magro y la sal, (Carballo, Lopez de la Torre, & Madrid, 2001).

### **2.1.3. Proteína de Soya**

Podemos obtener proteína tanto de fuentes vegetales como de fuentes animales. Sin embargo, en términos de economía, sostenibilidad y nutrición, la soya es la fuente más eficaz, que combina un excelente valor nutritivo con una amplia gama de propiedades funcionales. La proteína de soya posee una elevada biodisponibilidad y suministra un rango amplio y completo de aminoácidos esenciales, incluyendo la lisina que con mucha frecuencia es el aminoácido limitante, (Hoogenkamo, 2005).

En todo el mundo se considera que la proteína de soya, cada vez más, es una forma rentable de nutrir a la población. Estos ingredientes y alimentos vegetales juegan un papel prominente en la formulación de los alimentos que sufren un procesado posterior, (Hoogenkamo, 2005).

### **2.1.4. Quinoa**

La quinoa o quinua, su nombre científico *Chenopodium quinoa Wild.*, conocida como el "cereal madre" en la lengua quechua, la quinoa fue el alimento básico de los Incas durante miles de años, unido a su religión y su cultura. Con la llegada de los conquistadores su cultivo fue substituido por maíz y patatas y en muy poco tiempo, la quinoa desapareció con la aniquilación de esta cultura. Actualmente vuelve a cultivarse en los Andes, se siembra con éxito en Inglaterra y algunas de sus variedades, en diversos países. (Instituto de Estudios Salud Natural de Chile. IESN-Chile , 2001)

#### **2.1.4.1. Harina de quinoa**

Es utilizada para enriquecer harinas de panificación en la elaboración de: galletas, barritas, tartas, batidos, pasteles, spaghetti, etc. aportando un alto

valor nutritivo. Se utiliza igualmente en la elaboración de alimentos rebozados, enriqueciéndolos, conservando su humedad y aportando un sabor muy agradable así como una textura fina y especial. Así se consigue elaborar alimentos altamente energéticos, muy agradables, 100 % naturales sin colesterol y libres de gluten, (Instituto de Estudios Salud Natural de Chile. IESN-Chile , 2001).

#### **2.1.5. Aceite de girasol**

El contenido en lípidos de todas las grasas comestibles es muy elevado, siendo el del aceite de girasol muy cercano al 100%. La mayor parte de estos lípidos se encuentran como triglicéridos, y los ácidos grasos que forman parte de ellos son mayoritariamente poliinsaturados (62% del total de la grasa). Entre los poliinsaturados destaca el ácido linoleico (omega 6). Los ácidos grasos que se encuentran en menor proporción son los saturados (12%). Además, en la fracción lipídica también se pueden encontrar fosfolípidos. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014)

## **CAPITULO III**

## **3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. Metodología**

En el proceso de esta investigación se utilizó 5 kilogramos de torta de sachá inchi para establecer un proceso a esta materia prima el cual consistió en: cocción agregando ácido cítrico por un lapso de 15 minutos, deshidratación a una temperatura de 60-65°C por 24 horas, luego el molido y finalmente la fase de tamizado, a esta materia prima se le realizó análisis de grasa y proteína. Para la elaboración de las salchichas se procedió a la formulación de los 8 tratamientos con 2 repeticiones, pesado de los insumos, agregar en la cutter, para luego ser embutido, escaldado, refrigerado. A cada tratamiento se le realizó análisis bromatológicos que son: grasa de acuerdo al método de referencia AOAC 2003.06, contenido de proteína bruta por el método Kjeldahl, pH mediante la lectura del potenciómetro, humedad o pérdida por calentamiento se prepara la muestra y se la ingresa a la estufa, ceniza se procede a la calcinación de la muestra para determinar este análisis. Para el análisis microbiológico se realizó recuento de: Aerobios mesófilos y Coliformes totales al tratamiento que obtuvo las mejores características en sus variables de estudio.

El modelo experimental aplicado responde a un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial AxBxC consta como Factor A: porcentajes de torta de sachá inchi, Factor B: tipo de proteína de origen vegetal y Factor C: tipo de grasa, siendo un total de 16 tratamientos evaluados, se empleó Análisis de Varianza, prueba de TUKEY ( $P < 0.05$ ) para analizar la diferencia de medias entre los tratamientos todos estos análisis estadísticos se aplicaron con los programas: STATGRAPHICS centurión XVI versión 16.1.03 de la Universidad de Massachusetts.

### 3.2. Materiales

La elaboración de los diferentes tratamientos y sus respectivos análisis se realizó en el Taller de Agroindustrias, Laboratorio de Bromatología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y Laboratorio de Análisis de Aseguramiento de calidad (Multianalityca).

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNA		
Materiales	Equipos	Reactivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Micro-Tubos de destilación</li> <li>➤ Matraz Erlenmeyer</li> <li>➤ Gotero</li> <li>➤ Bureta</li> <li>➤ Espátula</li> <li>➤ Gradilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Balanza analítica</li> <li>➤ Unidad digestora J.P. SELECTA, s.a. (Block 40 plazas-Digest).</li> <li>➤ Sorbona extractor de humos (unidad scrubber y bomba de vacío de circulación de agua)</li> <li>➤ Unidad de Destilación FISHER DESTILLING Unit DU 100</li> <li>➤ Plancha de calentamiento con agitador magnético</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ácido sulfúrico concentrado 96%</li> <li>➤ Solución Hidróxido de sodio al (40%)</li> <li>➤ Solución de Ácido Bórico al (2%)</li> <li>➤ Solución de Ácido Clorhídrico 0. 1 N (HCl),</li> <li>➤ Tabletas Catalizadoras</li> <li>➤ Indicador Kjeldahl</li> <li>➤ Agua destilada</li> </ul>

Elaborado por: Romo, V. (2015).

DETERMINACIÓN DE CENIZA	
Materiales	Equipos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Crisoles</li> <li>➤ Espátula</li> <li>➤ Pinza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Balanza analítica.</li> <li>➤ Mufla.</li> <li>➤ Estufa, con regulador de temperatura.</li> <li>➤ Desecador, con silicagel u otro deshidratante.</li> </ul>

Elaborado por: Romo, V. (2015).

DETERMINACIÓN DE pH		
Materiales	Equipos	Reactivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vaso de precipitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Balanza</li> <li>➤ Potenciómetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Agua destilada</li> </ul>

Elaborado por: Romo, V. (2015).

<b>DETERMINACIÓN DE HUMEDAD</b>	
<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Pinzas</li> <li>➤ Placa Petri</li> <li>➤ Espátula</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Balanza analítica.</li> <li>➤ Estufa.</li> <li>➤ Desecador, con silicagel u otro deshidratante.</li> </ul>

Elaborado por: Romo, V. (2015).

<b>DETERMINACIÓN DE GRASA</b>		
<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Reactivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vasos Beacker para grasa</li> <li>➤ Dedales de extracción</li> <li>➤ Porta dedales</li> <li>➤ Papel filtro</li> <li>➤ Espátula</li> <li>➤ Pinza universal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Estufa</li> <li>➤ Sistema extractor Soxhlet</li> <li>➤ Balance analítica</li> <li>➤ Desecador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Éter etílico</li> <li>➤ Éter de petróleo</li> <li>➤ Algodón liofilizado e Hidrolizados</li> </ul>

Elaborado por: Romo, V. (2015).

<b>ELABORACIÓN DEL PRODUCTO (SALCHICHA)</b>		
<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>	<b>Reactivos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cuchillos</li> <li>➤ Fundas plásticas</li> <li>➤ Platos de aluminio</li> <li>➤ Tabla de picar</li> <li>➤ Tripa sintética</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cutter</li> <li>➤ Embutidora mecánica</li> <li>➤ Balanza analítica</li> <li>➤ Balanza electrónica</li> <li>➤ Cocina industrial</li> <li>➤ Refrigerador</li> <li>➤ Estufa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Condimento de salchicha</li> <li>➤ Nitral</li> <li>➤ Fosfato</li> <li>➤ glutamato monosódico</li> <li>➤ Sal</li> <li>➤ Humo liquido</li> <li>➤ Ascorban</li> </ul>
<b>Materia prima</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Carne de res</li> <li>➤ Grasa de cerdo</li> <li>➤ Torta de sachu inchi</li> <li>➤ Hielo</li> <li>➤ Harina de quinua</li> <li>➤ Proteína de soya</li> <li>➤ Aceite de girasol</li> <li>➤ Almidón</li> </ul>		

Elaborado por: Romo, V. (2015).

### 3.2.1. Ubicación

**Lugar:** Taller de Agroindustrias

Provincia: Los Ríos

Cantón: Quevedo

Lugar: Universidad Técnica Estatal de Quevedo

Altitud: 79.81 m.s.n.m

Longitud: 79° 28' 30" Oeste

Latitud: 1° 6' S

T° media: 24.8 °C (Ecos Travel, 2015)

### 3.3. Diseño de la investigación

#### 3.3.1. Factores de Estudio

**CUADRO N° 1:** Factores que intervienen en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt.

FACTOR	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
A. Torta de sachá inchi	a <sub>0</sub>	Torta de sachá inchi 3%
	a <sub>1</sub>	Torta de sachá inchi 5%
B. Proteína de origen vegetal	b <sub>0</sub>	Proteína de soya
	b <sub>1</sub>	Proteína de quinua
C. Tipo de grasa	c <sub>0</sub>	Grasa vegetal
	c <sub>1</sub>	Grasa animal

Elaborado por: Romo, V. (2015).

#### 3.3.2. Tratamientos

Para evaluar el proceso de elaboración de salchicha tipo frankfurt se realizara 8 tratamientos, los mismos que resultaron de combinar los tres factores de estudio con sus respectivos niveles, se utilizara un arreglo factorial AxBxC, la combinación es la siguiente:

**CUADRO N° 2:** Tratamientos que intervienen en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt.

N°	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
1	a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	Torta de sachá inchi 3%, proteína de soya, Grasa vegetal
2	a <sub>0</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	Torta de sachá inchi 3%, proteína de soya, Grasa animal
3	a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	Torta de sachá inchi 3%, proteína de quinua, Grasa vegetal
4	a <sub>0</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	Torta de sachá inchi 3%, proteína de quinua, Grasa animal
5	a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>0</sub>	Torta de sachá inchi 5%, proteína de soya, Grasa vegetal
6	a <sub>1</sub> b <sub>0</sub> c <sub>1</sub>	Torta de sachá inchi 5%, proteína de soya, Grasa animal
7	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>0</sub>	Torta de sachá inchi 5%, proteína de quinua, Grasa vegetal
8	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub> c <sub>1</sub>	Torta de sachá inchi 5%, proteína de quinua, Grasa animal

Elaborado por: Romo, V. (2015).

### 3.4. Diseño Experimental

Se aplicó un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial AxBxC con dos niveles en cada factor detallados: En el Factor A torta de sachá inchi al 3 y 5 %, Factor B proteína de soya y proteína de quinua este último agregado en forma de harina y el Factor C tipo de grasa vegetal como aceite de girasol y grasa animal sin la sustitución del tocino de cerdo se aplicó la prueba de Tukey con el fin de determinar y registrar diferencias entre los niveles y tratamientos

#### 3.4.1. Características del experimento

Para llevar a cabo esta investigación se realizara lo siguiente:

Numero de tratamientos:	8
Número de repeticiones:	2
Unidades experimentales:	16

#### 3.4.2. Análisis Estadísticos

**CUADRO N° 3:** Esquema del Análisis de Varianza

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Factor A (torta de sachá inchi)	1
Factor B (Proteína vegetal )	1
Factor C (tipo de grasa)	1
A*B	1
A*C	1
B*C	1
A * B * C	1
Repeticiones	1
Error Experimental	7
TOTAL	15

Elaborado por: Romo, V. (2015)

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

### **3.4.3. Mediciones experimentales.**

Las variables evaluadas fueron:

Análisis Bromatológicos:

- Proteína
- Ceniza
- pH
- Humedad
- Grasa

Análisis Microbiológico:

- Rcto. Aerobios mesofilos.
- Rcto. Coliformes totales  
(Tratamiento con mejores características)

### **3.5. Manejo específico del experimento**

#### **3.5.1. Torta de Sacha Inchi**

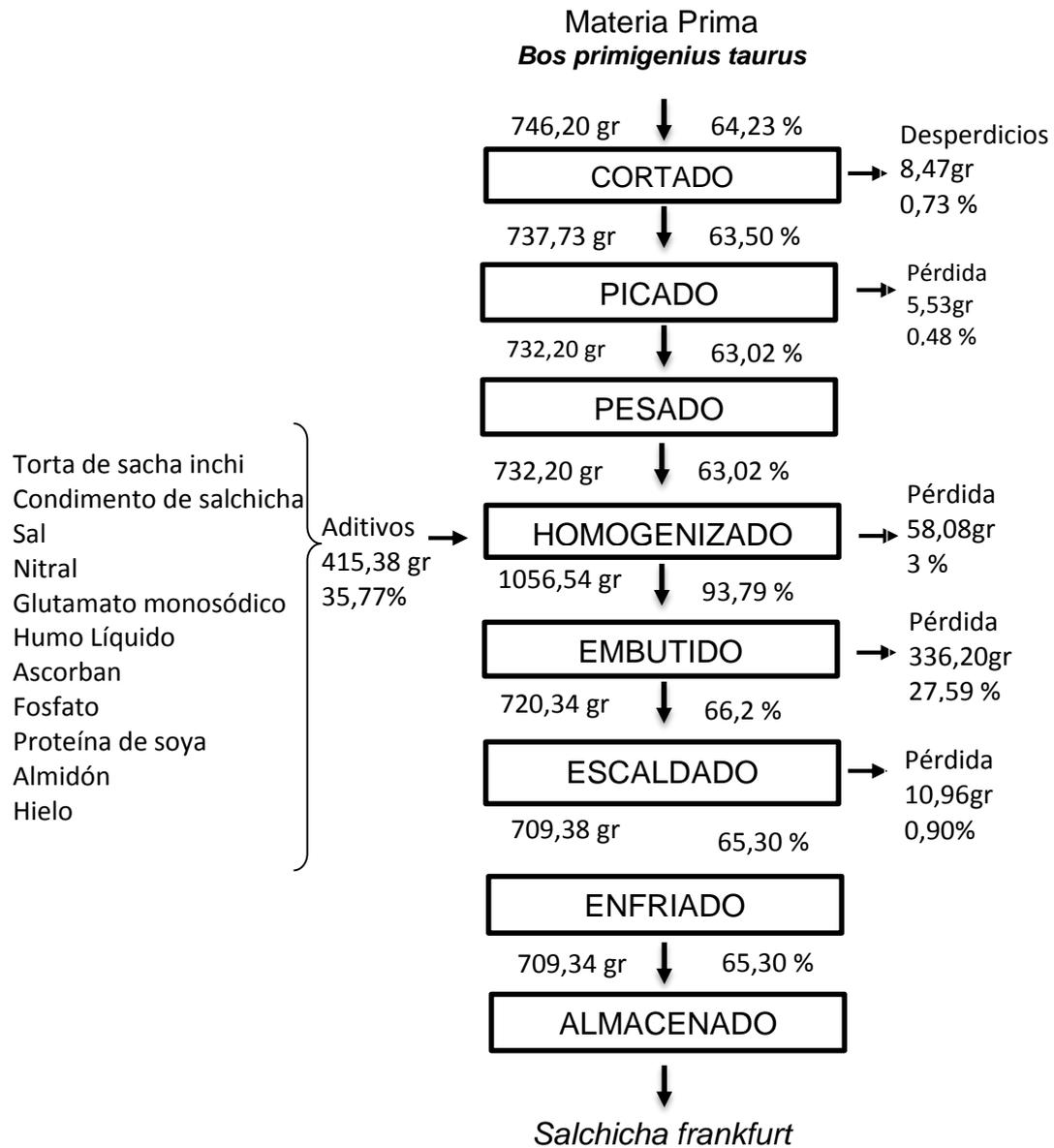
- 1. Recepción y selección de la materia prima.-** Se ingresó la torta de sachá inchi, luego se procedió a la selección retirando residuos de cascara o cuerpo extraño, por lo general alguna impureza.
- 2. Cocción de la torta de sachá.-** Se procedió adicionar el agua siendo el doble del peso de la torta una relación (1/0,5), una vez establecido esto, esperar que el agua se encuentre a 100°C, adicionar ácido cítrico 1 gramo por litro durante 20 minutos para luego agregar la torta, de esta manera se trata de eliminar el sabor amargo característico de la torta sachá inchi.
- 3. Deshidratación.-** Luego se tamiza, se deja enfriar la torta para luego someter a un proceso de deshidratado con una temperatura de 60-65°C en la estufa se procede a secar por 24 horas.
- 4. Molido.-** Se realiza el molido para regular el tamaño de partícula de la torta de sachá inchi, se efectúa esto dos a tres veces.
- 5. Tamizado.-** Se realiza con cedazo de igual manera se realiza de dos a tres veces este proceso.
- 6. Empaque.-** Se empaca el producto terminado en fundas de polietileno.
- 7. Refrigeración.-** Se mantiene en refrigeración el producto terminado.

### 3.5.2. Salchicha tipo Frankfurt

1. **Recepción de materia prima:** Para las salchichas tipo frankfurt, se empleó carne de res, grasa, tripa artificial, torta de sachá inchi, y aditivos verificando la calidad de las materias primas pues de esto dependerá un producto elaborado con excelentes características.
2. **Cortado y Picado:** Las piezas de carne seleccionadas se lavan con agua limpia, se cortan en trozos pequeños al igual que la grasa, esto se realiza para facilitar la operación de homogenizado.
3. **Pesado:** Se procedió a pesar la materia prima y en relación a estos los aditivos e insumos como: torta de sachá inchi, almidón, fosfato, nitral, ascorban, harina de quinua, proteína de soya, hielo, grasa, condimento de salchicha frankfurt, Glutamato monosódico, fosfato, humo líquido, sal, aceite de girasol.
4. **Homogenizado:** Esta operación se realiza en la cutter, que pica finamente la carne y los aditivos produciendo una mezcla homogénea.
5. **Embutido:** Consiste en agregar la mezcla homogénea en la embutidora mecánica para ser rellena en tripa artificial.
6. **Escaldo:** Es el tratamiento térmico que se efectúa a las salchichas esto se realiza en una olla agregando agua hasta que llegue a una temperatura de 72°C operación que dura de 3-5 minutos.
7. **Enfriado:** Después del escaldado hay que bajar la temperatura del embutido sumergiendo las salchichas en agua fría.
8. **Almacenado:** Se almacenaron las salchichas en refrigeración.

### 3.5.3. Balance de materia de la elaboración de salchicha tipo frankfurt

**GRAFICO N° 1:** Balance de materia del tratamiento (a<sub>0</sub>b<sub>0</sub>c<sub>1</sub>) (Torta de sachá inchi 3%, proteína de soya, Grasa animal).



Elaborado por Romo, V. (2015)

## Calculo de Rendimiento

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inicial}} * 100\%$$

$$R = \frac{709,34 \text{ g.}}{1161,58 \text{ g.}} * 100\%$$

$$R = 65,30 \%$$

## **CAPITULO IV**

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Resultados

#### 4.1.1. Análisis de Varianza con relación a los análisis Bromatológicos en salchichas tipo frankfurt.

##### 4.1.1.1. Análisis de varianza para Proteína

CUADRO N° 4: Proteína

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
<b>A:FACTOR A</b>	0,257556	1	0,257556	8,40	0,0230
<b>B:FACTOR B</b>	2,98426	1	2,98426	97,35	0,0000
<b>C:FACTOR C</b>	0,888306	1	0,888306	28,98	0,0010
<b>D:REPLICAS</b>	0,0855562	1	0,0855562	2,79	0,1387
<b>INTERACCIONES</b>					
<b>AB</b>	4,98406	1	4,98406	162,58	0,0000
<b>AC</b>	2,60016	1	2,60016	84,82	0,0000
<b>BC</b>	1,15026	1	1,15026	37,52	0,0005
<b>ABC</b>	0,178506	1	0,178506	5,82	0,0466
<b>RESIDUOS</b>	0,214594	7	0,0306563		
<b>TOTAL (CORREGIDO)</b>	13,3432	15			

Nivel de confianza  $P > 0.05$

Elaborado por: Romo, V. (2015)

El cuadro N° 4 del análisis de varianza (ADEVA) se observa, en lo que respecta al factor A (torta de sachá inchi), factor B (proteína de origen vegetal), factor C (tipo de grasa), interacciones AB, AC, BC y ABC existió diferencia significativa. En las réplicas no se encontró diferencia significativa, lo que implica que existió normalidad en la toma de datos, esto nos permitió continuar con el experimento.

#### 4.1.1.2. Análisis de varianza para Ceniza

**CUADRO N° 5:** Ceniza

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
<b>A:FACTOR A</b>	0,00015625	1	0,00015625	0,03	0,8671
<b>B:FACTOR B</b>	0,00225625	1	0,00225625	0,44	0,5306
<b>C:FACTOR C</b>	0,00600625	1	0,00600625	1,16	0,3175
<b>D:REPLICAS</b>	0,00455625	1	0,00455625	0,88	0,3797
<b>INTERACCIONES</b>					
<b>AB</b>	0,0150063	1	0,0150063	2,89	0,1327
<b>AC</b>	0,00015625	1	0,00015625	0,03	0,8671
<b>BC</b>	0,00455625	1	0,00455625	0,88	0,3797
<b>ABC</b>	0,00950625	1	0,00950625	1,83	0,2178
<b>RESIDUOS</b>	0,0362937	7	0,00518482		
<b>TOTAL (CORREGIDO)</b>	0,0784937	15			

Nivel de confianza  $P > 0.05$

Elaborado por: Romo, V. (2015)

El cuadro N° 5 análisis de varianza (ADEVA) mostrando que en el factor A (torta de sachá inchi), factor B (proteína de origen vegetal), factor C (tipo de grasa), interacciones AB, AC, BC y ABC no existió diferencia significativa. En cuanto a las réplicas no existió diferencia significativa esto permitió continuar con el experimento porque existió normalidad en la toma de datos.

#### 4.1.1.3. Análisis de varianza para pH

**CUADRO N° 6:** pH

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
<b>A:FACTOR A</b>	0,0081	1	0,0081	2,72	0,1433
<b>B:FACTOR B</b>	0,021025	1	0,021025	7,05	0,0327
<b>C:FACTOR C</b>	0,0289	1	0,0289	9,69	0,0170
<b>D:REPLICAS</b>	0,000225	1	0,000225	0,08	0,7915
<b>INTERACCIONES</b>					
<b>AB</b>	0,0016	1	0,0016	0,54	0,4877
<b>AC</b>	0,030625	1	0,030625	10,27	0,0150
<b>BC</b>	0,0004	1	0,0004	0,13	0,7250
<b>ABC</b>	0,001225	1	0,001225	0,41	0,5420
<b>RESIDUOS</b>	0,020875	7	0,00298214		
<b>TOTAL (CORREGIDO)</b>	0,112975	15			

Nivel de confianza  $P > 0.05$

Elaborado por: Romo, V. (2015)

El cuadro N° 6 del análisis de varianza (ADEVA) se observa en lo que respecta al factor B (proteína de origen vegetal), factor C (tipo de grasa) e interacción AC existió diferencia significativa mientras que en el factor A (torta de sachá inchi) e interacciones AB, BC y ABC no existió diferencia significativa. Para las replicaciones no hay diferencia significativa, por lo tanto existió regularidad en la toma de datos esto nos permitió continuar con el experimento.

#### 4.1.1.4. Análisis de varianza para Humedad

**CUADRO N° 7:** Humedad

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
<b>A:FACTOR A</b>	0,0264062	1	0,0264062	0,03	0,8647
<b>B:FACTOR B</b>	5,32456	1	5,32456	6,30	0,0404
<b>C:FACTOR C</b>	26,4453	1	26,4453	31,31	0,0008
<b>D:REPLICAS</b>	0,0280562	1	0,0280562	0,03	0,8606
<b>INTERACCIONES</b>					
<b>AB</b>	3,95016	1	3,95016	4,68	0,0674
<b>AC</b>	1,72266	1	1,72266	2,04	0,1963
<b>BC</b>	0,743906	1	0,743906	0,88	0,3793
<b>ABC</b>	1,08681	1	1,08681	1,29	0,2940
<b>RESIDUOS</b>	5,91269	7	0,844671		
<b>TOTAL (CORREGIDO)</b>	45,2405	15			

Nivel de confianza  $P > 0.05$

Elaborado por: Romo, V. (2015)

El cuadro N° 6 del análisis de varianza (ADEVA) se observa que en lo que respecta al factor B (proteína de origen vegetal), factor C (tipo de grasa) existió diferencia significativa mientras que en el factor A (torta de sachá inchi) e interacciones AB, AC, BC y ABC no existió diferencia significativa. En cuanto a las replicaciones no se encontró diferencia significativa, lo que implica que existió normalidad en la toma de datos esto nos permitió continuar con el experimento.

#### 4.1.1.5. Análisis de varianza para Grasa

**CUADRO N° 8:** Grasa

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
<b>A:FACTOR A</b>	3,1684	1	3,1684	5,75	0,0476
<b>B:FACTOR B</b>	0,4761	1	0,4761	0,86	0,3836
<b>C:FACTOR C</b>	18,447	1	18,447	33,47	0,0007
<b>D:REPLICAS</b>	0,570025	1	0,570025	1,03	0,3430
<b>INTERACCIONES</b>					
<b>AB</b>	1,31102	1	1,31102	2,38	0,1669
<b>AC</b>	0,0009	1	0,0009	0,00	0,9689
<b>BC</b>	0,0529	1	0,0529	0,10	0,7657
<b>ABC</b>	0,950625	1	0,950625	1,72	0,2305
<b>RESIDUOS</b>	3,85778	7	0,551111		
<b>TOTAL (CORREGIDO)</b>	28,8348	15			

Nivel de confianza  $P > 0.05$

Elaborado por: Romo, V. (2015)

El cuadro N° 8 del análisis de varianza (ADEVA) se observa, en lo que respecta al factor A (torta de sachá inchi) y factor C (tipo de grasa) existió diferencia significativa mientras que factor B (proteína de origen vegetal) en las interacciones AB, AC, BC y ABC no existió diferencia significativa. En cuanto a las réplicas no se encontró diferencia significativa, lo que permite notar normalidad en la toma de datos esto nos permitió continuar con el experimento.

#### 4.1.1.6. Análisis de varianza para Rendimiento

**CUADRO N° 9:** Rendimiento

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
<b>EFECTOS PRINCIPALES</b>					
<b>A:FACTOR A</b>	3,83181	1	3,83181	46,02	0,0003
<b>B:FACTOR B</b>	1,91131	1	1,91131	22,95	0,0020
<b>C:FACTOR C</b>	17,0363	1	17,0363	204,61	0,0000
<b>D:REPLICAS</b>	0,0410063	1	0,0410063	0,49	0,5055
<b>INTERACCIONES</b>					
<b>AB</b>	0,135056	1	0,135056	1,62	0,2435
<b>AC</b>	0,00075625	1	0,00075625	0,01	0,9267
<b>BC</b>	4,13106	1	4,13106	49,61	0,0002
<b>ABC</b>	10,8735	1	10,8735	130,59	0,0000
<b>RESIDUOS</b>	0,582844	7	0,0832634		
<b>TOTAL (CORREGIDO)</b>	38,5436	15			

Nivel de confianza  $P > 0.05$

Elaborado por: Romo, V. (2015)

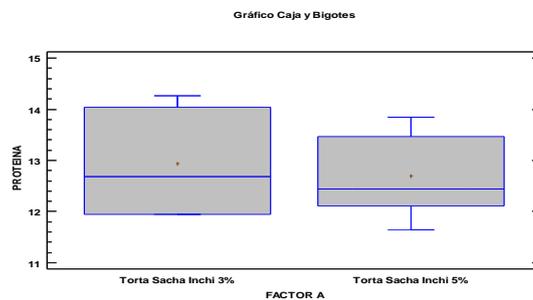
El cuadro N° 9 del análisis de varianza (ADEVA) se observa, en lo que respecta al factor A (torta de sachá inchi), factor B (proteína de origen vegetal), factor C (tipo de grasa) e interacciones BC y ABC existió diferencia significativa mientras que en las interacciones AB, AC, no existió diferencia significativa. En cuanto a las réplicas no se encontró diferencia significativa, lo que permite notar normalidad en la toma de datos esto nos permitió continuar con el experimento.

## 4.1.2. Resultados con relación a los Factores de Estudio en Análisis Bromatológicos.

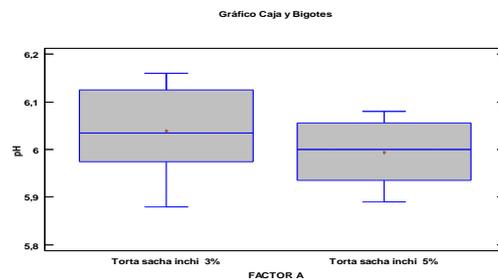
### 4.1.2.1. Resultados con relación al Factor A (torta de sachá inchi).

**GRÁFICO N° 2:** Diferencias de medias aplicando la prueba de tukey ( $p < 0.05$ ) del factor A entre los niveles: ( $a_0$ ) torta de sachá inchi 3% y ( $a_1$ ) torta de sachá inchi 5%. 1.- Proteína (DS) 2.- pH 3.- Humedad 4.- Ceniza 5.- Grasa (DS) 6.- Rendimiento (DS).

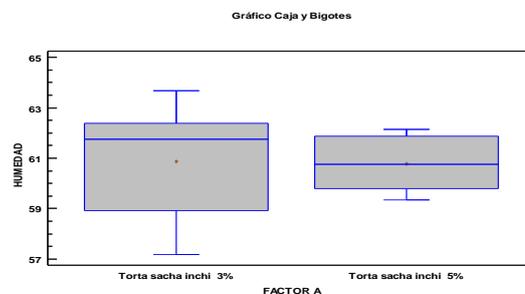
#### 1. Proteína



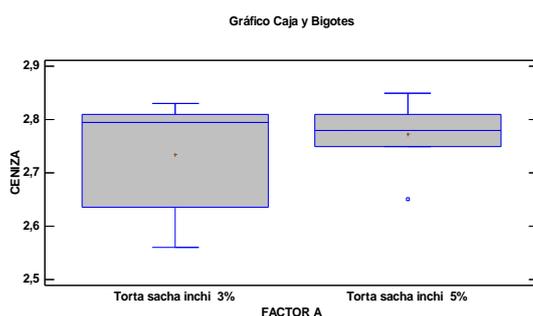
#### 2. pH



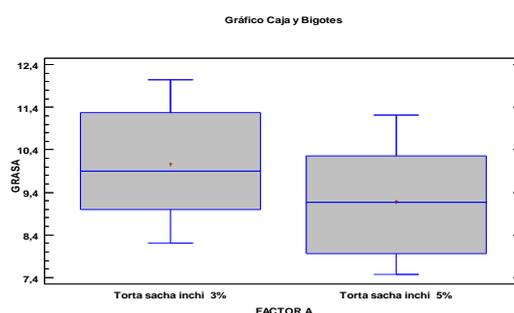
#### 3. Humedad



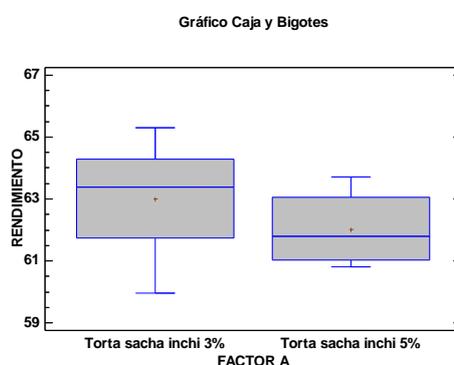
#### 4. Ceniza



#### 5. Grasa



#### 6. Rendimiento

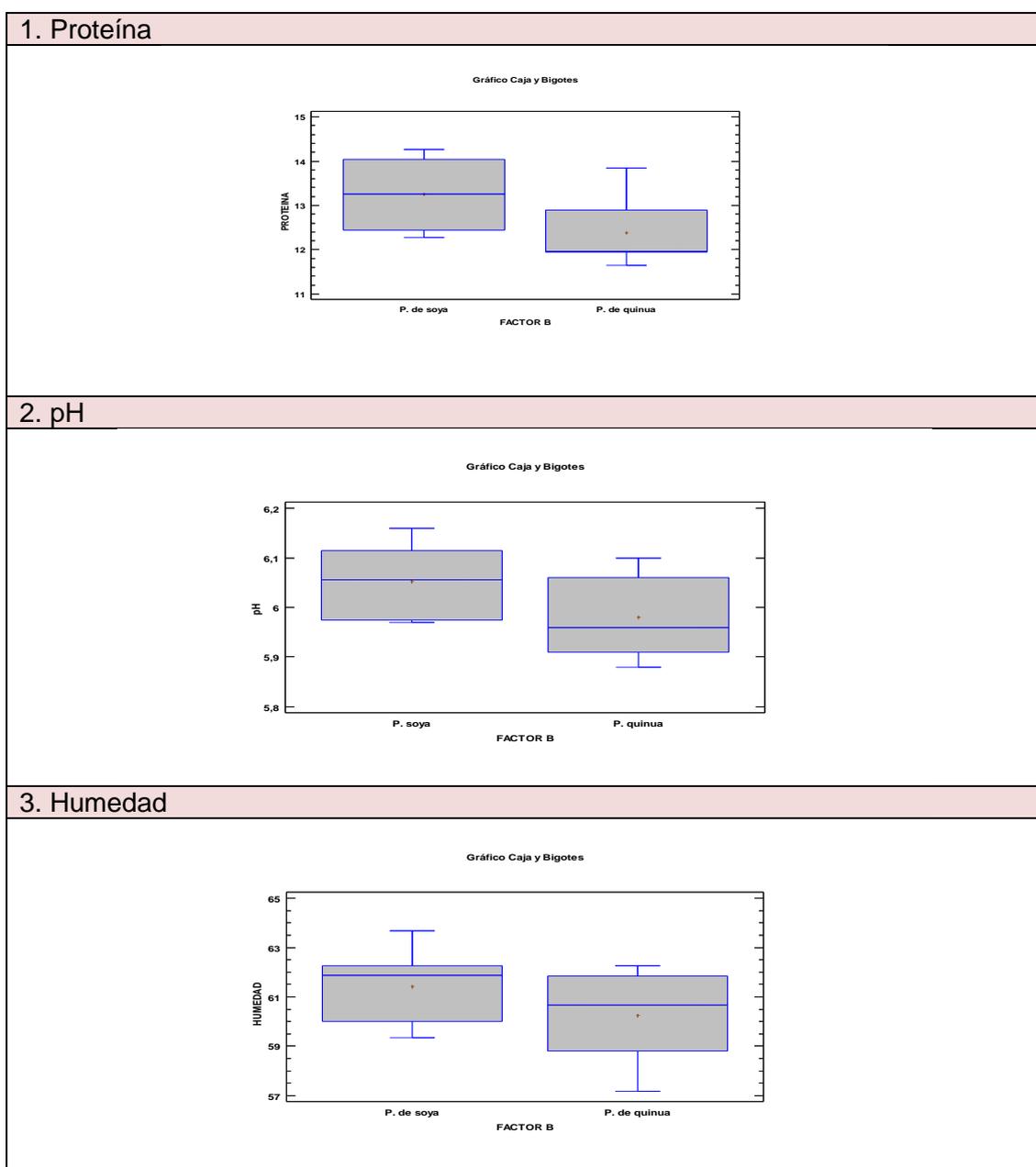


Elaborado por: Romo, V. (2015)

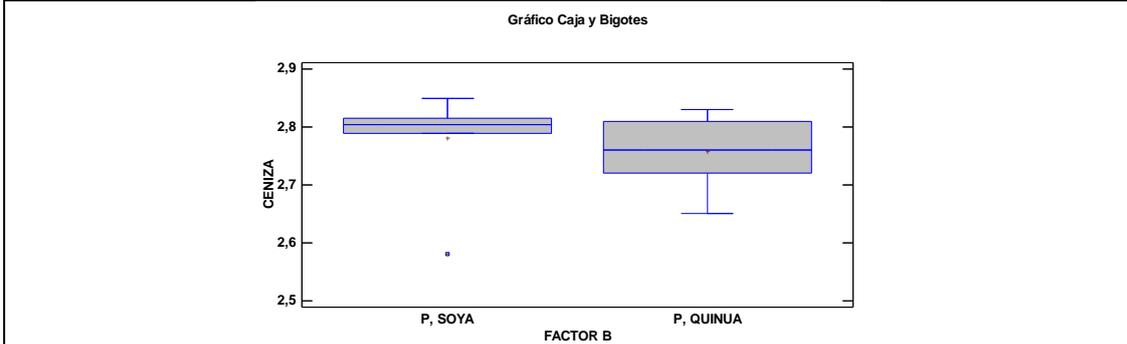
El gráfico N° 2 muestra los valores de Tukey ( $p < 0.05$ ) para el factor A. Indica que existió diferencia significativa en las variables: proteína, siendo el valor más alto en el nivel  $a_0$  (12,94), grasa el valor más alto en el nivel  $a_0$  (10,07), rendimiento siendo el valor más alto en el nivel  $a_0$  (63,00) mientras que en: pH, humedad, ceniza no existió diferencia significativa.

#### 4.1.2.2. Resultados con relación al Factor B (proteína de origen vegetal).

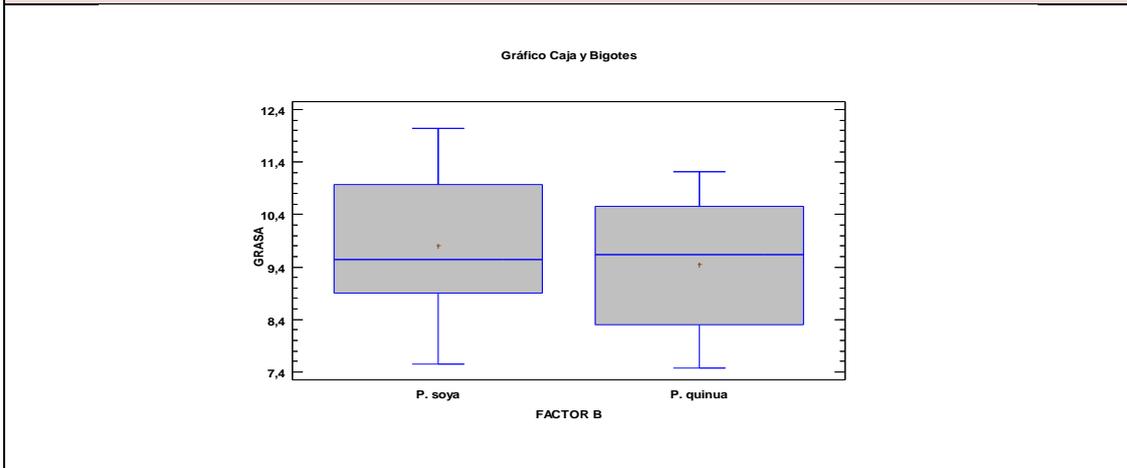
**GRÁFICO N° 3:** Diferencias de medias aplicando la prueba de tukey ( $p < 0.05$ ) del factor B entre los niveles: ( $b_0$ ) proteína de soya y ( $b_1$ ) proteína de quinua. 1.- Proteína (DS) 2.- pH (DS) 3.- Humedad (DS) 4.- Ceniza 5.- Grasa, 6.- Rendimiento (DS).



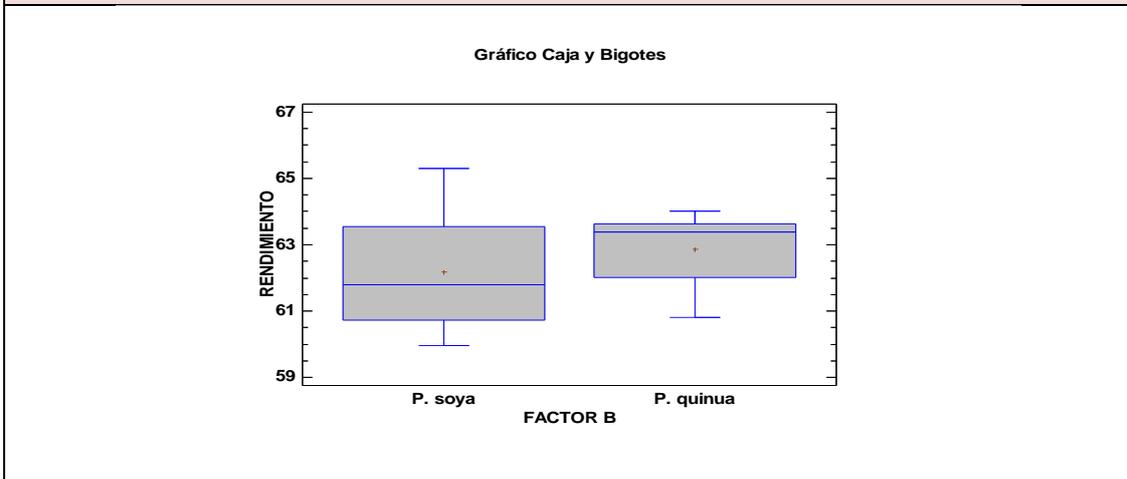
#### 4. Ceniza



#### 5. Grasa



#### 6. Rendimiento



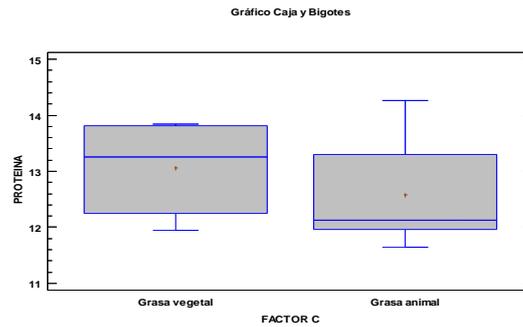
Elaborado por: Romo, V. (2015)

El grafico N° 3 muestra los valores de Tukey ( $p < 0.05$ ) para el factor B. Indica que existió diferencia significativa en las variables: proteína siendo el valor más alto  $b_0$  (13,25), humedad el valor más alto  $b_0$  (61,41), pH el valor más alto  $b_0$  (6,03), rendimiento el valor más alto  $b_1$  (62,86), ceniza y grasa no existió diferencia significativa.

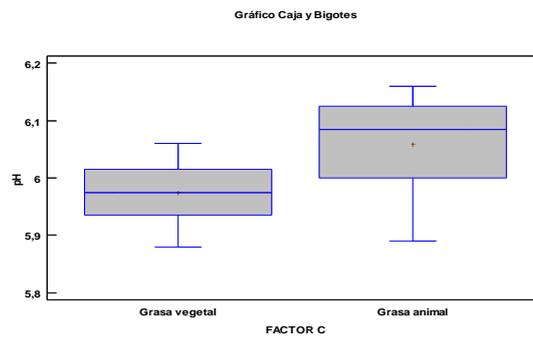
#### 4.1.2.3. Resultados con relación al Factor C (tipo de grasa).

**GRÁFICO N° 4:** Diferencias de medias aplicando la prueba de tukey ( $p < 0.05$ ) del factor C entre los niveles: (c<sub>0</sub>) grasa vegetal y (c<sub>1</sub>) grasa animal. 1.- Proteína (DS) 2.- pH (DS) 3.- Humedad (DS) 4.- Ceniza 5.- Grasa (DS), 6.- Rendimiento (DS).

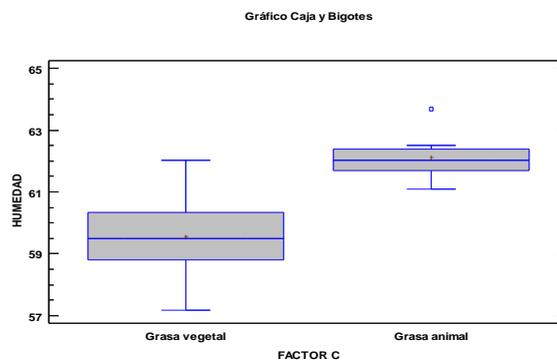
##### 1. Proteína



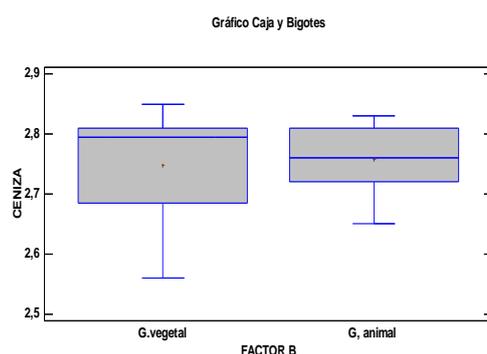
##### 2. pH



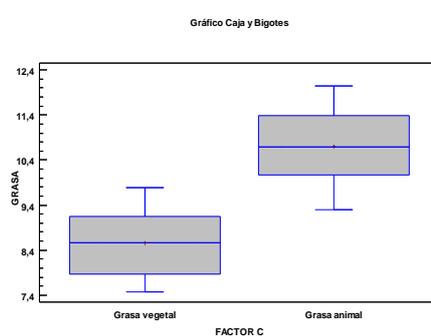
##### 3. Humedad



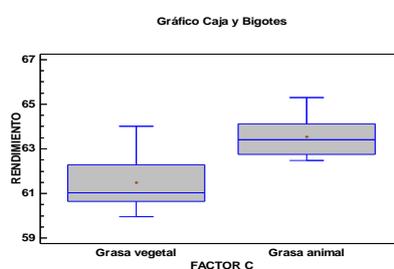
#### 4. Ceniza



#### 5. Grasa



#### 6. Rendimiento



Elaborado por: Romo, V. (2015)

El gráfico N° 4 muestra los valores de Tukey ( $p < 0.05$ ) para el factor C. Indica que no existió diferencia significativa en la variable de ceniza, mientras que existió diferencia significativa en las variables: proteína con el valor más alto en el nivel  $c_0$  (12,89), pH el valor más alto (6,05) en el nivel  $c_1$ , grasa con el valor más alto (10,70) en el nivel  $c_1$ , humedad el valor más alto  $c_1$  (62,11) y rendimiento con el valor más alto en el nivel  $c_1$  (63,54).

#### **4.1.2.4. Resultados del Análisis microbiológico.**

En cuanto al tratamiento (a<sub>0</sub>b<sub>0</sub>c<sub>1</sub>) (Torta de sachá inchi 3% proteína de soya, grasa animal) es el de mejores características y se le realizó análisis microbiológicos con los siguientes valores, Rcto. De Coliformes totales que dio como resultado ausencia y Rcto. Aerobio mesófilos  $3.1 \times 10^2$  ufc/g.

## 4.2. Discusión

### 4.2.1. Discusión de Resultados con relación a las variables estudiadas en la Elaboración de Salchichas tipo Frankfurt.

#### 4.2.1.1.1. Discusión con relación al Factor A (torta de sachá inchi).

Conforme a los resultados bromatológicos del factor A (torta de sachá inchi), se observó en cuanto a proteína valores de (12,94 a<sub>0</sub>) (torta de sachá inchi 3%) y (12,69 a<sub>1</sub>) (torta de sachá inchi 5%) estos concuerdan con el valor mínimo del 12% establecido por la Norma Carne y Productos Cárnicos. Salchichas NTE INEN 1338:96. En ceniza se obtuvo (2,76 a<sub>0</sub>) y (2,77 a<sub>1</sub>) están en el rango 2,66-2,80 publicados por (Delgado C., 2014) en su estudio "Evaluación Instrumental de salchichas elaboradas con harina de chachafruto (*Erythrina edulis*) y Quinoa (*Chenopodium quinoa W*)". De acuerdo a pH se obtuvo (5,99 a<sub>0</sub>) y (6,03 a<sub>1</sub>) respectivamente estos son inferiores al rango 6,28-6,45 establecidos por (Delgado C., 2014). En los valores pertenecientes a humedad son de (60,87 a<sub>0</sub>) y (60,79 a<sub>1</sub>) siendo superiores al rango 53,71-58,73 citados por (Ramos, y otros, 2014) en su estudio "Características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de Tumbes, Perú". En cuanto a grasa en (10,07 a<sub>0</sub>) y (9,18 a<sub>1</sub>) estos datos están dentro del valor máximo que es el 25% permitido por la Norma NTE INEN 1338:96. Respecto a rendimiento los valores obtenidos fueron en (63,00% a<sub>0</sub>) y (62,03% a<sub>1</sub>) estos son inferiores a 90-98,10% establecidos por (Rosero & Salazar, 2013) en su estudio: "Evaluación de 3 tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)" esto ocurrió por la magnitud de los equipos utilizados ya que la embutidora fue de tipo industrial, considerando el tamaño de la muestra la masa que quedó en la boquilla, fue considerable.

#### **4.2.1.1.2. Discusión con relación al Factor B (proteína de origen vegetal).**

Con respecto a los resultados de los análisis bromatológicos del factor B (proteína de origen vegetal), en proteína se observó valores en un rango de (13,25 b<sub>0</sub>) y (12,38 b<sub>1</sub>) estos concuerdan con el valor mínimo del 12% señalados por la Norma NTE INEN 1338:96. Conforme a ceniza los valores fueron (2,78 b<sub>0</sub>) y (2,75 b<sub>1</sub>) por lo que están en el rango 2,66-2,80 indicado por (Delgado C., 2014). En los valores referentes a pH son de (6,03 b<sub>0</sub>) y (5,98 b<sub>1</sub>) siendo inferiores al rango 6,28-6,45 citados por (Delgado C., 2014). De acuerdo a humedad se obtuvo (61,41 b<sub>0</sub>) y (60,25 b<sub>1</sub>) estos valores son superiores al rango 53,71-58,73 reportados por (Ramos, y otros, 2014). Referente a grasa valores de (9,80 b<sub>0</sub>) y (9,45 b<sub>1</sub>) estos concuerdan con lo establecido con la Norma NTE INEN 1338:96 el valor máximo es 25%. Con relación en rendimiento valores de (62,17 b<sub>0</sub>) y (62,86 b<sub>1</sub>) no están en el rango de 90-98,10% publicados por (Rosero & Salazar, 2013).

#### **4.2.1.1.3. Discusión con relación al Factor C (tipo de grasa).**

En cuanto a los resultados de los análisis bromatológicos del factor C (tipo de grasa), de acuerdo a proteína valores de (12,89 c<sub>0</sub>) (grasa vegetal) y (12,74 c<sub>1</sub>) (grasa animal) estos concuerdan con el valor mínimo del 12% establecido por la Norma NTE INEN 1338:96. En ceniza los valores a recalcar son de (2,78 c<sub>0</sub>) y (2,75 c<sub>1</sub>) están en el rango 2,66-2,80 publicados por (Delgado C., 2014). En cuanto a pH los valores concernientes son (5,97 c<sub>0</sub>) y (6,05 c<sub>1</sub>) estos resultados son inferiores al rango 6,28-6,45 enunciado por (Delgado C., 2014). Respecto a humedad los valores obtenidos fueron en (59,54 c<sub>0</sub>) y (62,11 c<sub>1</sub>) por tanto son superiores al rango 53,71-58,73 mencionados por (Ramos, y otros, 2014). En grasa se obtuvo (8,55 c<sub>0</sub> y 10,70 c<sub>1</sub>) esto concuerda con lo establecido con la Norma NTE INEN 1338:96 el valor máximo es 25%. De acuerdo a rendimiento valores de (61,48 c<sub>0</sub> y 63,54 c<sub>1</sub>) los cuales son inferiores a 90-98,10% publicados por (Rosero & Salazar, 2013).

## **CAPITULO V**

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusión

- En relación al factor A concentraciones de torta de sachá inchi para la variable proteína se acepta la hipótesis alternativa, existiendo diferencia significativa y se concluye que el valor más alto es en el nivel ( $a_0$ )(torta de sachá inchi 3%) (12,94) frente al nivel ( $a_1$ )(torta de sachá inchi 5%) (12,69) estos concuerdan con lo establecido por la Norma Carne y Productos Cárnicos. Salchichas NTE INEN 1338:96. De acuerdo a ceniza se acepta la hipótesis nula y se concluye que las dos concentraciones son similares. En cuanto a pH se acepta la hipótesis nula y se concluye que en los dos niveles no se encontró diferencia significativa. Con respecto a humedad se acepta la hipótesis nula y se concluye que las dos concentraciones son similares. Mientras que en grasa se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto lo presento el nivel  $a_0$  (10,07) ante el nivel  $a_1$  (9,18) estas cantidades están en el rango conforme a lo publicado por la Norma NTE INEN 1338:96. Acorde a rendimiento se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se dio en el nivel  $a_0$  (63,00) frente al nivel  $a_1$  (62,03) más sin embargo estos valores son inferiores a lo mencionado por (Rosero & Salazar, 2013).
- Respecto al factor B proteína de origen vegetal, en la variable proteína se acepta la hipótesis alternativa, y se concluye que el valor más alto se mostró en el nivel ( $b_0$ )(Proteína de soya) (13,25) frente al nivel ( $b_1$ )(Proteína de quinua) (12,38) esto concuerda con lo establecido con la Norma NTE INEN 1338:96. De acuerdo a ceniza se acepta la hipótesis nula y se concluye que las dos proteínas de origen vegetal no existió diferencia significativa. En pH se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se dio en el nivel  $b_0$  (6,03) frente al nivel  $b_1$  (5,98) estos valores son inferiores al rango citados por (Delgado C., 2014). En cuanto a humedad se acepta la hipótesis alternativa y se

concluye que el valor más alto lo presentó el nivel  $b_0$  (61,41) frente al nivel  $b_1$  (60,25) estos valores son superiores a los mencionados por (Ramos, y otros, 2014). Mientras que en grasa se acepta la hipótesis nula y se concluye que demostró diferencia en ninguno de sus niveles. Concerniente a rendimiento se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se dio en el nivel  $b_1$  (62,86) ante el nivel  $b_0$  (62,17) estos valores son inferiores a los indicados por (Rosero & Salazar, 2013).

- Conforme al factor C el tipo de grasa, para la variable proteína se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto se dio en el nivel ( $c_0$ )(grasa vegetal) (12,89) frente al nivel ( $c_1$ )(grasa animal) (12,74) esto concuerda con lo señalado por la Norma NTE INEN 1338:96. Con relación a ceniza se acepta la hipótesis nula y se concluye que en los dos tipos de grasa (animal y vegetal) no mostró diferencia significativa. De acuerdo a pH se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto es en el nivel  $c_1$  (6,05) frente al nivel  $c_0$  (5,97) no estando en el rango publicado por (Delgado C., 2014). Respecto a humedad se acepta la hipótesis alternativa, existiendo diferencia significativa y se concluye que el valor más alto es en el nivel  $c_1$  (62,11) frente al nivel  $c_0$  (59,54) estos valores son superiores a los publicados por (Ramos, y otros, 2014). En el análisis de grasa se acepta la hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto es en el nivel  $c_1$  (10,70) frente al nivel  $c_0$  (8,55) encontrándose estos valores en el rango establecido por la Norma NTE INEN 1338:96. Concerniente a rendimiento se acepta hipótesis alternativa y se concluye que el valor más alto mostro el nivel  $c_1$  (63,54) ante el nivel  $c_0$  (61,48) estos valores son inferiores a los publicados por (Rosero & Salazar, 2013).

## 5.2. Recomendaciones

- De acuerdo a los porcentajes de torta de sachá inchi, en relación a las variables ceniza, pH y humedad se podría utilizar las dos concentraciones (3% o 5%). Conforme a las variables proteína, grasa y rendimiento es recomendable el 3% de torta de sachá inchi.
- Respecto al uso de proteína de origen vegetal, en las concentraciones de ceniza y grasa se puede emplear proteína de soya y quinua. En cuanto a proteína, pH, humedad y rendimiento es recomendable el uso de proteína de soya.
- En relación a la adición del tipo de grasa en el caso de la variable ceniza se recomienda el uso de la grasa vegetal y animal. De acuerdo al contenido de proteína, pH, humedad, grasa y rendimiento se recomienda el uso de grasa animal.
- Con relación a las concentraciones de pH y humedad se obtuvo valores inferiores y superiores, lo que se debería considerar para futuras indagaciones.
- De acuerdo a los resultados del balance de materia se recomienda escoger la capacidad de la maquinaria en función a la cantidad a procesar dado a que este fue el motivo por el cual en la fase del embutido existió una pérdida de 336g representando el 28%, que para el nivel experimental fue alta, debido a que la capacidad de la embutidora era de 10 Kg y se procesó 1 Kg.

## **CAPÍTULO VI**

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### 6.1. Literatura Citada

- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura . (2010). Atlas de la agroenergía y los biocombustibles en las Américas: II Biodiesel. San Jose.
- Anaya, J., Diaz, C., Rojas, R., & Ruiz, C. (2013). Análisis proximal, antinutrientes, perfil de ácidos grasos y de aminoácidos de semillas y tortas de 2 especies de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* y *Plukenetia huayllabambana*). Lima.
- Antonioli, F., & Arfini, F. (2013). Sacha Inchi. Investigación sobre las condiciones para el reconocimiento de la indicación geográfica en el Perú. Lima: Centro de Investigación Educación y Desarrollo - CIED.
- Arias, C., Pacheco, W., & Restrepo, D. (2012). Efecto de la reducción de cloruro de sodio sobre las características de calidad de una salchicha tipo seleccionada. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, Vol. 65, Núm. 2.
- Carballo, B., Lopez de la Torre, G., & Madrid, A. (2001). Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Castillo, K., Escobar, P., Fogel, B., & Huamán, J. (2012). Efectos de la ingesta de *Plukenetia volubilis* Linneo o "Sacha inchi" en el perfil lipídico de adultos jóvenes. Lima.
- Delgado C., J. (2014). Evaluación de harinas de Chachafruto (*Erythrina edulis*) y Quinoa (*Chenopodium Quinoa W*) como extensores en el proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt. Revista Vitae de la Facultad de Química Farmacéutica de la Universidad de Antioquia.
- Ecos Travel. (26 de Enero de 2015). Obtenido de [www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/quevedo.php](http://www.ecostravel.com/ecuador/ciudades-destinos/quevedo.php)
- Hernandez Sampieri Roberto, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio Pilar, P. (2010). Metodología de la Investigación. McGrawHill.
- Hoogenkamo, H. (2005). Proteína de soja y formulas para productos carnicos. ACRIBIA, S.A.
- Hurtado, Zully;. (2013). Análisis composicional de la torta y aceite de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) Cultivada en Colombia. Palmira.
- Instituto de Estudios Salud Natural de Chile. IESN-Chile . (2001). Instituto de Estudios Salud Natural de Chile. IESN-Chile . <http://www.oocities.com/iesnchile> .

- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. (2007). Estudio de viabilidad económica del cultivo de *Plukenetia volubilis* Linneo, sacha inchi, en el departamento de San Martín. Iquitos: Servicios Generales “Imagen Amazonía”.
- Maldonado, P. (2010). Embutidos fortificados con proteína vegetal a base de quinua (*Chenopodium quinoa* Wild.).
- Ministerio de Agricultura de Perú. (2013). Cultivo de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.). Lima: Centro de Documentación Agraria-CENDOC.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. (14 de Enero de 2014). Obtenido de: [http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/girasol\\_tcm7-315237.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/girasol_tcm7-315237.pdf)
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. (17 de Enero de 2014). Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Obtenido de Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca: <http://www.agricultura.gob.ec/magap-impulsa-produccion-de-sacha-inchi-en-el-oro/>
- Mondragón Tarrillo, Iris;. (2009). Estudio farmacognóstico y bromatológico de los residuos industriales de la extracción del aceite de *Plukenetia volubilis* L. (Sacha inchi) . Lima.
- Müller , S., & Ardoíno, M. (s.f.). Procesamiento de carnes y embutidos.
- Palacios, A., & Loyola, W. (2010). Elaboración de Chorizo y Salchicha Frankfurt a partir de proteína de soya (*Glycine max*) .
- Ramos, D., San Martín, V., Rebatta, M., Arbaiza, T., Salvá, B., Caro, I., & Mateo, J. (2014). Características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de Tumbes, Perú. Tumbes: Salud Tecnol.
- Rosero, L., & Salazar, M. (2013). “Evaluación de 3 tipos de extensores cárnicos (harina de arveja, fécula de maíz y harina de haba) para la elaboración de salchicha tipo Vienesas a partir de un caldo concentrado de subproductos de trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)”. Tulcán.

## **CAPITULO VII**

## 7. ANEXOS

**ANEXO N° 1:** Resultados promedios de los análisis bromatológicos y evaluación sensorial de las salchichas tipo frankfurt

Tratamientos		Proteína		pH		Humedad		Ceniza		Grasa		Rendimiento	
		R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	$a_0b_0c_0$	14,00	14,27	6,08	6,06	59,67	59,70	2,79	2,82	12,09	12,05	60,47	59,95
2	$a_0b_0c_1$	13,82	13,39	5,98	6,06	60,29	60,30	2,58	2,80	8,78	8,75	65,30	64,55
3	$a_0b_1c_0$	11,95	11,95	6,11	6,12	58,52	58,60	2,69	2,83	8,24	8,20	63,50	64,00
4	$a_0b_1c_1$	11,95	11,97	6,11	6,10	57,25	57,17	2,80	2,82	11,02	11,00	63,27	63,00
5	$a_1b_0c_0$	13,11	12,55	6,05	6,03	62,10	62,15	2,85	2,81	10,12	10,12	61,10	61,00
6	$a_1b_0c_1$	14,27	14,59	5,98	5,97	61,85	61,90	2,79	2,81	9,38	9,29	62,52	62,47
7	$a_1b_1c_0$	14,28	15,15	5,94	5,93	59,25	59,35	2,77	2,75	7,50	7,47	60,80	61,05
8	$a_1b_1c_1$	11,96	11,65	5,89	5,88	60,34	60,40	2,75	2,65	8,06	7,55	63,57	63,70

Elaborado por Romo, V. (2015)

## ANEXO N° 2: Proceso a la torta de sachá inchi



Recepción y Selección



Cocción



Deshidratación



Tamizado



Empaque



Refrigerado

Elaborado por Romo, V. (2015)

### ANEXO N° 3: Elaboración de las salchichas tipo Frankfurt



Recepción de Materia prima



Cortado y picado



Pesado



Homogenizado



Embutido



Escaldado



Enfriado



Salchicha

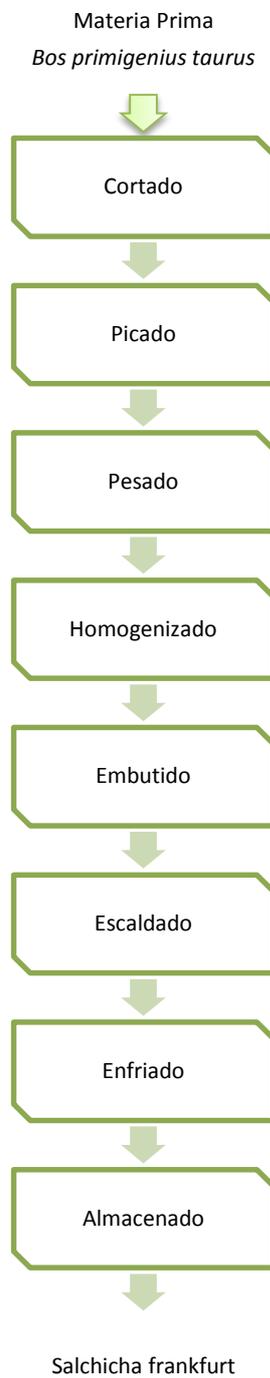
Elaborado por Romo, V. (2015)

**ANEXO N° 4:** Flujograma de bloques del proceso realizado a la torta de sachá inchi.



Elaborado por Romo, V. (2015)

**ANEXO N° 5:** Flujograma de bloques del proceso de elaboración de salchicha Frankfurt.



Elaborado por Romo, V. (2015)

## ANEXO N° 6: Pruebas de Tukey de los análisis bromatológicos.

### Proteína

#### Pruebas de Múltiple Rangos para PROTEINA 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	8	12,6913	0,0619034	×
1	8	12,945	0,0619034	×

#### Pruebas de Múltiple Rangos para PROTEINA 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	12,3863	0,0619034	×
1	8	13,25	0,0619034	×

#### Pruebas de Múltiple Rangos para PROTEINA 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	8	12,5825	0,0619034	×
1	8	13,0538	0,0619034	×

Elaborado por Romo, V. (2015)

### pH

#### 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>
2	8	5,99375	0,0193072	×
1	8	6,03875	0,0193072	×

#### 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>
2	8	5,98	0,0193072	×
1	8	6,0525	0,0193072	×

#### 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>
1	8	5,97375	0,0193072	×
2	8	6,05875	0,0193072	×

Elaborado por Romo, V. (2015)

## Humedad

### 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	8	60,7925	0,324937	x
1	8	60,8738	0,324937	x

### 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>
2	8	60,2563	0,324937	x
1	8	61,41	0,324937	x

### 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>
1	8	59,5475	0,324937	x
2	8	62,1188	0,324937	x

Elaborado por Romo, V. (2015)

## Ceniza

### 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>
1	8	2,76625	0,0254579	x
2	8	2,7725	0,0254579	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>
2	8	2,7575	0,0254579	x
1	8	2,78125	0,0254579	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>
2	8	2,75	0,0254579	x
1	8	2,78875	0,0254579	x

Elaborado por Romo, V. (2015)

## Grasa

### Pruebas de Múltiple Rangos para GRASA 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	8	9,18375	0,262467	X
1	8	10,0738	0,262467	X

### Pruebas de Múltiple Rangos para GRASA 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	9,45625	0,262467	X
1	8	9,80125	0,262467	X

### Pruebas de Múltiple Rangos para GRASA 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	8	8,555	0,262467	X
2	8	10,7025	0,262467	X

Elaborado por Romo, V. (2015)

## Rendimiento

### Pruebas de Múltiple Rangos para RENDIMIENTO 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	8	62,0262	0,102019	X
1	8	63,005	0,102019	X

### Pruebas de Múltiple Rangos para RENDIMIENTO 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	62,17	0,102019	X
2	8	62,8612	0,102019	X

### Pruebas de Múltiple Rangos para RENDIMIENTO 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	8	61,4838	0,102019	X
2	8	63,5475	0,102019	X

Elaborado por Romo, V. (2015)

## ANEXO N° 7: Análisis del laboratorio en salchicha tipo Frankfurt



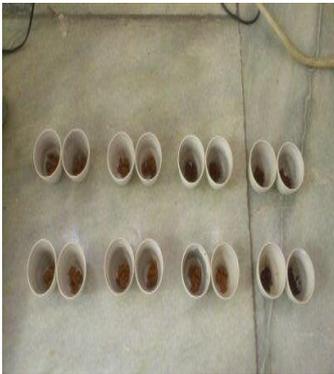
Proteína



Ceniza



pH



Humedad

Elaborado por Romo, V. (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 Ríos -Ecuador

## CERTIFICACION

Quevedo, 10 de abril del 2015

### A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente certifico que la Srta. ROMO DOMINGUEZ VANESSA ALEXANDRA con CI. 120708724-6 realizó los análisis de pH, Proteína Bruta, Ceniza, Humedad, Grasa y Análisis Microbiológicos en muestras de Torta Sacha Inchi y Salchicha, correspondiente a la Tesis titulada "EVALUACION DEL PROCESO DE OBTENCION DEL SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICION DE DIFERNTES NIVELES DE TORTA DE Plukenetia volubilis (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEINA DE ORIGEN VEGETAL.", en este Laboratorio, con la guía de la Ing. Lourdes Ramos, Coordinadora del Laboratorio.

Autorizo a la Srta. Romo Domínguez Vanessa dar al presente certificado el uso que estime conveniente.

Atentamente,



Ing. Lourdes Ramos Mackinn

**ENCARGADA DEL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA**

# ANEXO N° 9: NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1338:96



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN  
Quito - Ecuador

---

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 338:96  
**Primera revisión**

---

## CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS.

### **Primera Edición**

MEAT AND MEAT PRODUCTS. SAUSAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, salchichas, requisitos.  
AL 03.02-403  
CDU: 637.5  
CIU: 3111  
ICS: 67.120.10

<b>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</b>	<b>CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS SALCHICHAS REQUISITOS</b>	<b>NTE INEN 1 338:96 Primera revisión 1996-11</b>
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las salchichas.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. ALCANCE</b></p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los requisitos que deben cumplir las salchichas maduras, crudas, escaldadas y cocidas empaquetadas o no.</p> <p style="text-align: center;"><b>3. DEFINICIONES</b></p> <p>3.1 <b>Salchicha.</b> Es el embutido elaborado a base de carne molida o emulsionada, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies; con condimentos y aditivos permitidos; ahumado o no y puede ser madurado, crudo, escaldado o cocido.</p> <p>3.2 <b>Salchicha madurada.</b> Es el producto crudo, curado y sometido a fermentación.</p> <p>3.3 <b>Salchicha escaldada.</b> Es el producto que a través de escaldar, freír, hornear u otras formas de tratamiento con calor; hecho con materia cruda triturada a la que se añade sal, condimentos, aditivos y agua potable (o hielo) y las proteínas a través del tratamiento con calor, son más o menos coaguladas, para que el producto eventualmente otra vez calentado se mantenga consistente al ser cortado.</p> <p>3.4 <b>Salchicha cocida.</b> Es el producto cuyas materias primas en su mayoría son precocidas; cuando son elaboradas con sangre o tejidos grasos, puede haber predominio de estos sin cocinar. En condiciones de frío las salchichas deben mantenerse consistentes al ser cortadas.</p> <p>3.5 <b>Salchicha cruda.</b> Es el producto cuya materia prima y producto terminado no son sometidos a tratamiento térmico o de maduración.</p> <p style="text-align: center;"><b>4. CLASIFICACION</b></p> <p>4.1 De acuerdo al procesamiento principal de elaboración, las salchichas se clasifican en:</p> <p>4.1.1 Salchichas maduras</p> <p>4.1.2 Salchichas cruda</p> <p>4.1.3 Salchichas escaldadas</p> <p>4.1.4 Salchichas cocidas</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, salchichas requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3309 - Baquero 2-64 y Ave. 5 de Diciembre - Cuito-Ecuador - Prohibida la reproducción

#### 5. DISPOSICIONES GENERALES

- 5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura de la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.
- 5.2 El agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108.
- 5.3 El agua debe ser potable y tratada con hipoclorito de sodio o calcio, en tal forma que exista cloro residual libre, mínimo 0,5 mg/l , determinado después de un tiempo de contacto superior a 20 minutos.
- 5.4 Todos los equipos y utilería que se ponga en contacto con las materias primas y el producto semielaborado debe estar limpio y debidamente higienizado.
- 5.5 Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por un organismo competente.
- 5.6 Las envolturas deben ser razonablemente uniformes en forma y tamaño, no deben afectar las características del producto, ni presentar deformaciones por acción mecánica.
- 5.7 El humo que se use para realizar el ahumado del producto debe provenir de maderas, aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.
- 5.8 Para las salchichas cocidas y escaldadas, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP):  $5,0 \times 10^5$  UFC/g.
- 5.9 Para las salchichas crudas, a nivel de expendio se recomienda como valor máximo del Recuento Estándar en Placa (REP):  $1,0 \times 10^6$  UFC/g.

#### 6. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

- 6.1 Las salchichas deben presentar color, olor y sabor propios y característicos de cada tipo de producto.
- 6.2 Las salchichas maduradas pueden tener el color, olor y sabor característicos de la fermentación.
- 6.3 Las salchichas deben presentar textura consistente y homogénea libre de poros o huecos. La superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido y su envoltura debe estar completamente adherida.
- 6.4 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además, debe estar exento de materias extrañas.
- 6.5 Las salchichas deben elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 1217).

\* Unidades formadoras de colonias.

(Continúa)

6.6 En la fabricación de salchichas no se empleará grasa vacuna en cantidad superior a la grasa de cerdo y grasas industriales en sustitución de la grasa porcina.

6.7 Se permite el uso de sal, condimentos, humo líquido y humo en polvo, siempre que hayan sido debidamente autorizados por la autoridad sanitaria.

6.8 Las salchichas deben estar exentas de sustancias conservantes, colorantes y otros aditivos, cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes.

6.9 El producto no debe contener residuos de plaguicidas, antibióticos, sulfas, hormonas o sus metabolitos, en cantidades superiores a las tolerancias máximas permitidas por regulaciones de salud vigentes.

## 7. REQUISITOS

### 7.1 Requisitos específicos

7.1.1 Los aditivos permitidos en la elaboración del producto, se encuentra en la tabla 1

TABLA 1

ADITIVO	MAXIMO* mg/kg	MÉTODO DE ENSAYO
Acido ascórbico e isoascórbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1 349
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	3 000	NTE INEN 782
Aglutinantes como: almidón, productos lácteos, harinas de origen vegetal con un máximo de 5% para salchichas cocidas y escaldadas y un máximo de 3% para las salchichas crudas y maduradas.		NTE INEN 787
Sustancias coadyuvantes: azúcar blanca o refinada, en cantidad limitada por las buenas prácticas de fabricación.		

\* Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final

7.1.2 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 2

(Continúa)

TABLA 2 Requisitos bromatológicos										
REQUISITO	UNIDAD	maduradas		crudas		escaldas		cocidas		método de ensayo
		min.	máx.	min.	máx.	min.	Max	min.	máx.	
Pérdida por calentamiento	%	-	35	-	60	-	65	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	20	-	25	-	30	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	12	-	1	-	12	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	5	-	5	2	5	-	5	NTE INEN 786
pH		-	5,6	-	6,2	-	6,2	-	6,2	NTE INEN 783
Aglutinantes	%	-	3	-	3	-	5	-	5	NTE INEN 787

7.1.3 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos microbiológicos, establecidos en la tabla 3 para muestra unitaria, y con los de la tabla 4 para muestras a nivel de fábrica.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos en muestra unitaria					
REQUISITOS	maduradas	crudas	escaldadas	cocidas	método de ensayo
	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	Máx.UFC/g	
Enterobacteriaceae	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	-	NTE INEN 1529
Escherichia coli**	1,0x10 <sup>2</sup>	3,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	<3 *	
Staphylococcus aureus	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	
Clostridium perfringens	1,0x10 <sup>3</sup>	-	-	-	
Salmonella	aus/25 g	aus/25g	aus/25g	aus/25g	

\* Indica que el, método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún positivo.  
\*\* Coliformes fecales.

TABLA 4. Requisitos microbiológicos a nivel de fábrica						
Salchichas crudas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	M UFC/g
R.E.P.	1	3	5	1	1,5x10 <sup>5</sup>	1,0x10 <sup>6</sup>
Enterobacteriaceae	4	3	5	3	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
Escherichia coli**	7	3	5	2	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Staphylococcus aureus	7	3	5	2	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
Salmonella	10	2	10	0	aus/25g	-

(Continúa)

Salchichas escaldadas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
R. E. P.	2	3	5	1	1,5x10 <sup>5</sup>	2,5x10 <sup>5</sup>
Enterobacteriaceae	5	3	5	2	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Escherichia coli**	7	3	5	2	1,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

Salchichas cocidas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	1,5x10 <sup>5</sup>	2,0x10 <sup>5</sup>
Enterobacteriaceae	6	3	5	2	1,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>
Escherichia coli**	7	2	5	0	< 3 *	-
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

Salchichas maduradas						
REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	m UFC/g
Escherichia coli**	7	3	5	2	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>
Clostridium perfringens	8	3	5	1	1,0x10 <sup>3</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

\* Indica que en el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún tubo positivo.

\*\* Coliformes fecales.

En donde:

Categoría: grado de peligrosidad del requisito  
Clase: nivel de calidad  
n: número de unidades de la muestra  
c: número de unidades defectuosas que se aceptan  
m: nivel de aceptación  
M: nivel de rechazo

**7.2 Requisitos complementarios**

7.2.1 La comercialización de estos productos, debe cumplir con lo dispuesto en la NTE INEN 483 y con las Regulaciones y Resoluciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

7.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 1 y 5°C.

## 8. INSPECCIÓN

### 8.1 Muestreo

8.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo a lo establecido en la NTE INEN 776, para el control bromatológico y la NTE INEN 1 529 para el control microbiológico.

8.1.2 La muestra extraída debe cumplir con las especificaciones indicadas en los numerales 5, 6, 7, 8, 9 y 10.

8.1.3 Si el caso lo amerita, se deben realizar otras determinaciones incluyendo la de toxinas microbianas.

### 8.2 Aceptación o rechazo

8.2.1 A nivel de fábrica se aceptan los lotes del producto, que cumplan con los requisitos del programa de atributos que constan en la tabla 4.

8.2.2 A nivel de expendio se aceptan las muestras que cumplan con los requisitos establecidos en la tabla 3.

## 9. ENVASADO Y EMBALADO

9.1 Los materiales para envasar y embalar las salchichas deben cumplir con las Normas de higiene del Codex Alimentarius antes de entrar en contacto con el producto y no deben presentar ningún peligro para la salud.

## 10. ROTULADO

10.1 El rotulado de los envases y paquetes debe cumplir con las especificaciones de la NTE INEN 1 334.

(Continúa)

## APÉNDICE Z

## Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 483:1980	<i>Productos empaquetados o envasados. Error máximo permisible.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 776:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Muestreo para bromatología.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 777:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de la pérdida por calentamiento.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 778:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de la grasa total.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 781:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del nitrógeno.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 782:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del fósforo total.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 783:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del pH</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 784:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de nitratos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 785:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de nitratos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 786:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación de cenizas.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 787:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del almidón.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108:1984	<i>Agua potable. Requisitos.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 217:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Terminología.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 218:1985	<i>Carne y productos cárnicos. Faenamiento.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334:1986	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1349:1996	<i>Carne y productos cárnicos. Determinación del ácido ascórbico.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529:1996	<i>Muestreo y control microbiológico de los alimentos.</i>

## Z.2 BASES DE ESTUDIO

Code of Federal Regulations. *Animals and Animal Products*. 9 Part 200 to end. U.S.A. Government Printing Office. Washington, 1990.

Manual de Legislación Español para la Inspección de Calidad de los Alimentos. *Carnes y Derivados*.

Capítulo X. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Dirección General de Política Alimentaria. España 1985.

Código Alimentario Argentino. Alimentos cárnicos y afines. *Carnes de consumo frescas y envasadas*. Salchichas. Publitec, S.A. Editorial Corrientes 1485. Buenos Aires, 1972.

(Continúa)

Código Latinoamericano de Alimentos. *Alimentos cárnicos y afines*. Segunda Edición. Buenos Aires, 1964.

*Revista Consumo y Calidad de Vida*. Órgano Oficial del Servicio Nacional de Consumidor (SERNAC). Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Número del 14 de septiembre de 1991. Santiago de Chile.

*Fabricación Fiable de Embutidos*. Wener Frey. Editorial Acribia Zaragoza. España, 1985.

*Ecología Microbiana de los Alimentos* Tomos 1 y 2. International Commission on Microbiological Specification for foods (ICMSF) Editorial Acribia, Zaragoza. España, 1983.

*La carne y su elaboración* Dr. Georgi Manev. Editorial científico técnico. La Habana. Cuba, 1983.

Microorganismos de los Alimentos. *Métodos de muestreo para análisis microbiológicos. Principios y aplicaciones específicas* Internacional Commission on Microbiological Specifications for Food (ICMSF). Editorial Acribia, Zaragoza. España, 1981.

*Conservación Química de los Alimentos*. Dr. Phil nat Erich Luck. Editorial Acribia. Zaragoza. España, 1981.

*Fundamentos de Ciencia de la Carne*. John C. Forrest y otros. Editorial Acribia. Zaragoza. España, 1976.

*Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos*. J. F. Price y B. S. Schwegrt. Editorial Acribia. Zaragoza. España, 1976.

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

<b>Documento:</b> NTE INEN 1338 Primera revision	<b>TITULO:</b> CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. SALCHICHAS. <b>REQUISITOS</b>	<b>Código:</b> AL 03.02-403
<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio:	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1988-05-12 Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. 272 de 1988-06-15 publicado en el Registro Oficial No. 971 de 1988-07-05  Fecha de iniciación del estudio: 1992-05-08	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		

Subcomité Técnico: Carne y productos cárnicos  
 Fecha de iniciación: 1992-05-26  
 Integrantes del Subcomité Técnico:

Fecha de aprobación: 1992-09-15

**NOMBRES:**

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

Dr. Gonzalo Acosta (Presidente encargado)  
 Sr. Kart Hensen  
 Dr. Héctor Clavijo  
 Ing. Fernando Aguilar  
 Ing. Mario Toasa  
 Sr. Paul Benz  
 Ing. Max Heimbach  
 Sr. Vicente Mestre  
 Sr. Roberto Juris  
 Sr. Wolfgang Reichar  
 Ing. Hilda Ortiz  
 Dra. Ligia Espinosa  
 Dra. Luisa Ronquillo  
 Ing. Eduardo Páiz  
 Dra. Fabiola Falconi  
 Dra. Beatriz Cañizares  
 Dra. Hipatia Navas  
 Dr. Jorge Carvajal (Secretario Técnico)

DIRECCION MUNICIPAL DE HIGIENE  
 FABRICA DE EMBUTIDOS ECUADASA  
 FABRICA DE EMBUTIDOS PRONACA  
 FABRICA DE EMBUTIDOS FEDERER  
 FABRICA DE EMBUTIDOS FEDERER  
 FABRICA DE EMBUTIDOS LA SUIZA  
 FABRICA DE EMBUTIDOS LA EUROPEA  
 FABRICA DE EMBUTIDOS LA EUROPEA  
 FABRICA DE EMBUTIDOS DON ROBERTO  
 FABRICA DE EMBUTIDOS EDCA  
 FABRICA DE EMBUTIDOS DON DIEGO  
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE LIP (Q)  
 INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE LIP (G)  
 CONCEJO NACIONAL DE DESARROLLO  
 COLEGIO DE QUIMICOS DE PICHINCHA  
 INEN  
 INEN  
 INEN

**COMITE INTERNO DEL INEN: 1995-07-25/1995-10-18**

Ing. Rafael Aguirre (Presidente)  
 Ing. Bolívar Cano  
 Ing. Rosa Yépez  
 Dra. Beatriz Cañizares  
 Dra. Hipatia Navas  
 Bioq. Mónica Gualotuña  
 Arq. Francisco Ramirez  
 Tlga. Maria Dávalos (Secretaria Técnica)

SUBDIRECTOR TECNICO ENCARGADO  
 DIRECCION DE NORMALIZACION  
 DIRECCION DE NORMALIZACION  
 DIRECCION DE VERIFICACION ANALITICA  
 DIRECCION DE VERIFICACION ANALITICA  
 DIRECCION DE VERIFICACION ANALITICA  
 DIRECCION DE CONTROL Y CERTIFICACION  
 DE CALIDAD  
 REGIONAL CHIMBORAZO

Otros trámites: El Comité Interno del INEN, analizó, estudió y aprobó lo dejado pendiente por el Subcomité Técnico.

El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 1996-07-24

Oficializada como: OBLIGATORIA  
 Registro Oficial No. 62 de 1996-11-06

Por Acuerdo Ministerial No. 363 de 1996-10-17

---

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E6-29 y Av. 6 de Diciembre  
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2) 2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815  
Dirección General: E-Mail: [lurresia@inen.gov.ec](mailto:lurresia@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Normalización: E-Mail: [normalizacion@inen.gov.ec](mailto:normalizacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Certificación: E-Mail: [certificacion@inen.gov.ec](mailto:certificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Verificación: E-Mail: [verificacion@inen.gov.ec](mailto:verificacion@inen.gov.ec)  
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: [inencati@inen.gov.ec](mailto:inencati@inen.gov.ec)  
Regional Guayas: E-Mail: [inenquayas@inen.gov.ec](mailto:inenquayas@inen.gov.ec)  
Regional Azuay: E-Mail: [inencuenca@inen.gov.ec](mailto:inencuenca@inen.gov.ec)  
Regional Chimborazo: E-Mail: [inenriobamba@inen.gov.ec](mailto:inenriobamba@inen.gov.ec)  
[URL: www.inen.gov.ec](http://www.inen.gov.ec)

# ANEXO N° 10: Resultados del Análisis de Grasa en Multianalytica.



**Multianalytica** Cía. Ltda.  
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad



LABORATORIO DE  
ENSAYOS  
No OAE LE C 09-008

**INFORME DE RESULTADOS**

**INF.DIV-FQ.19650**

SA      22502h

Cliente:	ROMO DOMINGUEZ VANESA	Lote:	a1b1c1
Dirección:	LA UNION	Fecha Elaboración:	---
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	30/03/2015
Descripción:	SALCHICHA	Hora Recepción:	15:37
		Fecha Análisis:	31/03/2015
		Fecha Entrega:	06/04/2015
		Código:	----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	Solido
Contenido Declarado:	65g
Contenido Encontrado:	----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

**RESULTADO FISICO-QUIMICO**

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
GRASA	%	8.06	MFQ-02	AOAC 2003.06



Dra. Pamela Jácome  
GERENTE TECNICO



Dirección: Cap. Edmundo Chiriboga N47-154 y Anibal Páez - Telf.: 2267895 • 2269743 • 0999441402 • 0998281144 • 0987371064 - www.multianalytica.com  
EDICION RG: 05      Quito - Ecuador      RFQ-4.1-6      Página 1/1

**INFORME DE RESULTADOS**

**INF.DIV-FQ.19649**

		SA	22502g
<b>Ciente:</b>	ROMO DOMINGUEZ VANESA	<b>Lote:</b>	a1b1c0
<b>Dirección:</b>	LA UNION	<b>Fecha Elaboración:</b>	---
<b>Muestreado por:</b>	El Cliente	<b>Fecha Vencimiento:</b>	---
<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO	<b>Fecha Recepción:</b>	30/03/2015
<b>Descripción:</b>	SALCHICHA	<b>Hora Recepción:</b>	15:37
		<b>Fecha Análisis:</b>	31/03/2105
		<b>Fecha Entrega:</b>	06/04/2015
		<b>Código:</b>	-----

Características Muestra	
<b>Color:</b>	Característico
<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Solido
<b>Contenido Declarado:</b>	65g
<b>Contenido Encontrado:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

**RESULTADO FISICO-QUIMICO**

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
GRASA	%	7.50	MFQ-02	AOAC 2003.06



Dra. Pamela Jácome  
GERENTE TECNICO

**INFORME DE RESULTADOS**

**INF.DIV-FQ.19648**

SA 22502f

<b>Cliente:</b>	ROMO DOMINGUEZ VANESA	<b>Lote:</b>	a1b0c1
<b>Dirección:</b>	LA UNION	<b>Fecha Elaboración:</b>	---
<b>Muestreado por:</b>	El Cliente	<b>Fecha Vencimiento:</b>	---
<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO	<b>Fecha Recepción:</b>	30/03/2015
<b>Descripción:</b>	SALCHICHA	<b>Hora Recepción:</b>	15:37
		<b>Fecha Análisis:</b>	31/03/2015
		<b>Fecha Entrega:</b>	06/04/2015
		<b>Código:</b>	----

Características Muestra	
<b>Color:</b>	Característico
<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Solido
<b>Contenido Declarado:</b>	65g
<b>Contenido Encontrado:</b>	----
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

**RESULTADO FISICO-QUIMICO**

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
GRASA	%	9.38	MFQ-02	AOAC 2003.06



Dra. Pamela Jácome  
**GERENTE TÉCNICO**  
Cía. Ltda.  
Laboratorio de Análisis y Aseguramiento de Calidad  
Quito - Ecuador

**INFORME DE RESULTADOS**

INF.DIV-FQ.19647

SA	22502e		
<b>Cliente:</b>	ROMO DOMINGUEZ VANESA	<b>Lote:</b>	a0b0c0
<b>Dirección:</b>	LA UNION	<b>Fecha Elaboración:</b>	---
<b>Muestreado por:</b>	El Cliente	<b>Fecha Vencimiento:</b>	---
<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO	<b>Fecha Recepción:</b>	30/03/2015
<b>Descripción:</b>	SALCHICHA	<b>Hora Recepción:</b>	15:37
		<b>Fecha Análisis:</b>	31/03/2015
		<b>Fecha Entrega:</b>	06/04/2015
		<b>Código:</b>	----

Características Muestra	
<b>Color:</b>	Característico
<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Solido
<b>Contenido Declarado:</b>	65g
<b>Contenido Encontrado:</b>	----
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

**RESULTADO FISICO-QUIMICO**

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
GRASA	%	12.09	MFQ-02	AOAC 2003.06



Dra. Pamela Jácome  
GERENTE TECNICO

**INFORME DE RESULTADOS**

**INF.DIV-FQ.19646**

SA 22502d

<b>Cliente:</b>	ROMO DOMINGUEZ VANESA	<b>Lote:</b>	a0b1c1
<b>Dirección:</b>	LA UNION	<b>Fecha Elaboración:</b>	---
		<b>Fecha Vencimiento:</b>	---
<b>Muestreado por:</b>	El Cliente	<b>Fecha Recepción:</b>	30/03/2015
<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO	<b>Hora Recepción:</b>	15:37
<b>Descripción:</b>	SALCHICHA	<b>Fecha Análisis:</b>	31/03/2015
		<b>Fecha Entrega:</b>	06/04/2015
		<b>Código:</b>	-----

Características Muestra	
<b>Color:</b>	Característico
<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Solido
<b>Contenido Declarado:</b>	65g
<b>Contenido Encontrado:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

**RESULTADO FISICO-QUIMICO**

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
GRASA	%	11.02	MFQ-02	AOAC 2003.06



Dra. Pamela Jácome  
GERENTE TÉCNICO

**INFORME DE RESULTADOS**

**INF.DIV-FQ.19645**

		SA	22502c
Cliente:	ROMO DOMINGUEZ VANESA	Lote:	a0b1c0
Dirección:	LA UNION	Fecha Elaboración:	---
Muestreado por:	El Cliente	Fecha Vencimiento:	---
Muestra de:	ALIMENTO	Fecha Recepción:	30/03/2015
Descripción:	SALCHICHA	Hora Recepción:	15:37
		Fecha Análisis:	31/03/2015
		Fecha Entrega:	06/04/2015
		Código:	----

Características Muestra	
Color:	Característico
Olor:	Característico
Estado:	Sólido
Contenido Declarado:	65g
Contenido Encontrado:	-----
Observaciones:	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

**RESULTADO FISICO-QUIMICO**

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
GRASA	%	8.24	MFQ-02	AOAC 2003.06



Dra. Pamela Jácome  
GERENTE TECNICO

**INFORME DE RESULTADOS**

**INF.DIV-FQ.19644**

SA 22502b

<b>Cliente:</b>	ROMO DOMINGUEZ VANESA	<b>Lote:</b>	a0b0c1
<b>Dirección:</b>	LA UNION	<b>Fecha Elaboración:</b>	---
<b>Muestreado por:</b>	El Cliente	<b>Fecha Vencimiento:</b>	---
<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO	<b>Fecha Recepción:</b>	30/03/2015
<b>Descripción:</b>	SALCHICHA	<b>Hora Recepción:</b>	15:37
		<b>Fecha Análisis:</b>	31/03/2015
		<b>Fecha Entrega:</b>	06/04/2015
		<b>Código:</b>	----

Características Muestra	
<b>Color:</b>	Característico
<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Sólido
<b>Contenido Declarado:</b>	65g
<b>Contenido Encontrado:</b>	----
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

**RESULTADO FISICO-QUIMICO**

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
GRASA	%	8.78	MFQ-02	AOAC 2003.06



Dra. Pamela Jácome  
GERENTE TECNICO

**INFORME DE RESULTADOS**

INF.DIV-FQ.19643

SA 22502a

<b>Cliente:</b>	ROMO DOMINGUEZ VANESA	<b>Lote:</b>	a1b0c0
<b>Dirección:</b>	LA UNION	<b>Fecha Elaboración:</b>	---
<b>Muestreado por:</b>	El Cliente	<b>Fecha Vencimiento:</b>	---
<b>Muestra de:</b>	ALIMENTO	<b>Fecha Recepción:</b>	30/03/2015
<b>Descripción:</b>	SALCHICHA	<b>Hora Recepción:</b>	15:37
		<b>Fecha Análisis:</b>	31/03/2015
		<b>Fecha Entrega:</b>	06/04/2015
		<b>Código:</b>	-----

Características Muestra	
<b>Color:</b>	Característico
<b>Olor:</b>	Característico
<b>Estado:</b>	Sólido
<b>Contenido Declarado:</b>	65g
<b>Contenido Encontrado:</b>	-----
<b>Observaciones:</b>	Los resultados reportados en el presente informe se refieren a las muestras entregadas por el cliente a nuestro laboratorio

**RESULTADO FISICO-QUIMICO**

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO INTERNO	METODO DE REFERENCIA
*GRASA	%	10,12	MFQ-02	AOAC 2003.06

Nota 1: Laboratorios de ensayo acreditado por el OAE con acreditación N° OAE LE 09-008

Nota 2: "Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE"

Nota 3: "El ensayo de grasa se realizó con métodos acreditados en carnicos y derivados pero no se encuentra dentro del rango acreditado por el OAE"



Dra. Pamela Jácome  
GERENTE TECNICO

## ANEXO N° 11: Certificación del URKUND



**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](mailto:info@uteq.edu.ec)  
Página web: [www.uteq.edu.ec](http://www.uteq.edu.ec)

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

CASILLAS  
Guayaquil: 10672  
Quevedo: 73

Quevedo 19 de junio del 2015

### CERTIFICACIÓN

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

En calidad de Director de la tesis de grado “EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE TORTA DE *Plukenetia volubilis* (SACHA INCHI) Y DOS TIPOS DE PROTEÍNA DE ORIGEN VEGETAL”. Previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial de la autoría de la Señorita: VANESSA ALEXANDRA ROMO DOMÍNGUEZ, informo que este trabajo de investigación luego de ingresado al sistema anti plagio URKUND, reporto el porcentaje del 7%, para lo cual adjunto a continuación el reporte respectivo.

Document: [TESIS VANESSA ROMO.docx \(D14062651\)](#)  
Submitted: 2015-06-22 10:26 (-05:00)  
Submitted by: Sungey Sanchez Llaguno ([sungeysanchez@uteq.edu.ec](mailto:sungeysanchez@uteq.edu.ec))  
Receiver: [sungeysanchez.uteq@analysis.orkund.com](mailto:sungeysanchez.uteq@analysis.orkund.com)  
Message: Sta. Vnessa Romo... [Show full message](#)  
7% of this approx. 27 pages long document consists of text present in 1 sources.

Atentamente,

JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA, Ph.D.  
DIRECTOR DE TESIS