UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial

Proyecto de Investigación

"ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS ACEITES DE SACHA INCHI (*Plukenetia huayllabambana)*, AJONJOLÍ *(Sesamum indicum)*, MANÍ (*Arachis hypogaea*), EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA VEGETAL TIPO *"FRANKFURT"*

Autores

MENENDEZ VITERI OLIVER FRANK

ULLÓN ARCIA JULIO ALEJANDRO

Director de Proyecto de Investigación

PhD. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA

Quevedo – Los Ríos – Ecuador
2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **OLIVER FRANK MENENDEZ VITERI**, 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.

_____

OLIVER FRANK MENENDEZ VITERI

C.I. 120534795-6

2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **JULIO ALEJANDRO ULLÓN ARCIA**, 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.

_____

JULIO ALEJANDRO ULLÓN ARCIA

C.I. 125014617-0

2020

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **PhD. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que los estudiantes, **OLIVER FRANK MENENDEZ VITERI y JULIO ALEJANDRO ULLÓN ARCIA** realizaron el Proyecto de Investigación de grado titulado **"ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS ACEITES DE SACHA INCHI (*Plukenetia huayllabambana*), AJONJOLÍ (*Sesamum indicum*), MANÍ (*Arachis hypogaea*), EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA VEGETAL TIPO "FRANKFURT"**, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Firmado electrónicamente por:

JUAN ALEJANDRO
NEIRA MOSQUERA

Dr. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA

PhD. DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

2020

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCION DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Quevedo, 27 de julio del 2020

Ing. Washington Alberto Chiriboga Casanova. MSc.
DECANO DE LA FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

Mediante el presente cumplo en presentar a usted, el informe de proyecto de investigación cuyo tema es titulado **"ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS ACEITES DE SACHA INCHI (*Plukenetia huayllabambana*), AJONJOLÍ (*Sesamum indicum*), MANÍ (*Arachis hypogaea*), EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA VEGETAL TIPO "FRANKFURT"**, presentado por los estudiantes **OLIVER FRANK MENENDEZ VITERI** Y **JULIO ALEJANDRO ULLÓN ARCIA**, egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Académico de Facultad de Ciencias de la Ingeniería que ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles de originalidad en un 94% y similitud 6%, del trabajo investigativo.

URKUND

Document	PROYECTO DE INVESTIGACION ELABORACIÓN SALCHICHA VEGETAL TIPO FRANKFURT - MENENDEZ OLIVER Y ULLÓN JULIO.docx (D77227574)
Submitted	2020-07-27 11:55 (-05:00)
Submitted by	Juan Alejandro Neira Mosquera (neiramosquera@uteq.edu.ec)
Receiver	neiramosquera.uteq@analysis.urkund.com

6% of this approx. 80 pages long document consists of text present in 8 sources.

Valido este documento para que la estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo a lo que establece el Reglamento.

Por su atención deseo significar mis agradecimientos.
Cordialmente,

Firmado electrónicamente por:

JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA

Dr. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA PhD.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

Proyecto de Investigación:

"ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS ACEITES DE SACHA INCHI (*Plukenetia huayllabambana*), AJONJOLÍ (*Sesamum indicum*), MANÍ (*Arachis hypogaea*), EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA VEGETAL TIPO "FRANKFURT"

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Aprobado por:

Ing. SONIA ESTHER BARZOLA MIRANDA
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. GINA GUAPI ÁLAVA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. DENISSE ZAMBRANO
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2020

Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios, a mis padres, familia y seres queridos. Por ser un pilar fundamental y la mayor motivación en mi vida. Por estar ahí en cada etapa de mi vida, desde que inicié este bonito y laborioso viaje, llamado vida.

De la misma forma a todos esos maestros, que con su paciencia, bondad y esmero. Aportaron a la consecución de mis logros. Hoy y siempre, mi mayor gratitud y agradecimientos. Especialmente al PhD Juan Alejandro Neira, e ingenieros Vicente Guerrón y José Villarroel Bastidas, por sus enseñanzas en el desarrollo de esta investigación y en esta etapa de la vida Universitaria.

No podría concluir este presente escrito, sin mencionar a compañeros y amigos. Que con sus ocurrencias, alegría, sinceridad y fraternidad. Hicieron confortable este largo camino, que aún falta por recorrer.

Oliver Menendez Viteri

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación lo dedico a aquellas personas especiales e importantes en mi vida, tanto familiares, seres queridos y amigos. En especial a mis padres María y Danilo, mi enamorada Denisse, mi abuela y tía Yolanda y Elizabeth, por ser un bonito y grato apoyo. Son lo mejor que tengo.

Oliver Menendez Viteri

Agradecimiento

A Dios, por concederme el privilegio de vivir y proveer de las herramientas necesarias para desarrollarme como ser humano.

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde tuve la oportunidad de empezar el camino al éxito.

A el PhD Juan Neira Mosquera (director del proyecto de investigación) y al Ing. Vicente Guerrón, MSc que con su amplio conocimiento me ayudaron en las partes fundamentales de la investigación.

A los profesores, quienes contribuyeron con mi formación profesional y supieron guiarme con las palabras precisas en la consecución de esta meta.

A mi madre, por su infinito apoyo y dedicación, que con amor y sacrificio me llevaron a concluir esta meta que es, sin duda, una de las más importantes en mi vida.

A mi familia, por todo el apoyo brindado, por sus palabras de aliento que me han motivado a luchar.

Julio Ullón Arcia

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación lo dedico a Dios, a mi madre, quien inspiró con su ejemplo, su arduo trabajo en cada área que se ha desenvuelto, su apoyo incondicional, sus palabras y frases que me catapultaron a llegar hasta el final de todo lo que emprenda.

A mis familiares más cercanos, mis hermanos y mi tío, quienes que con sus sabias palabras supieron promover un deseo de superarme, y nunca rendirme.

A mis amigos cercanos quienes con sus sabias palabras me ayudaron al empezar y culminar esta hermosa carrera universitaria.

Julio Ullón Arcia

Resumen

La presente investigación se realizó con el fin de estudiar el efecto de los aceites de sacha inchi, ajonjolí y maní, extraídos mediante prensado en frío y caliente, para la elaboración de salchicha vegetal tipo “Frankfurt”.

Para determinar rendimientos y características físico - químicas (perfil de ácidos grasos, acidez, pH, ceniza, índice de peróxido y densidad relativa) en los aceites, se aplicó un ANOVA mediante DBCA con arreglo factorial AxB y 3 repeticiones: Factor A (Semillas de oleaginosas) y Factor B (Método de extracción). Para establecer diferencias entre los tratamientos, se aplicó la prueba de significación Tukey ($p>0.05$). El análisis de resultados se realizó con los paquetes estadísticos Statistica, Statgraphics e InfoStat.

Esta investigación concluye que los aceite de sacha inchi y ajonjolí extraídos en frío y en caliente, presentaron mejores resultados en el perfil lipídico, pH y ceniza, mientras que los aceites de maní extraídos mediante prensado en frío y caliente presentaron mejores resultados en acidez, densidad relativa e índice de peróxido.

Para la obtención del producto se empleó un DCA con arreglo factorial AxBxC con 3 repeticiones, para comparar el efecto de los aceites, los dos métodos de extracción y las proteínas vegetales de quínoa y soja. Para establecer diferencias entre los tratamientos, se aplicó la prueba de significación Tukey ($p>0.05$), mediante el uso de los softwares antes mencionados.

Se realizaron análisis bromatológicos (proteína, grasa, humedad y pH) determinando que las muestras obtenidas se encuentran dentro de las normativas nacionales NTE INEN 1338:96 e internacionales NMX-F-0651984 y NTON 0310316, siendo los mejores tratamientos: a1b0c1, a0b0c0, a0b1c0 y a2b1c1. La aceptabilidad del producto se midió mediante análisis sensorial donde los tratamientos mejores valorados fueron: a1b1c0, a2b1c0 y a2b0c0.

Este estudio pretende ofrecer una alternativa de fabricación y producción de salchichas vegetales que satisfagan las necesidades de los consumidores.

Palabras claves: oleaginosas, extracción, proteínas vegetales, salchicha.

Abstract

This research was carried out in order to study the effect of sacha inchi, sesame and peanut oils, extracted by hot and cold pressing, for the production of vegetable sausage type "Frankfurt".

To determine physical- chemical yields and characteristics (fatty acid profile, acidity, pH, ash, peroxide index and relative density) in oils, an ANOVA was applied using DBCA according to AxB factorial arrangement and 3 repetitions: Factor A (Oilseeds) and Factor B (Extraction Method). To differentiate treatments, the Tukey significance test ($p>0.05$) was applied. The results analysis was performed with the Statistica, Statgraphics, and InfoStat statistical packages.

This research concludes that cold and hot-extracted sacha inchi and sesame oils had better results in lipid, pH and ash profile, while peanut oils extracted by hot and cold pressing had better results in acidity, relative density and peroxide index.

An AxBxC factorial arrangement with 3 repetitions was used to compare the effect of oils, two extraction methods and plant proteins of quinoa and soya to the product. To differentiate between treatments, the Tukey significance test ($p>0.05$) was applied by using the aforementioned software.

Bromatological tests were performed (protein, fat, humidity and pH) determining that the samples obtained are within the national regulations NTE INEN 1338:96 and international NMX-F-0651984 and NTON 0310316, the best treatments being: a1b0c1, a0b0c0, a0b1c0 and a2b1c1. The acceptability of the product was measured by sensory analysis where the best valued treatments were: a1b1c0, a2b1c0 and a2b0c0.

This study aims to offer an alternative to the manufacture and production of vegetable sausages that meet the needs of consumers.

Keywords: oilseeds, extraction, proteins vegetables, sausage.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS III
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN. IV
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCION DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO V
Agradecimiento VII
Dedicatoria..... VIII
Agradecimiento IX
Dedicatoria..... X
Resumen XI
Abstract..... XII
TABLA DE CONTENIDOS XIII
ÍNDICE DE CUADROS XVIII
ÍNDICE DE TABLAS XVIII
ÍNDICE DE GRAFICOS XX
ÍNDICE DE ANEXOS XXI
INTRODUCCIÓN..... XXII
CAPÍTULO I 1
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 1
1.1. PROBLEMATIZACIÓN 2
1.1.1. Planteamiento del problema 2
1.1.2. Diagnóstico..... 2
1.1.3. Pronóstico..... 3
1.1.4. Formulación del problema 3
1.1.5. Sistematización del problema..... 3
1.2. OBJETIVOS..... 4
1.2.1. Objetivo general 4
1.2.2. Objetivos específicos..... 4
1.3. JUSTIFICACIÓN..... 4
1.4. Hipótesis..... 5
1.4.1. Hipótesis nula..... 5
1.4.2. Hipótesis alternativa..... 5
CAPÍTULO II..... 6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 6

2.1. MARCO TEÓRICO 7
2.1.1. Aceites Vegetales 7
2.1.2. Sacha Inchi 7
2.1.3. Ajonjolí 9
2.1.4. Maní 11
2.1.5. Métodos de extracción de los aceites vegetales 13
2.1.6. Emulsión en cárnicos 15
2.1.7. Productos cárnicos cocidos 15
2.1.8. Salchicha Frankfurt 17
2.1.9. Tipos de proteínas vegetales 18
2.2. MARCO CONCEPTUAL 20
2.2.1. Generalidades 20
2.2.2. Definición de conceptos 21
2.3. MARCO REFERENCIAL 23
2.3.1. Composición de ácidos grasos de sacha inchi (Plukenetia volúbilis Linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal. 23
2.3.2. Caracterización del aceite de sacha inchi (Plukenetia volubilis) procedente del cantón San Vicente, Manabí, ecuador, obtenida por medio de procesos no térmicos de extrusión. 23
2.3.3. Características químicas del Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) y su fracción lipídica. 24
2.3.4. Comparación de la composición lipídica en semillas de ajonjolí (Sesamum indicum L.) usando técnicas multivariadas. 24
2.3.5. Comparación de la composición lipídica en semillas de maní (Arachis hypogaea L.) usando técnicas multivariadas. 25
2.3.6. Reducción de grasa y alternativas para su sustitución en productos cárnicos emulsionados. 26
2.3.7. Utilización de plukenetia volubilis (sacha inchi) para mejorar los componentes nutricionales de la hamburguesa. 26
2.3.8. Efecto de la sustitución de grasa dorsal de cerdo por aceite de aguacate en la calidad de salchichas de pollo tipo suiza. 27
2.3.9. Sustitución de grasa dorsal de cerdo por aceite de soya en la elaboración de chorizo tipo antioqueño. 27
2.3.10. “Sustitución de la carne de bovino por proteína vegetal texturizada de soya en un sistema cárnico tipo pastel mexicano”. 28
2.3.11. Elaboración de embutidos fortificados con proteína vegetal a base de quinua (Chenopodium quinoa Wild). 29
CAPÍTULO III 30

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... 30
3.1. Localización 31
3.2. Tipo de investigación 31
3.2.1. Investigación Experimental..... 31
3.2.2. Investigación analítica..... 31
3.2.3. Investigación bibliográfica..... 31
3.3. Métodos de la investigación..... 32
3.3.1. Método deductivo-Inductivo..... 32
3.3.2. Método analítico..... 32
3.4. Fuentes de recopilación de información..... 32
3.5. Diseño Experimental de la Investigación..... 33
3.5.1. Diseño experimental (Obtención de aceite de grado alimentario mediante métodos físicos "prensado en frío y caliente") 33
3.5.2. Diseño experimental (Elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt") 33
3.5.3. Factores de estudio..... 34
3.5.4. Tratamientos..... 35
3.5.5. Variables de estudio 36
3.6. Instrumentos de la investigación..... 37
3.6.1. Manejo del experimento..... 37
3.6.2. Análisis físico - químicos y bromatológicos (aceite de oleaginosas – embutido vegetal) 38
3.7. Tratamiento de los datos 42
3.8. Recursos humanos y materiales 42
3.9. Diagrama de flujo del proceso de obtención de aceites: Sacha inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamum indicum), Maní (Arachis hypogaea) y elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" 43
CAPÍTULO IV..... 44
RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... 44
4.1. Resultados de los aceites extraídos por prensado en frío y caliente. Ácidos grasos: Saturados, mono y poli-insaturados. 45
4.1.1. Análisis de varianza de Ácidos grasos saturados..... 45
4.1.2. Análisis de varianza de Ácidos grasos mono-insaturados 46
4.1.3. Análisis de varianza de Ácidos grasos poli-insaturados 47
4.2. Resultados de los aceites extraídos por prensado en frío y caliente. Análisis Físico - Químicos (Acidez, pH, Humedad, Ceniza, Índice de peróxido, Densidad relativa)..... 48

4.2.1. Análisis de varianza de acidez en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente. 48

4.2.2. Análisis de varianza de pH en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente. 49

4.2.3. Análisis de varianza de humedad en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente. 50

4.2.4. Análisis de varianza de ceniza en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente. 51

4.2.5. Análisis de varianza del índice de peróxido en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente. 52

4.2.6. Análisis de varianza de densidad relativa en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente. 53

4.3. Resultados de las salchichas vegetal tipo “Frankfurt” utilizando proteínas vegetales. Análisis Bromatológicos (Proteína, Grasa, Humedad y pH). 54

4.3.1. Análisis de varianza de Proteína en salchichas vegetal tipo “Frankfurt”54

4.3.2. Análisis de varianza de Grasa en salchichas vegetal tipo “Frankfurt” 55

4.3.3. Análisis de varianza de Humedad en salchichas vegetal tipo “Frankfurt”56

4.3.4. Análisis de varianza de pH en salchichas vegetal tipo “Frankfurt” .. 57

4.3.5. Análisis de varianza de la evaluación sensorial realizada en salchichas “Frankfurt”. 58

4.4. Prueba de significación de Tukey $p<0.05$ para los aceites extraídos por prensado en frío y caliente. Ácidos grasos: saturados, mono y poli-insaturados. 60

4.4.1. Prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) para Ácidos grasos saturados (Factor A: tipo de oleaginosas) 60

4.4.2. Prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) para Ácidos grasos saturados (Factor B: método de extracción) 63

4.4.3. Prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) para Ácidos grasos saturados, interacción A*B (tipo de oleaginosas-método de extracción) 65

4.4.4. Prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) para Ácidos grasos mono-insaturados (Factor A: tipo de oleaginosas) 68

4.4.5. Prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) para Ácidos grasos mono-insaturados (Factor B: método de extracción) 69

4.4.6. Prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) para Ácidos grasos mono-insaturados, interacción A*B (tipo de oleaginosas-método de extracción) 70

4.4.7. Prueba de significación (Tukey $p < 0.05$) para Ácidos grasos poli-insaturados (Factor A: tipo de oleaginosas) 73

4.4.8. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos poli-insaturados (Factor B: método de extracción) 74

4.4.9. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos poli-insaturados, interacción A*B (tipo de oleaginosas-método de extracción)..... 75

4.5. Prueba de significación de Tukey p<0.05 para los aceites extraídos por prensado en frío y caliente. Análisis Físico - Químicos: Acidez, pH, Humedad, Ceniza, Índice de Peróxido y Densidad Relativa. 78

4.5.1. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Físico-Químicos (Factor A: tipo de oleaginosas) 78

4.5.2. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Físico-Químicos (Factor B: método de extracción)..... 80

4.5.3. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Físico - Químicos, interacción A*B (tipo de oleaginosas-método de extracción)..... 82

4.6. Prueba de significación de Tukey p<0.05 para las salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*". Análisis Bromatológicos: Proteína, Grasa, Humedad y pH. 85

4.6.1. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Bromatológicos en salchichas vegetal tipo "Frankfurt" (Factor C: proteínas vegetales) 85

4.6.2. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Bromatológicos en salchichas vegetal tipo "Frankfurt", interacción A*B*C (tipo de oleaginosas-método de extracción-proteínas vegetales) 87

4.7. Prueba de significación de Tukey p<0.05 para las salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*". Análisis de evaluación sensorial: Apariencia, Olor, Sabor, Textura y Sensación Residual..... 90

4.7.1. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis de evaluación sensorial realizada en salchichas vegetal tipo "Frankfurt". 90

4.8. Rendimiento mediante balance de materia..... 93

4.9. Discusión..... 98

4.9.1. Discusión de resultados: físico - químicos, bromatológicos en factores e interacciones de estudio en el proceso de elaboración de salchicha vegetal tipo "*Frankfurt"*, utilizando aceites de semillas oleaginosas extraídos mediante prensado en frío y caliente con adición de proteínas vegetales de quínoa y soja. 98

4.10. Tratamiento de Hipótesis 111

CAPITULO V 113

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 113

5.1. CONCLUSIONES 114

5.2. RECOMENDACIONES 116

CAPITULO VI..... 117

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 117

6.1. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 118
Bibliografía 118
CAPITULO VII 124
ANEXOS 124

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comparación entre el aceite procedente de la especie Plukenetia volubilis L. y Plukenetia huayllamambana 8
Cuadro 2. Técnicas, Ventajas y Desventajas de los tipos de extracción 13

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factores que intervienen en el estudio del efecto de los aceites Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamun indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" 34
Tabla 2: Factores que intervienen en el estudio del efecto de los aceites Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamun indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" 35
Tabla 3: Tratamientos que intervienen en el estudio del efecto de los aceites Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamun indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" 35
Tabla 4: Tratamientos que intervienen en el estudio del efecto de los aceites Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamun indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" 36
Tabla 5: Mediciones experimentales que intervienen en el estudio del efecto de los aceites de Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamun indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" 36
Tabla 6: Materia prima, materiales y equipos de laboratorio utilizados en la extracción y elaboración del embutido vegetal utilizados en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y extractora Rangupacorp S.A 42
Tabla 7: Análisis de varianza para la variable ácidos grasos saturados (Ac undecanoico C11:0; Ac palmítico C16;0; Ac margárico C17:0; Ac esteárico C18:0; Ac araquidónico C20:0; Ac Behénico C22:0; Ac tricosanoico C23:0; Ac lignocérico C24:0) 45
Tabla 8: Análisis de varianza para la variable ácidos grasos mono-insaturados (Ac palmitoleico C16:1; Ac oleico (omega 9) C18:1; Ac heneicosanoico C20:1; Ac nervónico C24:1) 46
Tabla 9: Análisis de varianza para la variable ácidos grasos poli-insaturados (Ac alfa linolénico C18:3 (omega 3); Ac linoleico C18:2 (omega 6) 47
Tabla 10: Análisis de varianza para la variable Acidez. 48
Tabla 11: Análisis de varianza para la variable pH. 49
Tabla 12: Análisis de varianza para la variable Humedad. 50
Tabla 13: Análisis de varianza para la variable Ceniza. 51
Tabla 14: Análisis de varianza para la variable índice de peróxido. 52

Tabla 15: Análisis de varianza para la variable densidad relativa..... 53
Tabla 16: Análisis de varianza para la variable Proteína en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"..... 54
Tabla 17: Análisis de varianza para la variable Grasa en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"..... 55
Tabla 18: Análisis de varianza para la variable Humedad en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"..... 56
Tabla 19: Análisis de varianza para la variable pH en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"..... 57
Tabla 20: Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente a la apariencia..... 58
Tabla 21: Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente al olor..... 58
Tabla 22: Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente al sabor. 59
Tabla 23: Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente a la textura. 59
Tabla 24: Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente a la sensación residual. 60
Tabla 25: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor A: Tipo de oleaginosas)..... 60
Tabla 26: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor B: Método de extracción)..... 63
Tabla 27: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados Interacción A*B (Tipo de oleaginosas-método de extracción) 65
Tabla 28: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos mono-insaturados (Factor A: Tipo de oleaginosas) 68
Tabla 29: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos mono-insaturados (Factor B: Método de extracción)..... 70
Tabla 30: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos mono-insaturados Interacción A*B (Tipo de oleaginosas-método de extracción) 71
Tabla 31: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poli-insaturados (Factor A: Tipo de oleaginosas)..... 73
Tabla 32: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poli-insaturados (Factor B: Método de extracción) 75
Tabla 33: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poli-insaturados Interacción A*B (Tipo de oleaginosas-método de extracción) 76
Tabla 34: Prueba de significación de Tukey para Análisis Físico - Químicos (Factor A: Tipo de oleaginosas)..... 78
Tabla 35: Prueba de significación de Tukey para Análisis Físico - Químicos (Factor B: Método de extracción)..... 80
Tabla 36: Prueba de significación de Tukey para Análisis Físico - Químicos Interacción A*B (Tipo de oleaginosas-método de extracción) 82
Tabla 37: Prueba de significación de Tukey para Análisis bromatológicos (Factor C: proteínas vegetales) 85
Tabla 38: Prueba de significación de Tukey para Análisis bromatológicos (Interacción A* B*C: Tipo de oleaginosas-Método de extracción-proteínas vegetales) 87

Tabla 39: Prueba de significación de Tukey para la evaluación sensorial, correspondiente a la apariencia, olor, sabor, textura y sensación residual. 90

ÍNDICE DE GRAFICOS

Figura 1: *Prueba de significación de Tukey, Factor A (Tipo de Oleaginosas) (AGS).. 61*
Figura 2: *Prueba de significación de Tukey Factor B (Método de Extracción) (AGS)* 64
Figura 3: *Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B (Tipo de oleaginosas* Método de extracción) (AGS)*..... 66
Figura 4: *Prueba de significación de Tukey, Factor A (Tipo de Oleaginosas) (AGM)* 68
Figura 5: *Prueba de significación de Tukey Factor B (Método de Extracción) (AGM)* 70
Figura 6: *Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B (Tipo de oleaginosas* Método de extracción) (AGM)*..... 72
Figura 7: *Prueba de significación de Tukey, Factor A (Tipo de Oleaginosas) (AGP)* . 74
Figura 8: *Prueba de significación de Tukey Factor B (Método de Extracción) (AGP)* 75
Figura 9: *Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B (Tipo de oleaginosas* Método de extracción) (AGP)* 76
Figura 10: *Prueba de significación de Tukey, Factor A (Tipo de Oleaginosas) (Análisis Físico - Químicos)* 78
Figura 11: *Prueba de significación de Tukey Factor B (Método de extracción) (Análisis Físico - Químicos)* 80
Figura 12: *Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B (Tipo de oleaginosas* Método de extracción) (Análisis Físico - Químicos)*..... 83
Figura 13: *Análisis Bromatológicos. Prueba de significación de Tukey, Factor C (Proteínas Vegetales) en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"* 85
Figura 14: *Análisis Bromatológicos. Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B*C (Tipo de oleaginosas*Método de extracción*Proteínas vegetales) en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"* 88
Figura 15: *Evaluación sensorial. Prueba de significación de Tukey, en salchichas vegetal tipo "Frankfurt" correspondiente a la apariencia, olor, sabor, textura y sensación residual.* 91
Figura 16: *Balance de materia del aceite de sacha inchi (Plukenetia huayllabambana).* 93
Figura 17: *Balance de materia del aceite de ajonjolí (Sesamum indicum).*..... 94
Figura 18: *Balance de materia del aceite de maní (Arachis hypogaea).* 95
Figura 19: *Balance de materia para la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" con proteína de soja (Glycine max).*..... 96
Figura 20: *Balance de materia para la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" con proteína de quínoa (Chenopodium quinoa).*..... 97

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Flujograma, extracción de aceite de *Plukenetia huayllabambana* 125
Anexo 2: Flujograma, extracción de aceite de *Sesamum indicum* 125
Anexo 3: Flujograma, extracción de aceite de *Arachis hypogaea* 126
Anexo 4: Flujograma, elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"..... 126
Anexo 5: Requisitos físico químicos para aceites de sacha inchi, ajonjolí y maní..... 127
Anexo 6: Requisitos bromatológicos y sensoriales para las salchichas Frankfurt..... 133
Anexo 7: Ficha de examen organoléptico de salchichas vegetal tipo "Frankfurt" (Quínoa)..... 134
Anexo 8: Ficha de examen organoléptico de salchichas vegetal tipo "Frankfurt" (Soja). 135
Anexo 9: Cuadro general de resultados de Análisis Físico – Químicos de los aceites extraídos por dos métodos de extracción..... 137
Anexo 10: Cuadro general de resultados del perfil de ácidos grasos de los aceites extraídos por dos métodos de extracción..... 138
Anexo 11: Cuadro general de resultados de análisis bromatológicos de las salchichas vegetal tipo "Frankfurt"..... 139
Anexo 12: Cuadro general de resultados de evaluación sensorial en salchichas vegetal tipo "Frankfurt". 140
Anexo 13: Aprobación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo para Financiamiento de análisis de laboratorio por medio de proyecto FOCICYT..... 141
Anexo 14: Análisis de perfil lipídico efectuados en los diferentes aceites..... 142
Anexo 15: Análisis físico - químicos efectuados en los diferentes aceites..... 147
Anexo 16: Análisis bromatológicos efectuados en las salchichas vegetal tipo "*Frankfurt"*..... 150
Anexo 17: Obtención de aceite de semillas oleaginosas de: sacha inchi, ajonjolí, maní mediante métodos de extracción (prensado en frío y caliente). 153
Anexo 18: Elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"..... 153
Anexo 19: Evaluación sensorial efectuada en las salchichas vegetal tipo "Frankfurt" 154

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	"ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS ACEITES DE SACHA INCHI (Plukenetia huayllabambana), AJONJOLÍ (Sesamum indicum), MANÍ (Arachis hypogaea), EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA VEGETAL TIPO "FRANKFURT".
Autores:	Menendez Viteri Oliver Frank y Ullón Arcia Julio Alejandro.
Palabras clave:	Oleaginosas, extracción, proteínas vegetales, salchicha.
Editorial:	Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2020.
Resumen:	La presente investigación se realizó con el fin de estudiar el efecto de los aceites de sacha inchi, ajonjolí y maní, extraídos mediante prensado en frío y caliente, para la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt". Para determinar rendimientos y características físico - químicas (perfil de ácidos grasos, acidez, pH, ceniza, índice de peróxido y densidad relativa) en los aceites, se aplicó un ANOVA mediante DBCA con arreglo factorial AxB y 3 repeticiones: Factor A (Semillas de oleaginosas) y Factor B (Método de extracción). Para establecer diferencias los tratamientos, se aplicó la prueba de significación Tukey ($p>0.05$). El análisis de resultados se realizó con los paquetes estadísticos Statistica, Statgraphics e InfoStat. Esta investigación concluye que los aceite de sacha inchi y ajonjolí extraídos en frío y en caliente, presentaron mejores resultados en el perfil lipídico, pH y ceniza, mientras que los aceites de maní extraídos mediante prensado en frío y caliente presentaron mejores resultados en acidez, densidad relativa e índice de peróxido. Para la obtención del producto se empleó un DCA con arreglo factorial AxBxC con 3 repeticiones, para comparar el efecto de los aceites, los dos métodos de extracción y las proteínas vegetales de quínoa y soja. Para establecer diferencias entre los tratamientos, se aplicó la prueba de significación Tukey ($p>0.05$), mediante el uso de los softwares antes mencionados. Se realizaron análisis bromatológicos (proteína, grasa, humedad y pH) determinando que las muestras obtenidas se encuentran dentro de las normativas nacionales NTE INEN 1338:96 e internacionales NMX-F-0651984 y NTON 0310316, siendo los mejores tratamientos: a1b0c1, a0b0c0, a0b1c0 y a2b1c1. La aceptabilidad del producto se midió mediante análisis sensorial donde los tratamientos mejores valorados fueron: a1b1c0, a2b1c0 y a2b0c0. Este estudio pretende ofrecer una alternativa de fabricación y producción de salchichas vegetales que satisfagan las necesidades de los consumidores. ABSTRACT This research was carried out in order to study the effect of sacha inchi, sesame and peanut oils, extracted by hot and cold pressing, for the production of vegetable sausage type "Frankfurt". To determine physical- chemical yields and characteristics (fatty acid profile, acidity, pH, ash, peroxide index and relative density) in oils, an ANOVA was applied using DBCA according to AxB factorial arrangement and 3 repetitions: Factor A (Oilseeds) and Factor B (Extraction Method). To differentiate treatments, the Tukey significance test ($p>0.05$) was applied. The results analysis was performed with the Statistica, Statgraphics, and InfoStat statistical packages. This research concludes that cold and hot-extracted sacha inchi and sesame oils had better results in lipid, pH and ash profile, while peanut oils extracted by hot and cold pressing had better results in acidity, relative density and peroxide index. An AxBxC factorial arrangement with 3 repetitions was used to compare the effect of oils, two extraction methods and plant proteins of quinoa and soya to the product. To differentiate between treatments, the Tukey significance test ($p>0.05$) was applied by using the aforementioned software. Bromatological tests were performed (protein, fat, humidity and pH) determining that the samples obtained are within the national regulations NTE INEN 1338:96 and international NMX-F-0651984 and NTON 0310316, the best treatments being: a1b0c1, a0b0c0, a0b1c0 and a2b1c1. The acceptability of the product was measured by sensory analysis where the best valued treatments were: a1b1c0, a2b1c0 and a2b0c0. This study aims to offer an alternative to the manufacture and production of vegetable sausages that meet the needs of consumers.
Descripción:	154 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162
URI:	(en blanco hasta cuando se dispongan los repositorios)

INTRODUCCIÓN

La mejora en la calidad de vida de la sociedad ha provocado el uso indiscriminado de recursos, las plantas sirven como fuente de alimento, productos medicinales y energía, en este sentido las materias primas de origen vegetal se han convertido en un factor primordial y juegan un papel fundamental en el desarrollo de la sociedad actual **[1]**. Estas poseen una gran aceptación a nivel mundial debido a sus características biodegradables, comestibles y energéticas **[2]**.

El aceite vegetal es un compuesto orgánico obtenido a partir de semillas u otras partes de las plantas en cuyos tejidos se acumula como fuente de energía **[2]**. La composición química de los aceites vegetales corresponde en la mayoría de los casos a una mezcla de 95 % de triglicéridos (triésteres formados por la reacción de los ácidos grasos) y 5 % de ácidos grasos libres, esteroles, ceras y otros componentes minoritarios **[3]**. Un aceite puede consistir en un solo tipo de triglicéridos, o una mezcla de triglicéridos, si esta mezcla es sólida o de consistencia pastosa a temperatura ambiente (20 ^{o}C), es una "grasa", por lo que, si es líquido a temperatura ambiente, es un "aceite" **[4]**.

Los aceites vegetales comestibles, tienen una función vital en nuestro organismo, siendo una de las más importantes fuentes de energía, indispensable para mantener el equilibrio de lípidos, colesterol y lipoproteínas que circulan en la sangre, proporcionan vitaminas A, D, E y K y otros aceites esenciales que nuestro organismo no puede producir, por ende el consumo excesivo de alimentos con fuente de grasa, acompañado por estilos de vida sedentarios, afecta el peso corporal y la salud **[5]**.

La ingesta de grasa total se relaciona con el índice de masa corporal (IMC) y el perfil lipídico **[5]**. Por tanto, la reducción de su consumo disminuye: el IMC, Colesterol total (CT) y el colesterol (LDL) **[5]**. La alteración del perfil lipídico, es un factor de riesgo para sufrir enfermedades cardio cerebrovascular mientras que los ácidos grasos trans (AGT) y ácidos grasos saturados (AGS) se consideran como un factor de riesgo para algunos tipos de cáncer **[5]**.

La mayoría de los productos cárnicos procesados contienen en su formulación concentraciones relativamente altas de grasas insaturadas, por lo que muchas veces su consumo se ve restringido por cuestiones de salud **[6]**. Una alternativa para reducir o mejorar el balance de ácidos grasos es la incorporación de grasas o aceites de origen vegetal en la elaboración de productos cárnicos **[6]**. El uso de aceites vegetables tiene ciertas ventajas, ya que éstos están libres de colesterol y tienen una cantidad de ácidos grasos mono-insaturados y una alta relación de ácidos grasos mono-insaturados/saturados (MUFA/SAFA) **[7]**.

Los embutidos se elaboran a partir de proteicos coloidales complejos, en las cuales, la procedencia y propiedades de las proteínas utilizadas definen las características funcionales de los productos finales **[8]**. Con el objeto de reducir costos de producción, además de la proteína animal, una variedad de ingredientes no cárnicos se ha utilizado como material de relleno, aglutinante, diluyente y extensor, para mejorar características físicas, nutricional y de sabor, para así complementar un aporte proteico funcional **[8]**. Estas sustancias que comúnmente se utilizan son harinas vegetales como: almidón nativo, derivados del maíz, soja y quínoa **[8]**.

Tomando en cuenta estas consideraciones, el presente trabajo de investigación, propone la elaboración de un embutido vegetal, implementando distintos extractos etéreos (Sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana)*, Ajonjolí *(Sesamum indicum)*, Maní *(Arachis hypogaea*) y complejos coloidales proteicos (Quínoa (*Chenopodium quinoa*) y Soja (*Glycine max*), evaluando parámetros físico - químicos y de rendimiento. Permitiendo conocer las propiedades y beneficios de su consumo mediante su transformación, incentivando a la industrialización y comercialización de este producto

.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

Las plantas oleaginosas son vegetales de cuyas semillas y frutos se puede extraer aceite, ya sea para uso: industrial o comestible, debido a que posee múltiples propiedades nutritivas y antioxidantes, una de las características de estas cadenas productivas es la estrecha integración entre el eslabón de agricultores y la industria de la transformación, particularmente la producción de aceite para uso alimentario y de pasta para la alimentación de ganado **[7]**.

En la industria de alimentos, particularmente en la producción de embutidos, se utiliza cantidades relativas de ácidos grasos saturados siendo un factor predominante en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, cáncer, diabetes y otro tipo de enfermedades degenerativas **[7]**.

Debido al desconocimiento de las propiedades funcionales de los aceites de oleaginosas (Sacha inchi, Ajonjolí, Maní) y fuentes proteicas (Quínoa, Soja), se da realce a la importancia de buscar nuevas alternativas de consumo como lo es, la implementación a la canasta familiar de un alimento funcional donde se sustituya, la materia prima animal (grasa y carne).

1.1.2. Diagnóstico

Los aceites domésticos, además de los ácidos grasos, son una fuente importante de fitoquímicos, conocidos como compuestos bioactivos, como fitoesteroles, flavonoles, carotenos, tocoferoles, que son generalmente promotores de la salud por sus propiedades preventivas de enfermedades, más allá de sus contribuciones nutricionales básicas **[9]**.

La gran mayoría de alimentos que aportan grasas trans y saturadas son industrializados, teniendo en cuenta los efectos en salud que produce su consumo, la industria alimentaria tiene la responsabilidad de desarrollar productos libres de grasas trans y bajos en grasa saturada **[10]**.

Por lo anterior, como objetivo de esta investigavion se plantea realizar y presentar un alimento funcional (salchicha tipo Frankfurt) incorporando en su composición aceites de oleaginosas (Sacha inchi, Ajonjolí, Maní) y fuentes proteicas (Quínoa, Soja), con el fin de dar a la industria alimentaria de nuestro país una nueva alternativa de consumo basado en el cuidado de la salud del consumidor.

1.1.3. Pronóstico

Con la aplicación de los métodos de extracción (prensado en frío y caliente), se podrán obtener aceites esenciales ricos en omegas (3,6 y 9 respectivamente), aplicados en la producción de un alimento funcional que cubra necesidades nutricionales y contribuya de manera sistemática al cuidado de la salud de los consumidores, con un alimento de calidad basado en las normas nacionales e internacional.

1.1.4. Formulación del problema

¿La falta de estudio sobre el aprovechamiento de los aceites extraídos de sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana)*, ajonjolí *(Sesamum indicum)*, maní *(Arachis hypogaea)*, por prensado en frío y en caliente, en la obtención de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" no permite obtener productos cárnicos con propiedades funcionales y nutricionales adecuadas?

1.1.5. Sistematización del problema

¿Las propiedades nutricionales del aceite extraído por método de prensado en frio y en caliente de las 3 oleaginosas en estudio podrán afectar a la elaboración de la salchicha vegetal tipo "Frankfurt"?

¿La temperatura puede ser un problema ya que los aceites vegetales por tener una gran concentración de omega 3,6 y 9 es susceptibles a altas temperaturas ya dichos omega se volatilizan?

¿La temperatura de escaldado puede ser un problema ya que los embutidos por tener una significativa concentración de grasa vegetal están expuestos con este tipo de extracto etéreo a perder firmeza y estabilidad oxidativa?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Estudiar el efecto del aceite de sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana)*, ajonjolí (*Sesamum indicum*), maní (*Arachis hypogaea*), en la elaboración de salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"*

1.2.2. Objetivos específicos

- Estudiar las propiedades de los aceites de: sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana)*, ajonjolí (*Sesamum indicum*), maní (*Arachis hypogaea*).
- Analizar la incidencia de dos métodos de extracción: prensado en frío y caliente, en la obtención de aceite de grado alimentario.
- Determinar las propiedades de la proteína vegetal de: quínoa (*Chenopodium quinoa*) y soja (*Glycine max*) en la elaboración de salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"*.
- Evaluar el efecto de los aceites de: sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana)*, ajonjolí (*Sesamum indicum*), maní (*Arachis hypogaea*) extraídos por prensado en frío y caliente, en la calidad de salchicha vegetal tipo *"Frankfurt".*
- Determinar el rendimiento mediante balance de materia.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La mayor proporción de aceites y grasas que consumimos están compuestas por una combinación de ácidos grasos saturados, mono insaturados y poliinsaturados y su consumo en exceso se asocia con obesidad, diabetes y enfermedades (ECV). Con la obtención de aceite vegetal se pretende sustituir aceites y grasas que contienen ácidos grasos trans. Los aceites vegetales por necesidad deben aparecer diariamente en nuestra dieta en cantidades adecuadas.

Las tres oleaginosas en estudio: sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana)*, ajonjolí *(Sesamum indicum)*, maní *(Arachis hypogaea)*, presentan altos contenidos de omega 3,6 y 9, por esta razón y debido a que en los últimos años el interés por las grasas mono-insaturadas ha hecho que se hayan seleccionado variedades de distintas oleaginosas cuyos aceites tienen altos contenidos en ácidos oleicos, reduciéndose la presencia de saturados.

El proyecto de investigación se basa en: utilizar aceites extraídos de oleaginosas (sacha inchi, ajonjolí, maní) y fuentes de proteína vegetales (soja y quínoa), en la implementación de embutido funcional, proponiendo de esta manera una alternativa de productos de consumo masivo bajo en colesterol y de mejor digestibilidad tratando así de contribuir al desarrollo de una población más sana.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis nula

H_0: Las características del aceite de sacha inchi, ajonjolí y maní, no influyen en los resultados finales de la salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"*.

H_0: Los métodos de extracción del aceite como son prensado en frío y en caliente no influyen en los resultados finales de la salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"*.

H_0: El efecto de los aceites vegetales de sacha inchi, ajonjolí y maní, y proteínas vegetales de quínoa y soja no influyen en los resultados finales de la salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"*.

1.4.2. Hipótesis alternativa

Ha: Las características del aceite de sacha inchi, ajonjolí y maní, influyen en los resultados finales de la salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"*.

Ha: Los métodos de extracción del aceite como son prensado en frío y en caliente influyen en los resultados finales de la salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"*.

Ha: El efecto de los aceites vegetales de sacha inchi, ajonjolí y maní, y proteínas vegetales de quínoa y soja influyen en los resultados finales de la salchicha vegetal tipo "*Frankfurt"*.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Aceites Vegetales

Las sustancias a partir de las cuales se producen los aceites son: semillas o frutos **[11]**. Todas las semillas y frutos contienen aceite, pero solo las llamadas oleaginosas sirve para la producción industrial del aceite **[11]**. Entre las semillas de plantas cultivadas por sus aceites, las más conocidas son (colza, ricino, la soja y el girasol), la composición química de los aceites vegetales corresponde en la mayoría de los casos a una mezcla de 95 % de triglicéridos y 5 % de ácidos grasos libres, de ceras y otros componentes minoritarios **[11]**.

Estos aceites pueden dividirse en cuatro grandes grupos, los aceites saturados (índices de yodo de 5-50: Lóricos (copra, palmito), palmíticos (palma), esteáricos (Karité), los aceites mono-insaturados con índices de yodo de 50 - 100, oleicos (aceitunas, cacahuate, colza, sésamo), los aceites bi-insaturados índice de yodo de 100 - 150, linoleico (girasol, algodón, maíz, soja), los aceites tri-insaturados índice de yodo > 150 **[11]** .

2.1.2. Sacha Inchi

Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis L*), una planta aceitosa de la familia Euphorbiaceae, crece en los bosques tropicales de América, su presencia radica primordialmente en Perú, Bolivia, Antillas Menores, Surinam, Venezuela, Colombia, Ecuador y Brasil, los sitios satisfacen las necesidades óptimas de crecimiento: altitudes entre 200 y 1500 m sobre el nivel del mar, clima tropical o subtropical, con temperaturas de 10 a 26 ^{o}C y humedad relativa del 78 % **[12]**.

El género Plukenetia pertenece a la familia Euphorbiaceae, las especies de Plukenetia están trepando plantas o vides o hierbas raramente perennes la morada de esta especie son bosques tropicales sus hojas son alternadas, de color verde oscuro y forma oval-elíptica de 9 - 16 cm de largo y 6 - 10 cm de ancho, con ápices puntiagudos con pecíolos de 2 a 6 cm de largo, es una planta hermafrodita (pequeñas flores blancas se pueden ver dispuestas en racimos, mientras que las flores femeninas están en la base del racimo y son seres terrestres con dos flores) **[13]**.

La propagación que esto hace, es a través de las semillas sus frutos tienen forma de cápsula, mide de 2 a 5 cm de diámetro y generalmente con 4 lóbulos, en los que se encuentran 4 semillas, la concha es verde y cuando está madura se vuelve de color marrón negruzco, las semillas son de forma ovalada de color marrón oscuro, con costillas de 1.3 a 2.1 cm de diámetro dependiendo del ecotipo, en las semillas hay cotiledones en forma de almendra cubiertas con una fina película blanca donde las almendras son la materia prima para la producción de aceite **[13]**.

2.1.2.1. Variedad Plukenetia huayllabambana

Otras especies de Plukenetia han sido descubiertas en los últimos años, no sólo en Perú, sino también en otras partes del mundo se han desarrollado estudios sobre una de estas especies, Plukenetia huayllabambana, endémica de la región amazónica del Perú es una especie que tiene cápsulas y semillas más grandes las que caracterizan a la especie P. volubilis L, además de sus diversas características taxonómicas, el contenido de ácidos grasos omega-3 que puede ser 60 % son interesantes en comparación con 48 - 50 % de la especie P. volubilis L **[13]**.

Esta especie endémica, para su buen desarrollo necesita de factores ambientales diferentes a los de la especie *P. volubilis L*, se encuentra en el Amazonas por encima de los 1600 m.sn, m y se ha demostrado que su cultivo por debajo de esta altitud y en un ambiente diferente, no da resultados satisfactorios (escasa producción, fruto pequeño y muerte de la planta) **[13]**.

Cuadro N° 1. Comparación entre el aceite procedente de la especie Plukenetia volubilis L. y Plukenetia huayllamambana

Comparación entre el aceite procedente de la especie Plukenetia volubilis L. y la Plukenetia huayllabambana.		
Ácidos Grasos	**P. Volubilis L.**	**P. Huayllabambana**
Saturados		
Palmítico	**4,5**	**4,7**
Esteárico	**3,2**	**1,8**
No Saturados		
Oleíco	**9,6**	**8**
Linoléico	**36,8**	**27,2**
Linolénico	**45,2**	**58**
Monosaturados	**9,6**	**8**
Poliinsaturados	**82**	**85,2**
Insaturados	**91,6**	**93,2**
Saturados	**7,7**	**6,5**

Fuente: Filippo, et al., (2013).

2.1.2.2. *Semilla*

Las semillas de Sacha Inchi están compuestas por 33 - 35 % de cáscara y 65 - 67 % de cereales, las almendras serán alrededor de 48 - 50 % aceite y 27 - 28 % proteína altamente digerible rica en aminoácidos esenciales (cisteína, tirosina, treonina y triptófano) con la excepción de leucina y lisina **[12]**.

Además, los ácidos grasos esenciales como los omegas 3, 6 y 9 y la vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles) se encuentran principalmente en un contenido significativamente alto, en relación con las semillas de otras oleaginosas (maní, palma, soya, maíz, colza, girasol) **[14]**.

De modo que, su semilla proporciona un aceite rico en antioxidantes y ácidos grasos poli-insaturados con gran potencial tecnológico y utilización en la industria alimentaria (humana y animal) y farmacéutica, así como cosmética **[12]**.

2.1.2.3. *Aceite de Sacha Inchi*

De las semillas se obtiene aceite de sacha inchi rico en ácido graso-esencial Omega-3 y Omega-6, que lo convierten en un nuevo producto con gran potencial en el mercado nacional e internacional respectivamente **[13]**.

El sacha inchi contiene 54 % de aceite, un valor más alto que en otras semillas oleaginosas, excepto las semillas de lino que producen el 58 % del aceite, este aceite muestra un nivel insaturado de ácidos grasos del 91.6 % más otros aceites, incluido el aceite de linazas, las concentraciones de ácidos grasos esenciales alcanzan el 82 % (ácido linoleico, alfa linolénico en un 82 %, el más alto en comparación con otros aceites considerados, el aceite de cacahuete y el aceite de girasol no contienen ácido alfa linolénico, mientras que el contenido de omega-3 (ácido linolénico) en el aceite de sacha inchi es 45.2 %, mientras que el omega-6 (ácido linoleico) es del 36.8 % **[13]**.

2.1.3. Ajonjolí

Sesamum indicum L., también conocido como sésamo, es un cultivo de importancia para la producción de aceite comestible de alta calidad y actualmente apreciado para consumo

directo de uso confitero, margarinas (es apreciado en los países que lo consumen por un sabor agradable y ser fácilmente de jabones, cosméticos y pinturas) **[15]**.

El sésamo proviene de la familia de las pedalesiágas, de origen africano, etíope y centroasiático, desde el tamaño de la erección hasta los 2.5 m, el ciclo gerealmente vegetativo corto se ramificó a 120 días se cultivan una vez al año, alcanzando una altura de unos 2 metros en tres o cuatro meses, las flores son de color rosa madurando en vainas en las que las semillas están contenidas, cuando las semillas maduran la incubación ingleinante de la vaina dispersando las semillas por esta razón se recomienda la cosecha para hacerlo a mano y cuidadosamente antes de que llegue la madurez fisiológica **[16]**.

La mayoría de sus semillas son ricas en fósforo y bajas en calcio, las flores aparecen entre 60 y 75 días de plantación separada y las plantas florecen de julio a septiembre esta flor es tubular, en forma de campana con doble labio, aparecen de tono madera rosada en la parte inferior y tienen una longitud de 2 a 2.5 cm, el área donde se cultiva el sésamo es de 11 a 29 ^{o}C con una precipitación anual de 300 a 600 mm de lluvia durante el ciclo de crecimiento y un suelo con 4.3 a 8.7 pH **[16]**.

Despues de la extracción del aceite, queda la parte residual (torta) útil para la alimentación del ganado y aves de corral contiene de 40 a 50 % de proteínas, esta es una planta de fácil adaptación sin embargo su cultivo alcanza cosechas óptimas a elevadas temperaturas (26 a 30 °C) y una baja humedad atmosférica, por otro lado la planta de ajonjolí brinda cosechas cada 90 o 130 días, el cultivo es óptimo en temperaturas cálidas con una etapa de crecimiento larga **[15]**.

2.1.3.1. *Semilla*

Es aplanado, pequeño, blanco, gris o negro en el exterior, midiendo de 2 a 4 mm de longitud y de 1 a 2 mm de ancho, su ciclo vegetativo varía, entre 90 y 130 días, dependiendo de variedades, condiciones ecológicas y edáficas **[15]**.

La semilla de ajonjolí no tiene colesterol, aunque todavía contiene 50 % de grasa no saturada, así que se deberá cuidar el consumo, las grasas presentes en la semilla contienen una alta cantidad de Mg que ayuda a estabilizar los nervios y con el tiempo es utilizada como laxante,

algunos estudios muestran que la sesamina, es una lignina encontrada solamene en las semillas de sésamo que tienen un efecto antioxidante notable, por cuanto puede inhibir la abosorción del colesterol y la producción del colesterol en el hígado además del contenido importante de aminoácidos como la metionina y el triptófano **[16]**.

Las semillas de sésamo, pese a su diminuto tamaño, son muy nutritivas: son ricas en ácidos grasos insaturados (como lecitina, omega 6 y omega 9), fibra, contienen antioxidanres, proteínas vegetales, vitaminas B1, B2, B3, B5, B6, B9, E, K y minerales como el calcio, magnesio, fósforo, zinc, silicio, cobre, boro, potasio, hierro, yodo y selenio **[15]**.

2.1.3.2. *Aceite*

El sésamo tiene un alto valor nutricional, debido a la gran cantidad de proteínas importantes, lípidos y minerales y vitaminas,su contenido proteico que oscila entre el 12 y el 23%, y el contenido de aceite deben destacarse entre el 40 y el 60% principalmente con un alto contenido de ácido linoleico (35 a 41% del aceite total) **[17]**.

El aceite de sésamo virgen contiene una baja acidez libre entre 0.2 % y 0.65 % oleico,dependiendo de la calidad de la semilla contiene un potente antioxidante natural que con las pequeñas proporciones de tocoferoles que contienen hacen que el aceite sea resistente a la oxidación y rancidez más que otros aceites vegetales comestibles **[18]**.

Este aceite no se solidifica cuando se enfría a 0 ^{o}C por lo que se utiliza como sustituto del aceite de oliva siendo de muy buena calidad para uso comestible para ensaladas,aceite de mesa y para margarina **[18]**. El aceite contiene 85 % ácidos grasos insaturados, que es un efecto positivo para reducir el colesterol y los problemas coronarios **[18]**.

2.1.4. Maní

El género Arachis forma parte de la familia de las leguminosas Papilonoceae los cacahuetes cultivados (Arachis hipogaea) provienen de Bolivia sus plantas son bocetos de ejes centrales sin inflorescencias, todas las ramas primarias son vegetativas y tienen solo puntas individuales, en las ramas hay regulares alternas dos vegetativas y 2 crías (ramas alternas típicas) ciclo considerado tarde, más de 160 días **[19]**.

Es una especie dicotiledónea que pertenece a la familia Fabaceae, subfamilia Papilionoideae, es una planta herbácea de crecimiento vegetativo erecto, decumbente o rastrero donde su clasificación taxonómica está basada en la presencia o ausencia de flores y ramas laterales sobre el eje central de planta, el sistema radicular del maní está formado por una raíz principal que alcanza 30 a 60 cm de largo y raíces laterales, el tallo puede ser angular o cilíndrico con entrenudos marcados por la inserción de las ramas y hojas que pueden ser glabras o pubsecentes según la variedad botánica **[20]**.

Sus hojas son estipuladas y tetrafoliadas, en tanto las inflorescencias, que se originan en los nudos reproductivos, tienen de tres a cinco flores generalmente con corola amarilla, que se encuentran sobre las ramificaciones o tallo principal dependiendo de la variedad, la floración abarca el 80 % del periodo vegetativo del cultivo traslapándose con el fructificación, una vez producida la fecundación se alarga la base del ovario generando una estructura que penetra el suelo, se cultiva desde los 40^0 de latitud norte y los 40^0 de latitud sur siendo de establecimiento no tolerable a heladas **[20]**.

2.1.4.1. *Semilla*

Consisten en: 92.6 % cotiledones, tegumento seminal 4.1 %, embrión 3.3 %, los cotiledones: altas proporciones de proteína; se aislaron dos globulinas: la arginina y la L-arginina, además son aminoácidos esenciales y el contenido vitamínico tiene altos niveles de niacina, ácido pantoténico y niveles aceptables de tiamina y riboflavina, el pelaje seminal es rico en taninos y pigmentos mientras que el embrión contiene varios compuestos en la base de la saponina que le da a esta parte del grano un sabor ligeramente amargo **[19]**.

2.1.4.2. *Aceite*

Los ácidos grasos que son componentes de la fracción de materia grasa son en gran parte ácidos grasos insaturados (oleico 50 % y linoleico 25 % más) y en la proporción más baja de ácidos grasos saturados (palmítico, esteárico, araquídico, behénico y lignocérico) **[19]**. El alto contenido de grasa indica la riqueza de los cacahuetes en calorías, 585 a 590 cada 100 g **[19]**.

2.1.5. Métodos de extracción de los aceites vegetales

Existen varios métodos de extracción de aceites vegetales comestibles, algunos de los cuales se utilizan principalmente a nivel industrial otros a nivel de laboratorio y a escala piloto, dependiendo de la materia prima se aplican diferentes métodos de extracción, por lo tanto, se obtienen aceites de calidad y diferentes porcentajes todo depende de los métodos de extracción adecuados **[21]**.

Cuadro N° 2. Técnicas, Ventajas y Desventajas de los tipos de extracción

Tipo de extracción	Técnicas	Ventajas	Desventajas
Prensado de las semillas	Técnica de prensado en frío y almacenamiento baja temperatura (4ºC) en la oscuridad. Prensa de tornillo y utiliza calentamiento mediante una resistencia eléctrica o mediante material aislante	Los aceites presentan mejor conservación de los componentes antioxidantes (quercetina y miricetina), comparada con la extracción con solventes	Rendimientos bajos en la producción de aceite
Extracción con solventes	Método Soxhlet usando generalmente hexano	Favorece las características funcionales del aceite como la retención de agua y la estabilidad de emulsión	Provoca pérdidas ligeras de antioxidantes, además cuestiones de salud y seguridad al medio ambiente por el uso del hexano
Extracción con fluidos supercríticos	Uso del CO2 en estado supercrítico	Rendimientos altos de extracción del aceite o de la torta residual	Instalaciones muy costosas

Fuente: Cefla Miranda Klever Octavio., (2015)**.**

2.1.5.1. *Extracción de aceites vegetales mediante prensado*

A partir de la semilla limpia lista para ser utilizada, el primer paso es moler la semilla con el fin de colapsar las estructuras de la planta para que el aceite se libere de la semilla, dependiendo de las características del aceite, el refinado puede o no ser considerado en

tanques especiales de acero inoxidable, aquí la masa pasa a través de una prensa donde en un solo paso se presiona la masa separándose el aceite y dejando la "torta de proteína" esta torta puede generar un aceite extra sujeto a extracción por disolventes o puede ser utilizado para producir alimentos equilibrados para los animales **[22]**.

2.1.5.2. *Extracción de aceites vegetales mediante solventes*

La extracción de muestras sólidas con disolventes, conocido como lixiviación sólido-líquido, es un método ampliamente utilizado en la separación de compuestos antioxidantes de residuos sólidos, estos residuos requieren la extracción con disolventes convencionales y posterior eliminación de los mismos para obtener un extracto concentrado **[22]**.

Los disolventes habituales son: agua acidificada, etanol, metanol, isopropanol, hexano, ciclo de hexano, tolueno, xileno, ligroína, etilo, éter isopropílico, acetato de lima, acetona y cloroformo, donde el hexano es el disolvente más común utilizado para extraer aceites comestibles, a nivel analítico, se utilizan diversas técnicas, siendo la más utilizada la extracción Soxhlet **[22]**.

2.1.5.3. *Extracción de aceites vegetales mediante fluidos supercríticos*

Es una operación de la unidad que aprovecha la potencia solvente de los fluidos supercríticos en condiciones superiores a su temperatura y presión críticas **[23]**. Estos beneficios se deben a la alta volatilidad de los fluidos supercríticos (gas en condiciones ambientales normales) y a la mejora de las propiedades de transporte (alta difusión y baja viscosidad) **[23]**. Utilizando dióxido de carbono, en particular, el tratamiento es a temperatura moderada y es posible lograr una alta selectividad de valiosos microcomponentes en productos naturales **[23]**.

La selectividad del CO_2 también es adecuada para la extracción de aceites esenciales, pigmentos, carotenoides antioxidantes, antimicrobianos y sustancias relacionadas, que se utilizan con ingredientes para alimentos, medicamentos y perfumería y que se obtienen a partir de especias, hierbas y otros materiales orgánicos **[23]**. Las ventajas de este método es que los tiempos de extracción se reducen; Se logran mayores rendimientos; Es posible seleccionar sustancias y la composición de extractos, cambiando los parámetros de

extracción; requiere menos energía **[23]**. Su principal inconveniente es que las ceras cuticulares y los compuestos de alto peso molecular se extraen con aceite esencial **[23]**.

2.1.6. Emulsión en cárnicos

Es una dispersión de grasa en agua formada por tejido muscular; tejido adiposo, agua, sales y aditivos donde el agente emulsionante son las proteínas miofibrilares, quedando la grasa rodeada por la miosina, también la emulsión cárnica es considerada como una dispersión que al ser sometida a tratamiento térmico pasa de ser fluida a sólida, donde la grasa actúa como estabilizador del gel durante el tratamiento térmico **[24]**.

2.1.7. Productos cárnicos cocidos

Con respecto a esta definición, NTE INEN 1338:2010 estipula que los productos cárnicos cocidos o tratados con calor deben alcanzar al menos 70 ^{0}C en su centro térmico o una relación de temperatura equivalente para garantizar la destrucción de microorganismos patógenos mientras que un producto cárnico escaldado **[25]**.

2.1.7.1. *Materia prima utilizada en las salchichas*

Componentes

- **Sal:** Es el ingrediente utilizado principalmente en los embutidos, su función en el desarrollo de estos productos es la siguiente: da sabor, funciona como conservante (retarda el crecimiento microbiano) y solubiliza proteínas miofibrilares siendo de vital importancia ya que estas envuelven las partículas grasas mediante la unión de agua, brindando una emulsión estable **[26]**.
- **Fosfatos:** Son componentes naturales de casi todos los alimentos donde su uso en el campo de la tecnología alimentaria se debe a sus propiedades específicas valiosas en la fabricación de alimentos en el procesamiento de carne, en la fabricación de Las salchichas se utilizan para promover el proceso de emulsión, ya que estimulan la dispersión molecular, proporcionan una acción conservadora (prevenir o retrasar la oxidación de las grasas insaturadas en los sistemas alimentarios), al tiempo que inhiben crecimiento de microorganismos presentes **[26]**.

- **Almidón:** El almidón se extrae principalmente de cereales, tubérculos y frutas, en la industria alimentaria influyen en las propiedades reológicas y sensoriales, ya que son hidratantes y también tienen se gelatinizan a ciertas temperaturas, siendo utilizado principalmente para modificar o generar viscosidad a través de su capacidad de ligazón como agentes texturizantes, en apariencia sensorial (sabor, textura, jugosidad, color) además de mejorar el rendimiento **[26]**.
- **Agua o hielo:** El agua es uno de los componentes más importantes en las salchichas, influye directamente en sus propiedades físico-químicas, bioquímicas y mecánicas-estructurales donde añadiendo agua al principio de la mezcla en la cortadora o cutter, aumentando el coeficiente de elasticidad de la mezcla, lo que influye positivamente en todo el proceso de aglutinación **[26]**.

  La influencia del agua en la capacidad de retención de humedad de los productos depende de su secuencia de adición a la materia prima: añadiéndola antes de los fosfatos y la sal, la capacidad de retención de humedad de los productos aumenta, al mismo tiempo que la secuencia de adición de agua no influye en el pH de la mezcla de salchichas **[26]**.
- **Nitritos y nitratos:** El Nitrato y nitrito sirven para tres propósitos de la carne procesada: estabilizar el color, sabor de la carne cruda y seca y proteger la carne curada del botulismo **[26]**.

  La presencia de nitritos y nitratos en las carnes procesadas hace que el pigmento natural de la carne, la mioglobina, se fije a un color más estable y rosado, además de realizar funciones antimicrobianas **[26]**.
- **Ácido ascórbico:** Conocido como vitamina C, es un compuesto natural en varias frutas, que se obtiene en forma de cristales blancos, se utiliza como antioxidante natural y como aditivo alimentario para fortificar los productos o para preservar el contenido de Vitaminas **[27]**.

  En los productos cárnicos, se utiliza junto con sistemas de curado para promover la coloración roja de las salchichas. También se utiliza para reducir significativamente los niveles de nitrosaminas **[27]**.
- **Condimentos y especias:** Es cualquier ingrediente que aislado o en combinación confiere sabor a los productos alimenticios, mientras que las especias son las que

forman parte de las plantas (raíces, bulbos, frutas, semillas) que en un estado natural, seco y elaborado mecánicamente, por su característica brindan: sabor, aroma y sabor a los alimentos para el consumo humano **[28]**.

2.1.7.2. *Defectos en salchichas*

Separación de la grasa

Causas: Exceso de tejido conectivo, exceso de grasa en la formulación, temperatura escalada por encima de 80 ^{0}C, corte excesivo de carne y/o grasa, carnes de pH bajo, corte una temperatura por encima de 180 ^{0}C **[29]**.

Deformaciones

- **Causas:** Exceso de aglutinantes, exceso de temperatura de secado y/o escaldamiento, exceso de agua (productos blandos que son fáciles de deformar y difíciles de cortar y empacar) **[29]**.

Condiciones defectuosas

- **Causas:** Color verde (crecimiento de Lactobacillus), uso excesivo de nitrito, ciclo de curado incompleto, poli-fosfato mal homogeneizado o sobreañadido **[29]**.

2.1.8. Salchicha Frankfurt

Salchicha de origen Alemán particularmente de la ciudad de Frankfurt, la cual corresponde a un tipo de embutido escaldado, ya que los componentes (carne y grasa) son añadidos crudos y posteriormente cocidos en agua que durante su elaboración sufren un ligero ahumado (opcional), se añade una cierta cantidad de agua en forma de hielo, especias y féculas también se añaden ingredientes como proteínas no cárnicas (soja, quínoa) **[30]**.

Derivado de la carne tratada térmicamente, similar en composición a la mortadela, esta salchicha se cocina a partir de carne de cerdo molida (aunque actualmente también hay pavo y pollo), tocino, cortezas de cerdo, agua, sal y especias, otros ingredientes son a menudo: leche en polvo, proteína no con mantequilla (por ejemplo, lácteos o soja), antioxidantes y

conservantes, las salchichas simplemente se pueden cocinar o ahumarse (antes o después de cocinar) ya que es un alimento cuyo consumo está muy extendido en todo el mundo y es uno de los protagonistas de lo que llamamos comida rápida siendo una fuente de energía, sodio y vitaminas del grupo B **[31]**.

El valor energético varía según la variedad e incluso la marca y depende, fundamentalmente, de la cantidad de grasa en su composición que oscila entre el 20 % y el 27 %, por lo tanto, podemos encontrar salchichas de unos 230 Kcal por 100 gramos hasta poco más de 300 Kcal, el contenido de grasas (básicamente insaturadas) excede las grasas saturadas y la cantidad de colesterol presente es similar a la de las carnes frescas y el contenido proteico es menor que el de las carnes frescas y su calidad también, esta calidad depende no sólo del valor biológico de la proteína cárnica, sino también de la proteína no cárnica añadida al producto **[31]**.

El contenido de carbohidratos de las salchichas de Frankfurt oscila entre el 0.4 % y el 8.4 %, dependiendo de la adición de harina o almidón, este alimento es una fuente de minerales: hierro, magnesio, fósforo, selenio, zinc, destacándose el contenido de sodio (778 mg/100 gramos) que debe tenerse en cuenta en casos de presión arterial alta, las vitaminas del grupo B (tiamina, riboflavina, niacina B6 y vitamina B12) son las más presentes en este alimento, el cual no contiene vitamina C y los solubles en grasa están en cantidades muy pequeñas **[31]**.

2.1.9. Tipos de proteínas vegetales

2.1.9.1. *Soja*

Es una semilla oleaginosa y se ha utilizado como alimento durante miles de años, su semilla contiene alrededor del 20 % en el peso del aceite y el 40 % en proteínas, la proteína de soja es de origen vegetal pero su calidad nutricional es muy similar a la de la carne, es decir, tiene una función tecnológica en el producto (capacidad de retención de agua, capacidad de emulsión de grasa, etc.) **[32]**.

Las harinas y sémolas: son un subproducto de la extracción por solventes se obtienen hojuelas desgrasadas con un contenido de proteína cercano al 50 %, y un contenido residual de grasa inferior al 1 %, a partir de estas hojuelas se obtienen por diversos procesos, harinas, proteínas,

aislados de proteína y proteínas texturizadas de soya que han encontrado una gran aplicación en variedades de productos alimenticios **[32]**.

Harina y avena: son un subproducto de extracción de disolventes, escamas degradadas con un contenido proteico de alrededor del 50 % y se obtiene un contenido de grasa residual inferior al 1 %, de estas escamas se obtienen por diversos procesos, harinas, proteínas, aislados de proteínas y proteínas de soja texturizadas que han encontrado gran aplicación en variedades de alimentos **[32]**.

- **Proteínas texturizadas de soya**

La extrusión termoplástica de harina de soja desengrasada, bajo ciertas condiciones de funcionamiento, produce un material que cuando se hidrata, imita la estructura fibrilar de la carne, químicamente idéntica a la harina baja en grasa original, esta proteína texturizada es ampliamente utilizada como un extensor en productos curvados gruesos, a veces a niveles considerables este derivado se utiliza principalmente para reemplazar parcialmente la carne en productos hechos de carne molida, como la pica o las hamburguesas **[32]**.

- **Proteína aislada de soya**

En lugar de bajar el pH para inmovilizar la proteína durante la extracción de carbohidratos, puede someterse a un tratamiento alcalino, que disuelve completamente la proteína y permite que se elimine directamente de las escamas de grasa, separándola de los residuos lo recuperan por precipitación isoeléctrica, a pH ácido, del mismo modo se hace con concentrado, la solubilidad se restaura levantando el pH a un nivel adecuado, así, se puede obtener un material que una vez práctico de secar, puede contener más del 95 % de proteína y conserva casi intacta la funcionalidad original de la proteína de grano **[32]**.

2.1.9.2. *Quinoa*

La quinua, conocida en diferentes países como suba, pasca, kupa, Kiwina, arroz peruano, arroz pequeño, trigo inca y cuyo nombre científico es Chenopodium quinoa Willd, es un cereal cultivado desde al menos el 3000 a. C, es una planta resistente que crece en cualquier tipo de suelo, no es exigente con el agua y puede crecer fácilmente en tierras relativamente secas, la quinua contiene todos los aminoácidos esenciales que muestran su alto contenido

de lisina siendo superior a los de otros alimentos en histidina e isoleucina, por lo que su proteína supera las necesidades nutricionales humanas **[32]**.

La digestibilidad de las proteínas de quinua oscila entre el 76 y el 78 %, lo que puede aumentar sometiendo los cereales a diferentes calores u otros tratamientos, el principal obstáculo para el uso de la quinua es la presencia de saponinas que le dan un sabor amargo, la proteína de los productos de harina de quinua es superior a los elaborados con harina de trigo que se da por la presencia de un equilibrio de aminoácidos esenciales **[32]**.

Los derivados de proteínas vegetales se han utilizado en la producción de productos cárnicos con fines tecnológicos, para reducir el contenido de grasa o para reducir el costo de formulación e incluso para su valor nutricional, en la producción de productos cárnicos se han utilizado proteínas vegetales como los derivados de la quinua, dada la calidad y distribución de aminoácidos esenciales así como el contenido de grasa orgánica de alto valor debido a su alto porcentaje de ácidos grasos insaturados, también contiene un alto contenido de carbohidratos (50 - 60 % almidón, que gelatiniza a una temperatura entre 55 - 65 ^{0}C), por lo que se utiliza como cereal **[33]**.

El alto contenido de grasas y proteínas diferencia la quinua de otros cereales como el trigo, la cebada, el maíz o el arroz y es comparable a los productos animales como los huevos, la leche o la carne **[33]**

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Generalidades

El marco conceptual es en realidad una investigación bibliográfica que habla de las variables que se estudiarán en la investigación, o la relación entre ellas, descrita en estudios similares o anteriores, este se refiere a perspectivas teóricas o enfoques utilizados en estudios relacionados, análisis de su bondad o propiedad, su relevancia para este estudio proporciona información sobre el tipo de temas, la forma de recopilación de datos utilizadas, las dificultades que se pueden encontrar y los medios para resolverlos **[34]**. Específicamente, conduce al establecimiento de hipótesis, sugiere formas de análisis, o nuevas perspectivas a considerar, y al mismo tiempo ayuda a interpretar los resultados del estudio **[34]**.

2.2.2. Definición de conceptos

2.2.2.1. *Plantas oleaginosas*

Las semillas oleaginosas son muy valiosas para los seres humanos porque sus frutos y semillas contienen un alto porcentaje de ácidos grasos o aceites comestibles, esenciales para la nutrición humana; proteínas de alta calidad que producen pasta que se utiliza en piensos y aceites para animales que se utilizan como alternativa energética **[35]**

2.2.2.2. *Extracto etéreo*

Los componentes grasos de los alimentos consisten en varias sustancias lipídicas **[36]**. El contenido de "grasa" (a veces llamado extracto etéreo o grasa cruda) puede considerarse un compuesto de lípidos "libres", es decir, aquellos que pueden ser extraídos por menos disolventes polares como el éter de petróleo con éter de petróleo, mientras que combinaciones de lípidos necesitan más disolventes polares como el alcohol para la extracción, los enlaces lipídicos se pueden descomponer por hidrólisis u otro tratamiento químico para producir lípidos libres, por lo tanto, la cantidad de grasa que se obtiene, depende del método de análisis utilizado **[36]**.

2.2.2.3. *Lípidos*

Los lípidos son un conjunto de biomoléculas cuyas características distintivas son la insolubilidad en agua y la solubilidad en disolventes orgánicos - benceno, cloroformo, hexano, estos también se llaman grasas sólidas y aceites cuando están en líquidos a temperatura ambiente **[37]**.

2.2.2.4. *Ácidos grasos saturados*

Los ácidos grasos saturados son una síntesis endógena para ciertas funciones fisiológicas y estructurales, predominan en las grasas con esqueleto lineal e incluso en el número de carbonos y forman parte de los triglicéridos, el bajo peso molecular (< 14 carbonos) está presente sólo en la leche de coco y palma, mientras que los de mayor peso molecular (< 18 carbonos) se almacenan en legumbres **[37]**.

2.2.2.5. *Ácidos grasos trans*

Estos ácidos son casi siempre del consumo de alimentos hidrogenados y no tienen beneficios conocidos para la salud, a partir de la hidrogenación industrial de aceites vegetales insaturados hay un suministro significativo de grasas trans en los alimentos producidos, la principal fuente de ácidos grasos trans son margarinas hidrogenadas, grasas comerciales para freír, productos herbarios ricos en grasas, galletas de crema, rosquillas, pasteles ricos en grasas, hamburguesas, patatas fritas, entre otros **[37]**.

2.2.2.6. *Fitoquímicos*

El término se refiere a los alimentos procesados que contienen ingredientes que ayudan a funciones específicas del cuerpo **[38]**.

Varios compuestos bioactivos que tienen efectos farmacológicos terapéuticos provienen de alimentos funcionales de origen animal o plantas, alimentos funcionales se definen como productos alimenticios de origen animal o vegetal, consumidos en la dieta diaria que además de proporcionar nutrientes tienen biocomponentes, estos compuestos tienen efectos farmacológicos que modular las funciones terapéuticas en el cuerpo que son beneficiosas para la salud de los seres humanos **[39]**

2.2.2.7. *Lipoproteínas*

Se trata de diferentes macromoléculas metabólicas, con cierta densidad, composición química, características de flotación y movilidad electroforética por ultracentrifugación, dentro de estos encontramos lipoproteínas de alta densidad (HDL), lipoproteínas de baja densidad o LDL, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL y quilomicrones), lipoproteínas de densidad intermedia (IDI) y lipoproteínas A **[40]**.

2.2.2.8. *Lipidómica*

Los estudios en genómica, proteómica y metabolómica nos han llevado a la nueva ciencia de la lipidómica, que se define como la caracterización detallada de especies moleculares de lípidos de muestras biológicas, la lipidómica tiene como objetivo vincular las composiciones

lipídicas de los sistemas biológicos con sus funciones biológicas en términos de la expresión de genes implicados en el metabolismo y la función de los lípidos, incluidos los genes **[41]**

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1. Composición de ácidos grasos de sacha inchi (Plukenetia volúbilis Linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal.

Utilizando extractos de etanol de las hojas y raíces de Plukenetia volúbilis L, se evaluó la presencia de omega y ácidos grasos funcionales (AF), el aceite de semilla de la planta, extraído por Soxhlet y un biorreactor, se caracterizó físicamente, el perfil lipídico se determinó por cromatografía de gases junto con espectrometría de masas (CG-EM) y, potencial antioxidante (ABTS-HRP), el análisis mostró que el aceite vegetal contiene más del 80% de ácidos grasos poliinsaturados, mientras que los extractos de hoja y raíz eran principalmente ácidos de tipo ciclopropenico y los fitocompuestos y ácidos grasos omega y funcionales parecen estar asociados con la actividad antioxidante de las hojas **[42]**.

2.3.2. Caracterización del aceite de sacha inchi (Plukenetia volubilis) procedente del cantón San Vicente, Manabí, ecuador, obtenida por medio de procesos no térmicos de extrusión.

Sacha Inchi (Plukenetia Volubilis) es una planta nativa del Perú, el fruto es una semilla que tiene un alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, en los que destaca omega (a) 3 y 6, para la extracción de este aceite se utilizó el método de compresión de extrusión, utilizando un tornillo de barrena que aumenta la presión de la masa, separando así el aceite contenido en la semilla, para ello se utilizó un extractor experimental que fue adaptado y configurado para obtener este aceite a temperatura ambiente, con el fin de establecer las características fisicoquímicas de la semilla, se realizaron pruebas de humedad, fibra, ceniza, grasa y proteínas, una vez extraído el aceite se calcularon los rendimientos y se realizaron análisis de índice de acidez, densidad relativa, índice de yodo, índice de peróxido y perfil de ácidos grasos, estos resultados se compararon con los análisis realizados sobre aceite de la misma especie, pero de diferentes zonas de cultivo del Perú, aceite de pescado y oliva, que son conocidos por su alto contenido en ácidos grasos, dejando en consecuencia el aceite de

sacha inchi, que tiene alto contenido de ácidos grasos polinsaturados y que el método de extracción influye en la calidad del producto **[43]**.

2.3.3. Características químicas del Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) y su fracción lipídica.

Las semillas de Sacha inchi (Plukenetia fifilinguals L.) de Colombia fueron analizadas en su composición química, las semillas de Sacha inchi (SIO) ricas en aceite (41.4 %) (24.7 %), los minerales encontrados en SIS fueron potasio (5563.5 ppm), magnesio (3210 ppm) y calcio (2406 ppm) y en el análisis de los ácidos tenían ácidos aprile (50.8 %) linoleico (33.4 %) eran los principales ácidos grasos libres (1.2 %) fosfolípidos (0.8 %) las propiedades fisicoquímicas del petróleo incluyen: el índice de subestación 185.2; índice de yodo 193.1; densidad 0.9187 g/cm3, índice de refracción 1.4791 y viscosidad 35.4 mPa.s, los perfiles de fusión SIO se caracterizaron por la presencia de un gran pico endotérmico con una entalpía de fusión de 23.2 J/g, los resultados indican que Sacha inchi es una nueva especie importante con aplicaciones en la industria alimentaria y farmacéutica **[44]**.

2.3.4. Comparación de la composición lipídica en semillas de ajonjolí (Sesamum indicum L.) usando técnicas multivariadas.

El objetivo de este trabajo era comparar tres variedades experimentales de sésamo (AB-1, AB-2 y AB-3) utilizando técnicas multivariadas, los lípidos se extrajeron con una mezcla de cloroformo-metanol (2:1 v/v), las varillas de cuarzo cubiertas con gel de sílice se utilizaron para el análisis de cromatografía de película delgada con detector de ionización de llama (TLC/FID), la cromatografía gas-líquido se utilizó para determinar la composición de los ácidos grasos aquí se determinó el porcentaje de lípidos totales, composición lipídica, triacilgliceroles, diacilgliceroles, fosfolípidos y composición de ácidos grasos (palmítico, araquídico, oleico, linoleico, linolénico y eicosenoico), mientras que para el análisis de los componentes principales, los dos primeros componentes explicaron todas las variaciones (100%), la variedad AB-2 y AB-3 estaban más relacionados entre sí, mientras que los caracteres más importantes fueron el porcentaje de lípidos totales, ácido insaturado, indicando una mayor variabilidad entre las variedades por estas características, mientras

que las características menos importantes fueron el ácido araquídico, el ácido behénico y el contenido de diacilglicerol el análisis de agrupación reveló resultados similares a los de los componentes principales, los principales componentes y análisis de agrupación se pueden utilizar para estudiar las relaciones entre los lípidos totales la composición de lípidos y los ácidos grasos con el fin de identificar grupos similares en términos de estas características **[45]**.

2.3.5. Comparación de la composición lipídica en semillas de maní (Arachis hypogaea L.) usando técnicas multivariadas.

El objetivo de este trabajo era comparar tres cultivares de cacahuete (rojo, rosa y americano) utilizando técnicas multivariada los lípidos se extrajeron con una mezcla de cloroformo-metanol (2:1 v/v), los croromados SIII se utilizaron para el análisis de cromatografía de película delgada con detector de ionización de llama (TLC/FID), la cromatografía gas-líquido se utilizó para determinar la composición de los ácidos grasos, se determinó el porcentaje de lípidos totales, composición lipídica, triacilgliceroles, diacilgliceroles, fosfolípidos y composición de ácidos grasos, palmítico, araquídico, oleico, linoleico, linolénico y eicosenoico, para el análisis de los componentes principales, el primer componente explicó el 64.3 % de la variación y el segundo 35.7 % (total 100.00 %), ninguno de los tres cultivares de cacahuete se asociaron entre sí, es decir, se formaron tres grupos individuales, en general todas las características tenían valores de carga elevados, con la excepción del ácido eicosenoico (C20:1) y el ácido behénico (C22:0), el análisis de agrupación reveló resultados diferentes de los componentes principales, el análisis de agrupación UPGMA y Ward clasificó dos grupos el primero formado por el Americano Chico y el segundo grupo compuesto por cultivares Rojo y Rosado, en conclusión el análisis de agrupación se puede utilizar para estudiar las relaciones entre los lípidos totales, la composición de lípidos y los ácidos grasos con el fin de identificar grupos similares en términos de estas características para diferentes cultivares de cacahuates **[46]**.

2.3.6. Reducción de grasa y alternativas para su sustitución en productos cárnicos emulsionados.

La grasa animal utilizada para hacer productos cárnicos emulsionados como los embutidos es muy importante para aportar características de sabor y textura al producto, sin embargo, el efecto asociado de estas grasas saturadas como precursor de enfermedades cardiovasculares fue un factor negativo en su consumo, se han estudiado varias alternativas para reducir su contenido cárnico, sustituyéndolo por agua, hidrocoloides, encías, proteínas y/o aceites vegetales que alteran las propiedades funcionales de los productos cárnicos emulsionados, estabilidad de la cocina y capacidad de retención de agua, que afectan el contenido de humedad y la rancidez oxidativa, textura y color, todas estas alternativas tienen ventajas y desventajas en su uso y aplicación, pero las necesidades especiales determinarán la optimización de la formulación de productos cárnicos más saludables **[47]**.

2.3.7. Utilización de Plukenetia volubilis (sacha inchi) para mejorar los componentes nutricionales de la hamburguesa.

Se evaluaron tres niveles compuestos de pasta de 10 %, 15 % y 20 % Plukenetia volubilis (Sacha Inchi) para reemplazar el porcentaje tradicionalmente utilizado de grasa de cerdo para mejorar la calidad nutricional de la hamburguesa común, en comparación con un grupo de referencia, las unidades experimentales fueron 10 hamburguesas, con un peso de 100 g cada una y un total de 120, fueron analizados en un diseño completamente aleatorio, con tres repeticiones la investigación se llevó a cabo en la Universidad Estatal de Amazon análisis bromatológicos y microbiológicos para determinar la calidad de la materia prima y los productos se llevaron a cabo en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Químicas de Universidad Central del Ecuador, además, se llevaron a cabo pruebas sensoriales y estudios de beneficios/costos, los resultados muestran la variante de pasta de 10 % sacha inchi como la más recomendada para uso industrial **[48]**.

2.3.8. Efecto de la sustitución de grasa dorsal de cerdo por aceite de aguacate en la calidad de salchichas de pollo tipo suiza.

Una salchicha fue desarrollada con aceite de aguacate como un reemplazo completo para la grasa de cerdo contenida en su formulación, el análisis del perfil lipídico de la grasa dorsal del cerdo reportada fue, AGS 35.45 % , AGMI 41.95 %, AGPI 20.71 %, mientras que para aceite de aguacate fue, AGS 18.66 %, AGMI 68.37 %, AGPI 12.19 % los tratamientos utilizados correspondientes a los porcentajes de contenido de aceite de aguacate como sustituto de la grasa de espalda de cerdo en su formulación fueron, T1-50 %, T2 – 75 %, y T3 - 100 %, mientras que en la determinación de la aceptabilidad sensorial de los tratamientos, no hubo diferencias estadísticamente significativas, el tratamiento más eficaz fue el tratamiento T3, la caracterización físico-química y microbiológica del tratamiento t3 y un tratamiento que no tenía aceite de aguacate, tratamiento T0 en su formulación y la proteína en T0 fue del 13.23 % y del 12.56 % en T3, mientras que las grasas totales, AGS y AGPI en T3 se redujeron en un 3.7 %, 5.24 % y 2.53 % respectivamente, en los AgMI se mostró un aumento del 3.51 % en T3 y en los ácidos trans fueron 0% para ambos tratamientos cabe indicar que los resultados obtenidos en la caracterización microbiológica se encontraron en las condiciones establecidas en NTE INEN 1338:12 **[49]**.

2.3.9. Sustitución de grasa dorsal de cerdo por aceite de soya en la elaboración de chorizo tipo antioqueño.

El objetivo de esta investigación fue la producción de chorizos con carne de cerdo con la adición de aceite de soja en diferentes concentraciones, que se compararon estadísticamente para determinar qué porcentaje de aceite es más aceptado para la fabricación de un chorizo ligero, la investigación se ha centrado en la sustitución de grasa de cerdo animal por aceite de soja poliinsaturado, para el que se han estudiado cuatro tratamientos, al 5 % (T4), 10 % (T3), 15 % (T2) y 20 % (T1) grasa vegetal para que podamos determinar cuál tenía la mejor emulsión, el trabajo se llevó a cabo en la fábrica de embutidos Beavuois en Guasca Cundinamarca, donde el procedimiento que se realizó fue el mismo que el realizado para el desarrollo de un chorizo típico antioqueo, que fue sustituido por grasa de cerdo por aceite de soja poliinsaturado (en diferentes proporciones), el procedimiento de procesamiento era

lo mismo para los cuatro tratamientos, donde los productos obtenidos fueron probados por cata y realización de una investigación en la que participaron 30 jueces no capacitados, los resultados obtenidos fueron analizados mediante un análisis de varianza (ANOVA) en el que se observó que había diferencia T1, T3 ,T4 con respecto a la varianza control del tratamiento en términos de características organolépticas, que nos dijo que el tratamiento número dos (T2) que contenía 15 % de aceite vegetal y 5 % de grasa animal, tuvo la mejor aceptación dado que sus características se aceptaron el 53 %, esto dio a concluir que el aceite de soja en concentraciones adecuadas nos proporciona un chorizo de buena calidad, con características organolépticas similares a los productos existentes en el mercado con buena aceptación y la intención de comprar, por lo que el costo está aumentando **[50]**.

2.3.10. "Sustitución de la carne de bovino por proteína vegetal texturizada de soya en un sistema cárnico tipo pastel mexicano".

En la planta cárnica de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Politécnica de Posgrado Chimborazo, se estudió la sustitución de la carne de res por proteína de soja vegetal texturizada en un sistema de carne tipo pastel mexicano para determinar la calidad nutricional, microbiológica y sensorial, para las que se utilizó el 10, 20, 30 y 40 % de la proteína vegetal texturizada en relación con un tratamiento de control, con cuatro repeticiones, las mismas que se analizaron bajo un diseño completo Aleatorio donde el mejor tratamiento es el que contiene 30 % de proteína vegetal texturizada, obteniendo un 67.89 % de humedad, 32.11 % materia seca, 19.07 % de proteína, 15.98 % de grasa, 3.38 % de ceniza y 1.10 % de fibra, en cuanto al color de la torta mexicana con 30 % de proteína vegetal texturizada (PVT) era 2.68 olor, 3.10 sabor, 3.90, 3.83 de textura sobre 5 puntos cada uno, acumulando un total de 14.98 / 20 puntos, equivalente según la tabla hedonista a (no me gusta o no me gusta), el uso del 30 % de esta proteína vegetal texturizada mejora la calidad de la torta mexicana, ya que se ha comparado con el tratamiento, control y niveles más bajos y altos, recomendando su uso para el consumo **[51]**.

2.3.11. Elaboración de embutidos fortificados con proteína vegetal a base de quinua (Chenopodium quinoa Wild).

El objetivo de esta investigación es sustituir la mayor cantidad de proteína animal, por proteínas vegetales a base de quinua, sin disminuir la calidad y aceptabilidad del producto, este pseudocereal fue elegido porque tiene características recursos nutricionales muy importantes para los alimentos humanos, hoy en día el país está experimentando una crisis de disponibilidad de alimentos y una dependencia crítica de las materias primas importadas, por lo que necesita sus propias alternativas que fomenten el consumo de productos indígenas, al producir productos con materias primas disponibles en el país, somos capaces de reducir la dependencia externa y promover el trabajo interno y así ayudar a garantizar la soberanía alimentaria, la soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sostenibles para la producción, distribución y consumo de alimentos que garanticen el derecho a la alimentación a toda la población, pequeña y mediana producción, respetando sus propios cultivos y la diversidad de los modos agrícolas, de pesca y de producción agrícola, comercialización y gestión de las zonas rurales, en los que cada persona desempeña un papel fundamental, la quinua tiene un equilibrio excepcional de proteínas, grasas, aceite, almidón y un alto contenido de aminoácidos, esta investigación se está llevando a cabo en la Universidad de Tecnología Equinoccial en la Cátedra de Procesamiento de Carne y Pesca en la cual se hizo una formulación inicial en la que el 30% de la carne animal fue reemplazada por quinua, logrando excelentes resultados en términos de calidad, composición nutricional y reducción de costos **[52]**

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El presente trabajo de investigación, tuvo lugar en los laboratorios de procesamiento de alimentos pertenecientes a la carrera de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, avenida Quito km 1½ vía a Santo Domingo de los Tsáchilas. Las coordenadas de las instalaciones son 1°00'44.4"S y 79°28'14.1"W, ubicadas en la Provincia de los Ríos, en el cantón Quevedo.

Cabe indicar, que las investigaciones realizadas en el presente proyecto se efectuaron en la empresa "RANGUPACORP S.A" ubicada en el cantón Quevedo, Km 2 ½ vía Valencia.

Las semillas de Sacha inchi variedad huayllabambana, se obtuvieron de la selva peruana, en cuanto a las semillas de ajonjolí se obtuvieron del cantón Machala de la provincia de El Oro, y las semillas de maní se obtuvieron del cantón Pichincha, provincia de Manabí.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Investigación Experimental

Comprometió la manipulación de los distintos tipos de oleaginosas: Sacha inchi, Ajonjolí y Maní (Variables dependientes) sobre cada uno de los métodos de extracción: Prensado en frío y caliente (variable independiente). Con la consecuente evaluación de los diferentes tipos de aceites obtenidos por métodos físicos, en la elaboración de un embutido vegetal "salchicha Frankfurt".

3.2.2. Investigación analítica

Corresponde a la interpretación y análisis de los datos obtenidos de las diferentes características químicas de los aceites extraídos y el comportamiento que producen en el embutido vegetal elaborado.

3.2.3. Investigación bibliográfica

Se utilizó para la recopilación de información proveniente de artículos científicos, libros, normas y fichas técnicas referentes a los distintos tipos de aceites obtenidos y el producto vegetal, con la consecuente comparación de los resultados obtenidos.

3.3. Métodos de la investigación

3.3.1. Método deductivo-Inductivo

Utilizando los resultados de las variables físico – químicas, caracterización lipídica de los distintos aceites obtenidos y análisis bromatológicos en las salchichas vegetales tipo "Frankfurt", se aplicaron diseños experimentales AxB y AxBxC para evaluar factores y tratamientos expuestos en este estudio. Mediante el uso de métodos deductivos e inductivos se determinaron: resultados, evaluaciones de hipótesis y determinación de conclusiones y recomendaciones de los objetivos planteados.

3.3.2. Método analítico

Se empleó el método analítico, para poder determinar los mejores tratamientos: tanto en los métodos físicos de extracción, como en el efecto de los diferentes aceites en el embutido vegetal. Evaluando las características de las variables físico - químicas, caracterización y de rendimiento en los productos finales.

3.4. Fuentes de recopilación de información

Los datos recopilados, fueron obtenidas en artículos científicos, libros, pdf, Fichas técnicas y Normativas de normalización. Para los aceites extraídos las normativas utilizadas fueron las siguientes: NTE INEN 2688 (2014-04) Aceite de Sacha inchi y NTP (Normativa técnica peruana 151.400 (2009), NTE INEN (8:2012) Aceite de ajonjolí y NMX (Norma Mexicana F-002-1985), NTE INEN (28:2012) Aceite de maní y NMX (Norma Mexicana F-027-1985). Mientras que para las salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*", las normativas utilizadas fueron las siguientes: NTE INEN 1 338:96 (Ecuatoriana), NMX-F-065-1984 (Mexicana) y NTON 03 103-16 (Nicaragüense) para productos cárnicos, demostrando que esta investigación ha sido desarrollada, mediante sustentación científica y reglamentaria.

3.5. Diseño Experimental de la Investigación

3.5.1. Diseño experimental (Obtención de aceite de grado alimentario mediante métodos físicos "prensado en frío y caliente")

Este estudio fue planteado mediante un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial AxB, donde:

Factor A= Semillas de oleaginosas (Sacha Inchi, Ajonjolí, Maní); **Factor B**=Método de extracción (prensado en frío, prensado en caliente), con tres repeticiones, obteniéndose un total de 18 unidades experimentales.

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

T1 (Sacha inchi+prensado en fríio), **T2** (Sacha inchi+prensado en caliente), **T3** (Ajonjolí+prensado en frío), T4 (Ajonjolí+prensado en caliente), **T5** (Maní+prensado en frío), **T6** (Maní+prensado en caliente). Las variables de estudio: pH, acidez, humedad, ceniza, densidad, índice de peróxido y caracterización de ácidos grasos. Sus diferencias estadísticas entre los niveles, factores de estudio y tratamientos, se determinaron mediante prueba de significación de Tukey ($p < 0.05$) con el uso respectivo de software estadísticos (Statistica, Statgraphics e InfoStat).

3.5.2. Diseño experimental (Elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt")

Este estudio fue planteado mediante un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial AxBxC, donde:

Factor A= aceite de oleaginosas (Sacha Inchi, Ajonjolí, Maní); **Factor B**= Método de extracción (prensado en frío, prensado en caliente**); Factor C**= Tipo de proteína vegetal (quínoa, soja), con 3 repeticiones obteniéndose un total de 36 unidades experimentales.

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes: **T1** (Sacha inchi+prensado en frío+quínoa), **T2** (Sacha inchi+prensado en frío+soja), **T3** (Sacha inchi+prensado en caliente quínoa), **T4** (Sacha inchi+prensado en caliente+soja), **T5** (Ajonjolí+prensado en

frío+quínoa), **T6** (Ajonjolí+prensado en frío+soja), **T7** (Ajonjolí+prensado en caliente+quínoa), **T8** (Ajonjolí+prensado en caliente+soja), **T9** (Maní+prensado en frío+quínoa), **T10** (Maní+prensado en frío+soja), **T11** (Maní+prensado en caliente+quinoa), **T12** (Maní+prensado en caliente soja). Las variables de estudio: pH, grasa, proteína y humedad. Sus diferencias estadísticas entre los niveles, factores de estudio y tratamientos, se determinaron mediante prueba de significación de Tukey ($p < 0.05$) con el uso respectivo de software estadísticos (Statistica, Statgraphics e InfoStat).

3.5.3. Factores de estudio

En la siguiente tabla se muestran los factores de estudio utilizados en esta investigación.

Tabla N° 1: ***Factores que intervienen en el estudio del efecto de los aceites Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamum indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"***

Factores de estudio	Simbología	Descripción
Factor A: Tipos de semillas oleaginosas	a_0	*Plukenetia huayllabambana*
	a_1	*Sesamum indicum*
	a_2	*Arachis hypogaea*
Factor B: Métodos de extracción	b_0	Prensado en frío
	b_1	Prensado en caliente

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Tabla N° 2: ***Factores que intervienen en el estudio del efecto de los aceites Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamum indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"***

Factores de estudio	Simbología	Descripción
Factor A: Aceite de Oleaginosas	a_0	*Plukenetia huayllabambana*
	a_1	*Sesamum indicum*
	a_2	*Arachis hypogaea*
Factor B: Método de extracción	b_0	Prensado en frío
	b_1	Prensado en caliente
Factor C: Tipo de proteína vegetal	c_0	*Chenopodium quinoa*
	c_1	*Glycine max*

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

3.5.4. Tratamientos

En la tabla que se muestra a continuación, se indican los tratamientos que intervienen en la extracción de aceite por distintos métodos físicos.

Tabla N° 3: ***Tratamientos que intervienen en el estudio del efecto de los aceites Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamum indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"***

Nº.	Simbología	Descripción
1	a0b0	*Plukenetia huayllabambana* + Prensado en frío
2	a0b1	*Plukenetia huayllabambana* + Prensado en caliente
3	a1b0	*Sesamum indicum* + Prensado en frío
4	a1b1	*Sesamum indicum* + Prensado en caliente
5	a2b0	*Arachis hypogaea* + Prensado en frío
6	a2b1	*Arachis hypogaea* + Prensado en caliente

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Tabla N° 4: Tratamientos *que intervienen en el estudio del efecto de los aceites Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamum indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"*

Nº	Simbología	Descripción
1	a0b0c0	*Plukenetia huayllabambana* + Prensado en frío + *Chenopodium quinoa*
2	a0b0c1	*Plukenetia huayllabambana* + Prensado en frío + *Glycine max*
3	a0b1c0	*Plukenetia huayllabambana* + Prensado en caliente + *Chenopodium quinoa*
4	a0b1c1	*Plukenetia huayllabambana* + Prensado en caliente + *Glycine max*
5	a1b0c0	*Sesamum indicum* + Prensado en frío + *Chenopodium quinoa*
6	a1b0c1	*Sesamum indicum* + Prensado en frío + *Glycine max*
7	a1b1c0	*Sesamum indicum* + Prensado en caliente + *Chenopodium quinoa*
8	a1b1c1	*Sesamum indicum* + Prensado en caliente + *Glycine max*
9	a2b0c0	*Arachis hypogaea* + Prensado en frío + *Chenopodium quinoa*
10	a2b0c1	*Arachis hypogaea* + Prensado en frío + *Glycine max*
11	a2b1c0	*Arachis hypogaea* + Prensado en caliente + *Chenopodium quinoa*
12	a2b1c1	*Arachis hypogaea* + Prensado en caliente + *Glycine max*

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

3.5.5. Variables de estudio

Tabla N° 5: *Mediciones experimentales que intervienen en el estudio del efecto de los aceites de Sacha Inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamum indicum), Maní (Arachis hypogaea), en la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"*

MEDICIONES EXPERIMENTALES	
Aceites	**Embutido Vegetal**
Perfil de ácidos grasos	Proteína
Acidez	Grasa
pH	Humedad
Ceniza	pH
Índice de peróxido	
Densidad relativa	

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

3.6. Instrumentos de la investigación

3.6.1. Manejo del experimento

3.6.1.1. Extracción física (Prensado en frío y caliente) del aceite de Sacha inchi

Se receptó 82.4 kg de semillas de sacha inchi, variedad *huayllabambana*, siendo separadas en 2 partes, para utilizarlos en las distintas metodologías de extracción. Las semillas se separaron por medio de un descascarillador, posteriormente se realizó la selección manual, con el objetivo de separar las semillas enteras y partidas por mitad que no presenten estado de senescencia. Como resultado de lo cual, se obtuvieron los siguientes pesos: 18.9 kg de producto total y de residuos 22.3 kg, para ambas partes. Luego de haber realizado todo lo descrito, las almendras fueron sometidas a un proceso de extracción, utilizando prensa hidráulica la cual trabaja con presiones que van desde 246 - 250 Bar. La prensa hidráulica cuenta con un mecanismo (cilindro-émbolo) maniobrado directamente por tablero eléctrico, canasta perforada que recepta las semillas destinadas al prensado y una plataforma de acero inoxidable que proporciona facilidades para la recolección del aceite. El aceite obtenido, es filtrado por medio de un colador y lienzo, para finalmente ser envasado. Esta metodología descrita, es utilizada para ambos métodos físicos. Con la diferencia de que las semillas utilizadas para el prensado en caliente, deben ser sometidas un proceso de calor indirecto, con lo cual se busca que esta se acondicione a una temperatura de 90 ^{0}C x 20 min, para seguidamente ser llevada a la prensa de extracción.

3.6.1.2. Extracción física (Prensado en frío y caliente) del aceite de ajonjolí

Se receptó 25 kg de semillas de ajonjolí, las cuales fueron divididas en dos partes para realizar el proceso de extracción física por métodos frio y caliente. 13.64 kg para prensado en frío y 11.36 kg para prensado en caliente. Como ya se ha detallado en lo descrito, la diferencia que radica en las metodologías de extracción es la siguiente. Para el prensado en caliente, la semilla es llevada a 90 ^{0}C x 20 min, mientras que, para la extracción en frío, el proceso es directamente realizado en la prensa hidráulica.

3.6.1.3. Extracción física (Prensado en frío y caliente) del aceite de maní

Se receptó 20 kg de semillas de maní con 7 % de humedad, de las cuales 10 kg fueron utilizados en prensado en frío y 10 kg en prensado en caliente. Como ya se ha mencionado anteriormente, para el prensado en caliente, las semillas fueron llevadas a calor indirecto a 90 ^{0}C x 20 min, mientras que la extracción en frío, el proceso se realizó directamente en la prensa de extracción.

3.6.1.4. Elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"

Recepción: Se recibieron las materias primas como son los aceites de Sacha Inchi *(Plukenetia huayllabambana),* Ajonjolí *(Sesamum indicum),* Maní *(Arachis hypogaea),* proteínas de quinua (*Chenopodium quinoa*) y soja (*Glycine max*), se pesaron y se verificó que estén en óptimas condiciones para su utilización.

Formulación: Se realizó el pesaje de los insumos que se utilizaron para la emulsión del producto como son proteínas, aceites, harinas, condimentos, aditivos y hielo picado.

Emulsión: Los ingredientes se adicionaron en forma secuencial dentro del cúter.

Embutido: El producto emulsionado, pasa a la embutidora para ser llenadas en tripas sintéticas, para posteriormente proceder al amarrado, donde cada salchicha debe tener 12 cm de largo aproximadamente.

Escaldado: Se procedió a incorporar las salchichas en un recipiente con agua a una temperatura de 75 ^{0}C por 20 min, hasta que el producto alcance una temperatura interna de 75-80 ^{0}C aproximadamente.

Choque térmico: Se incorporó el producto en agua a 10 ^{0}C durante 5 a 10 minutos.

Etiquetado: Las salchichas obtenidas, fueron llevadas al posterior empacado y etiquetado.

3.6.2. Análisis físico - químicos y bromatológicos (aceite de oleaginosas – embutido vegetal)

pH (Aceite): El pH se determinó mediante la norma NTE INEN 973 (1984).

pH (Salchicha): El pH se determinó mediante la norma NTE INEN 783 (1985-05)

Acidez (Aceite): La determinación de acidez se realizó utilizando como base la norma NTE INEN 38 (1973-08) mediante titulación, donde los resultados obtenidos, se expresaron en % ácido oleico.

La fórmula utilizada para expresar los resultados fue la siguiente:

$$\boldsymbol{A = M.V.\frac{N}{10.m}}$$

Siendo:

A= Acidez del producto, en porcentaje de masa.

M= Masa molecular del ácido usado para expresar el resultado.

V= Volumen de la solución de hidróxido de sodio o de potasio empleado en la titulación, en cm^3.

N= Normalidad de la solución de hidróxido de sodio o de potasio.

m= Masa de la muestra analizada, en g.

Las masas moleculares de los ácidos utilizados para expresar los resultados son los siguientes:

Ácido: láurico (200), palmítico (256), oleico (282) y erúcico (338)

Densidad (Aceite): Se determinó mediante la norma NTE INEN 35 (1973-08) la cual se utilizó un picnómetro de 10ml, el resultado se obtiene realizando una diferencia de pesos.

Para aceites y grasa líquidas a 25 ^{0}C, la densidad relativa a 25/25 ^{0}C se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{d25 = \frac{m2 - m}{m1 - m}}$$

Siendo:

d25= Densidad relativa a 25/25 ^{0}C.

m= Masa del picnómetro vacío en gr.

m1= Masa del picnómetro con agua destilada, en gr.

m2= Masa del picnómetro con muestra, en gr.

Humedad (Aceites y Salchichas): La determinación de humedad se realizó en base a la norma NTE INEN 39 (1973-08) la cual utiliza calentamiento a 103 ^{0}C utilizando estufa. En primer lugar, se pesa el crisol previamente tarado con aproximación de 0.01 gr, aproximadamente 5 gr de muestra, luego la muestra se introduce a la estufa calentada a 103 ^{0}C durante 1 hora. A continuación, se deja enfriar a temperatura ambiente en el desecador y finalmente se realiza el pesado.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\boldsymbol{P = \frac{m1 - m2}{m1 - m}\ (100)}$$

Siendo:

P= Pérdida por calentamiento, en porcentaje de masa.

m= Masa del crisol en gramos.

m1= Masa del crisol con la muestra, antes del calentamiento en gramos.

m2= Masa del crisol con la muestra, después del calentamiento en gramos.

Cabe indicar que esta metodología procedimental y de expresión de resultados es utilizada tanto para los aceites y para las salchichas, con la diferencia que para la salchicha se utilizó la norma NTE INEN 777 (1985-05).

Índice de peróxido (Aceites): El análisis de índice de peróxido, se realiza mediante valoración con solución de trisulfato de sodio, esta determinación se realizó acorde a lo expresado en la norma NTE INEN 277 (1978-02).

La fórmula utilizada para la expresión de resultados de acuerdo al índice de peróxido en los aceites es la siguiente:

$$\boldsymbol{I = \frac{vN}{m}(1000)}$$

Siendo:

I= Índice de peróxido en mili equivalente de O_2 por kilogramo de del producto

v= Volumen de la solución de tiosulfato de sodio empleado en la titulación de la muestra, en cm^3, corregido del blanco.

N= Normalidad de la solución de tiosulfato de sodio.

m= Masa de la muestra analizada en gramos.

Perfil de ácidos grasos: El análisis del perfil de ácidos grasos se realizó a los 6 tipos de aceites obtenidos por los distintos métodos físicos de extracción (frío-caliente), donde se determinó la cantidad presente de ácidos grasos en 500 ml de muestra de los distintos aceites. Las especificaciones del procedimiento se realizaron por el método de referencia MMQ.HPLC-09.

Para la determinación de análisis físico - químicos y bromatológicos en el embutido vegetal utilizando proteínas vegetales de (quínoa y soja) como sustitutos de la proteína cárnica y los aceites esenciales como sustitutos de la grasa animal, se utilizaron las metodologías dispuestas en las normas INEN 1338 y 0781 respectivamente.

Proteína (Salchicha): El contenido de proteína en las salchichas, se realizó utilizando el aparato de destilación Kjeldahl (por arrastre de vapor o destilación común), siguiendo los parámetros descritos en la norma NTE INEN 781 (1985-05).

La fórmula utilizada para la expresión de resultados de acuerdo al contenido de proteína en las salchichas, es la siguiente:

$$\boldsymbol{N = \frac{0.014(V1 - V0)N}{m}(100)}$$

Siendo:

N= Cantidad de nitrógeno en porcentaje de masa

V1= Volumen de la solución 0.1, N de ácido clorhídrico utilizado en la muestra.

V0= Volumen de la solución 0.1, N de ácido clorhídrico gastado en el ensayo en blanco, en cm^3.

N= Normalidad de la solución 0.1 N de ácido clorhídrico.

m= Masa de la muestra en gr.

Grasa (Salchicha): Para la determinación de grasa total, presente en las salchichas Frankfurt se utilizaron las medidas dispuestas en la norma NTE INEN 778 (1985-05) lo cual busca liberar lípidos ocluidos, mediante la ebullición de la muestra con ácido clorhídrico diluido.

La fórmula utilizada para la expresión de los resultados en grasa en las salchichas es la siguiente:

$$GT = \frac{m2 - m1}{m}(100)$$

Siendo:

GT= Contenido de grasa total, en porcentaje de masa.

m= Masa de la muestra analizada, en gramos.

m1= Masa del matraz de extracción, con los núcleos de ebullición en gramos.

m2= Masa del matraz de extracción, núcleos de ebullición y grasa extraída, después del secado en gramos.

3.7. Tratamiento de los datos

Con los resultados obtenidos de las distintas variables de estudio, utilizadas en los aceites obtenidos y el embutido vegetal, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) y pruebas de significación de TUKEY ($p \leq 0.05$). Estos análisis se realizaron en los programas estadísticos: (Statistica, Statgraphics e InfoStat).

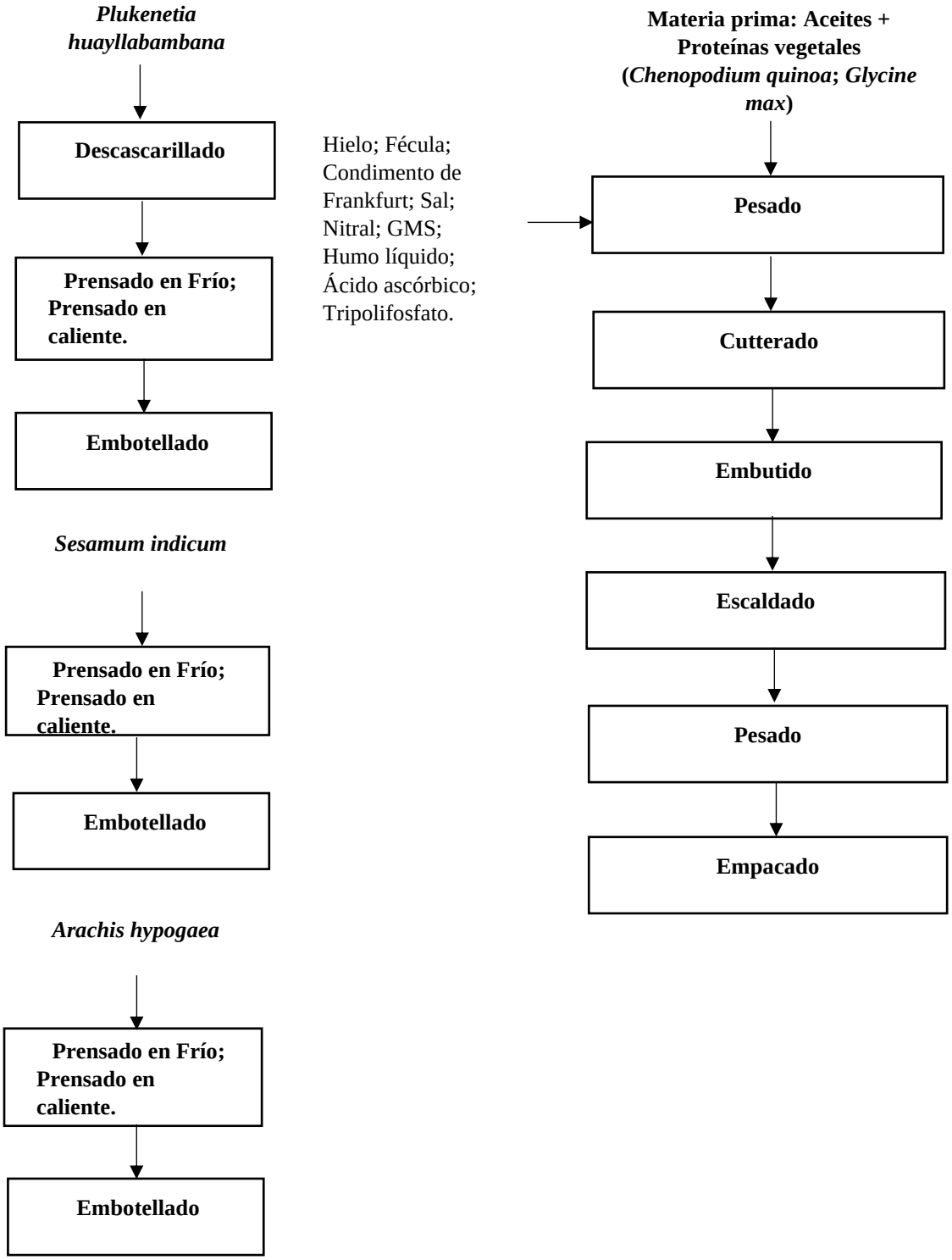
3.8. Recursos humanos y materiales

Tabla N° 6: ***Materia prima, materiales y equipos de laboratorio utilizados en la extracción y elaboración del embutido vegetal utilizados en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y extractora Rangupacorp S.A***

Investigación		Materia prima	Materiales y Equipos utilizados en la extracción	Materiales y Equipos utilizados en la elaboración del embutido vegetal	Otros	Material de Laboratorio
Oliver Menendez Julio Ullón	PhD Juan Alejandro Neira Ing. Vicente Guerrón Ms.C	Sacha inchi Ajonjolí Maní Quínoa Soja	Prensa hidráulica Descascarillador Meza de selección Lienzo Colador	Homogeneizador Embutidora Marmita Cutter	Cámara fotográfica	Balanza analítica. Materiales de vidriería Estufa Equipo de Soxhlet y Kjeldahl

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

3.9. Diagrama de flujo del proceso de obtención de aceites: Sacha inchi (Plukenetia huayllabambana), Ajonjolí (Sesamum indicum), Maní (Arachis hypogaea) y elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt"



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de los aceites extraídos por prensado en frío y caliente. Ácidos grasos: Saturados, mono y poli-insaturados.

4.1.1. Análisis de varianza de Ácidos grasos saturados

Tabla N° 7: ***Análisis de varianza para la variable ácidos grasos saturados (Ac undecanoico C11:0; Ac palmítico C16;0; Ac margárico C17:0; Ac esteárico C18:0; Ac araquidónico C20:0; Ac Behénico C22:0; Ac tricosanoico C23:0; Ac lignocérico C24:0)***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	379.7	189.85	4024.05	0.0000
B: Método de extracción	1	4.73294	4.7329	100.32	0.0000
Repetición	2	0.03207	0.01604	0.34	0.7197
Interacción: A*B	2	1.45888	0.72944	15.46	0.0000
Error Experimental	10	0.47178	0.04718		
Total	17	386.396			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 7, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B) e interacción del tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.1.2. Análisis de varianza de Ácidos grasos mono-insaturados

Tabla N° 8: ***Análisis de varianza para la variable ácidos grasos mono-insaturados (Ac palmitoleico C16:1; Ac oleico (omega 9) C18:1; Ac heneicosanoico C20:1; Ac nervónico C24:1)***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	5242.52	2621.26	591262.91	0.0000
B: Método de extracción	1	11.4242	11.4242	2576.89	0.0000
Repetición	2	0.000133	0.000066	0.02	0.9851
Interacción: A*B	2	1.82423	0.912117	205.74	0.0000
Error Experimental	10	0.04433	0.004433		
Total	17	5255.82			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 8, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B) e interacción del Tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa, asumiendo normalidad.

4.1.3. Análisis de varianza de Ácidos grasos poli-insaturados

Tabla N° 9: ***Análisis de varianza para la variable ácidos grasos poli-insaturados (Ac alfa linolénico C18:3 (omega 3); Ac linoleico C18:2 (omega 6)***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	8310.41	4155.21	115777973.25	0.0000
B: Método de extracción	1	28.125	28.125	78366.87	0.0000
Repetición	2	0.001411	0.0007055	1.97	0.1905
Interacción: A*B	2	7.8316	3.9158	10910.90	0.0000
Error Experimental	10	0.00358	0.0003588		
Total	17	8346.37			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 9, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B) e interacción del Tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa, asumiendo normalidad en los datos.

4.2. Resultados de los aceites extraídos por prensado en frío y caliente. Análisis Físico - Químicos (Acidez, pH, Humedad, Ceniza, Índice de peróxido, Densidad relativa).

4.2.1. Análisis de varianza de acidez en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente.

Tabla N° 10: ***Análisis de varianza para la variable Acidez.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	0.663925	0.331963	680.95	0,0000
B: Método de extracción	1	0.0000125	0.0000125	0.03	0.8760
Repetición	2	0.000675	0.0003375	0.69	0.5229
Interacción: A*B	2	0.547075	0.273537	561.10	0.0000
Error Experimental	10	0.004875	0.0004875		
Total	17	1.21656			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 10, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A) e interacción del Tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B), en cuanto al Método de extracción (Factor B) y repeticiones no se observó diferencia significativa.

4.2.2. Análisis de varianza de pH en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente.

Tabla N° 11: ***Análisis de varianza para la variable pH.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	0.277725	0.138863	181.72	0.0000
B: Método de extracción	1	0.221112	0.221112	289.35	0.0000
Repetición	2	0.00300833	0.00150417	1.97	0.1902
Interacción: A*B	2	1.33443	0.667212	873.12	0.0000
Error Experimental	10	0.00764167	0.000764167		
Total	17	1.84391			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 11, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B) e interacción del Tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.2.3. Análisis de varianza de humedad en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente.

Tabla N° 12: ***Análisis de varianza para la variable Humedad.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	0	0	0.00	1.0000
B: Método de extracción	1	0.0001125	0.0001125	2.37	0.1548
Repetición	2	0.000075	0.0000375	0.79	0.4805
Interacción: A*B	2	0.0003	0.00015	3.16	0.0865
Error Experimental	10	0.000475	0.0000475		
Total	17	0.0009625			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 12, no se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B) e interacción del Tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B) y repeticiones.

4.2.4. Análisis de varianza de ceniza en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente.

Tabla N° 13: ***Análisis de varianza para la variable Ceniza.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	0.0007	0.00035	13.12	0.0016
B: Método de extracción	1	0.00005	0.00005	1.88	0.2009
Repetición	2	0.0000333333	0.0000166667	0.63	0.5549
Interacción: A*B	2	0.0001	0.00005	1.88	0.2035
Error Experimental	10	0.000266667	0.0000266667		
Total	17	0.00115			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 13, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), en cuanto al Método de extracción (Factor B) e interacción del Tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B) y repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.2.5. Análisis de varianza del índice de peróxido en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente.

Tabla N° 14: ***Análisis de varianza para la variable índice de peróxido.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	15.19	7.595	2848.12	0.0000
B: Método de extracción	1	27.38	27.38	10267.50	0.0000
Repetición	2	0.00333333	0.00166667	0.62	0.5549
Interacción: A*B	2	4.87	2.435	913.12	0.0000
Error Experimental	10	0.0266667	0.00266667		
Total	17	47.47			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 14, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B) e interacción del Tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.2.6. Análisis de varianza de densidad relativa en los aceites extraídos por prensado en frio y caliente.

Tabla N° 15: ***Análisis de varianza para la variable densidad relativa.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	0.000837772	0.000418886	54637.34	0.0000
B: Método de extracción	1	0.000003125	0.000003125	407.61	0.0000
Repetición	2	1.33333E-8	6.66667E-9	0.87	0.4486
Interacción: A*B	2	0.0000064225	0.00000321125	418.86	0.0000
Error Experimental	10	7.66667E-8	7.66667E-9		
Total	17	0.00084741			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 15, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B) e interacción del Tipo de oleaginosas - método de extracción (A*B), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.3. Resultados de las salchichas vegetal tipo "Frankfurt" utilizando proteínas vegetales. Análisis Bromatológicos (Proteína, Grasa, Humedad y pH).

4.3.1. Análisis de varianza de Proteína en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"

Tabla N° 16: ***Análisis de varianza para la variable Proteína en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	19.3756	9.68782	47538.77	0.0000
B: Método de extracción	1	70.7561	70.7561	347204.83	0.0000
C: Proteínas vegetales	1	3767.3	3767.3	18486378.22	0.0000
D: Repetición	2	0.000316667	0.000158333	0.78	0.4720
Interacción: A*B	2	15.6677	7.83387	38441.29	0.0000
Interacción: A*C	2	42.7454	21.3727	104877.20	0.0000
Interacción: B*C	1	6.56214	6.56214	32200.82	0.0000
Interacción: A*B*C	2	0.237606	0.118803	582.97	0.0000
Error Experimental	22	0.00448333	0.000203788		
Total	35	3922.65			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 16, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B), Proteínas vegetales (Factor C) y las interacciones: tipo de oleaginosas-método de extracción (A*B), tipo de oleaginosas-proteínas vegetales (A*C), método de extracción-proteínas vegetales (B*C), tipo de oleaginosas-método de extracción-proteínas vegetales (A*B*C), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.3.2. Análisis de varianza de Grasa en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"

Tabla N° 17: ***Análisis de varianza para la variable Grasa en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	7.75051	3.87525	99006.46	0.0000
B: Método de extracción	1	27.3529	27.3529	698822.48	0.0000
C: Proteínas vegetales	1	609.267	609.267	15565787.76	0.0000
D: Repetición	2	0.00000555556	0.00000277778	0.07	0.9317
Interacción: A*B	2	26.0851	13.0426	333216.75	0.0000
Interacción: A*C	2	7.18591	3.59295	91794.15	0.0000
Interacción: B*C	1	17.112	17.112	437184.28	0.0000
Interacción: A*B*C	2	41.5358	20.7679	530586.85	0.0000
Error Experimental	22	0.000861111	0.0000391414		
Total	35	736.29			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 17, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B), Proteínas vegetales (Factor C) y las interacciones: tipo de oleaginosas-método de extracción (A*B), tipo de oleaginosas-proteínas vegetales (A*C), método de extracción-proteínas vegetales (B*C), tipo de oleaginosas-método de extracción-proteínas vegetales (A*B*C), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.3.3. Análisis de varianza de Humedad en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"

Tabla N° 18: ***Análisis de varianza para la variable Humedad en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	41.8502	20.9251	501867.90	0.0000
B: Método de extracción	1	1.98857	1.98857	47693.88	0.0000
C: Proteínas vegetales	1	4.66488	4.66488	111882.53	0.0000
D: Repetición	2	0.000150056	0.0000750278	1.80	0.1889
Interacción: A*B	2	32.3044	16.1522	387394.10	0.0000
Interacción: A*C	2	6.119	3.0595	73379.04	0.0000
Interacción: B*C	1	0.17626	0.17626	4227.42	0.0000
Interacción: A*B*C	2	5.08739	2.5437	61008.05	0.0000
Error Experimental	22	0.000917278	0.0000416944		
Total	35	92.1917			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 18, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B), Proteínas vegetales (Factor C) y las interacciones: tipo de oleaginosas-método de extracción (A*B), tipo de oleaginosas-proteínas vegetales (A*C), método de extracción-proteínas vegetales (B*C), tipo de oleaginosas-método de extracción-proteínas vegetales (A*B*C), mientras que en las repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.3.4. Análisis de varianza de pH en salchichas vegetal tipo “Frankfurt”

Tabla N° 19: Análisis de varianza para la variable pH en salchichas vegetal tipo “Frankfurt”

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tipo de oleaginosas	2	0.06065	0.030325	1111.92	0.0000
B: Método de extracción	1	0.0140028	0.0140028	513.44	0.0000
C: Proteínas vegetales	1	0.000025	0.000025	0.92	0.3488
D: Repetición	2	0.0000666667	0.000033333	1.22	0.3138
Interacción: A*B	2	0.213439	0.106719	3913.05	0.0000
Interacción: A*C	2	0.248117	0.124058	4548.81	0.0000
Interacción: B*C	1	0.241736	0.241736	8863.66	0.0000
Interacción: A*B*C	2	0.119239	0.0596194	2186.05	0.0000
Error Experimental	22	0.0006	0.0000272727		
Total	35	0.897875			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza presentes en la tabla N° 19, se observó diferencia significativa en: Tipo de oleaginosas (Factor A), Método de extracción (Factor B) y las interacciones: tipo de oleaginosas-método de extracción (A*B), tipo de oleaginosas-proteínas vegetales (A*C), método de extracción-proteínas vegetales (B*C), tipo de oleaginosas-método de extracción-proteínas vegetales (A*B*C), mientras que en las Proteínas vegetales (Factor C) y repeticiones no se encontró diferencia significativa.

4.3.5. Análisis de varianza de la evaluación sensorial realizada en la salchicha vegetal tipo "Frankfurt".

Para realizar esta valoración, se llevó un análisis efectivo, empleando una escala hedónica de 5 puntos, para evaluar el nivel de agrado generado por los atributos apariencia, olor, sabor, textura y sensación residual en los productos obtenidos en la presente investigación. Para dicho análisis se empleó un panel conformado por 6 personas. La escala hedónica utilizada fue la siguiente: 1: me desagrada mucho, 2: me desagrada ligeramente, 3: me es indiferente, 4: me agrada ligeramente, 5: me agrada mucho.

Tabla N° 20: ***Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente a la apariencia.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tratamientos	11	139.5	12.6818	58.94	0.0000
B: Jueces	5	0.166667	0.0333	0.15	0.9777
Error Experimental	55	11.8333	0.215152		
Total	71	151.5			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza correspondiente a la apariencia, presentes en la tabla N° 20. Se observó diferencia significativa en los (Tratamientos) o salchichas evaluadas, mientras que en los (bloques) o Jueces no se encontraron diferencias significativas.

Tabla N° 21: ***Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente al olor.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tratamientos	11	171.375	15.5795	116.19	0.0000
B: Jueces	5	0.125	0.025	0.19	0.9665
Error Experimental	55	7.375	0.134091		
Total	71	275.0			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza correspondiente al olor, presentes en la tabla N° 21. Se observó diferencia significativa en los (Tratamientos) o salchichas evaluadas, mientras que en los (bloques) o Jueces no se encontraron diferencias significativas.

Tabla N° 22: ***Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente al sabor.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tratamientos	11	145.375	13.2159	166.14	0.0000
B: Jueces	5	0.125	0.025	0.31	0.9023
Error Experimental	55	4.375	0.0795455		
Total	71	149.875			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza correspondiente al sabor, presentes en la tabla N° 22. Se observó diferencia significativa en los (Tratamientos) o salchichas evaluadas, mientras que en los (bloques) o Jueces no se encontraron diferencias significativas.

Tabla N° 23: ***Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente a la textura.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tratamientos	11	79.0	7.18182	46.47	0.0000
B: Jueces	5	0.5	0.1	0.65	0.6649
Error Experimental	55	8.5	0.154545		
Total	71	88.0			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza correspondiente a la textura, presentes en la tabla N° 23. Se observó diferencia significativa en los (Tratamientos) o salchichas evaluadas, mientras que en los (bloques) o Jueces no se encontraron diferencias significativas.

Tabla N° 24: ***Análisis de varianza efectuado en la evaluación sensorial, correspondiente a la sensación residual.***

FV	*GL*	SC	CM	Razón-F	Valor-P
A: Tratamientos	11	145.375	13.2159	528.64	0.0000
B: Jueces	5	0.125	0.025	1.00	0.4265
Error Experimental	55	1.375	0.025		
Total	71	146.875			

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Interpretación: Respecto a los resultados de análisis de varianza correspondiente a la sensación residual, presentes en la tabla N° 24. Se observó diferencia significativa en los (Tratamientos) o salchichas evaluadas, mientras que en los (bloques) o Jueces no se encontraron diferencias significativas.

4.4. Prueba de significación de Tukey p<0.05 para los aceites extraídos por prensado en frío y caliente. Ácidos grasos: saturados, mono y poli-insaturados.

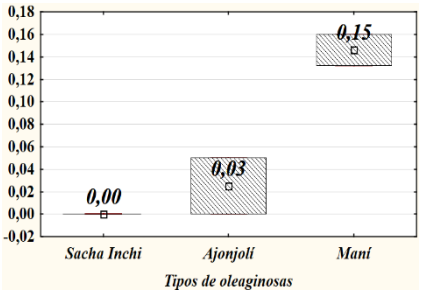
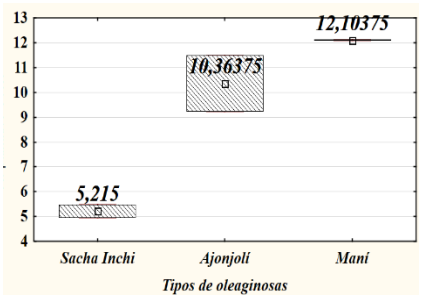
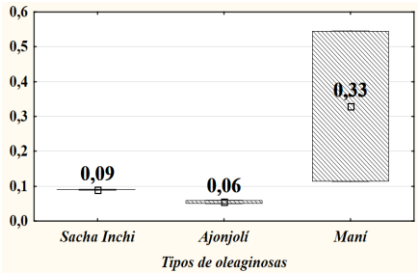
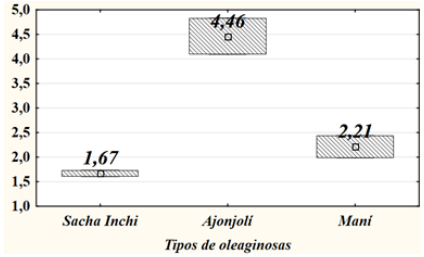
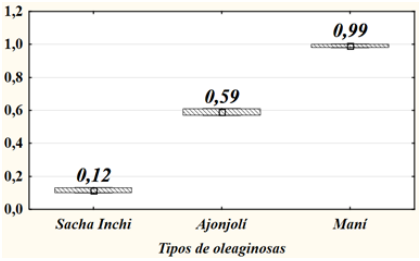
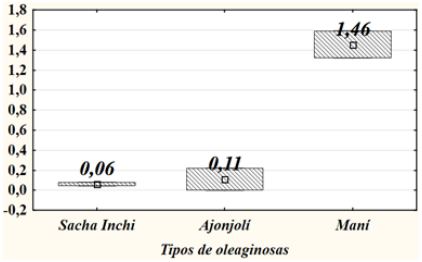
4.4.1. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos saturados (Factor A: tipo de oleaginosas)

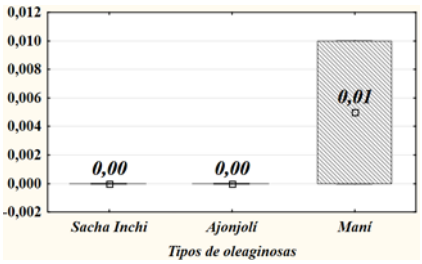
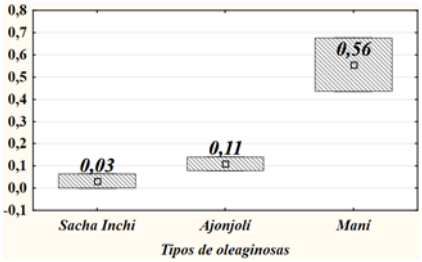
Tabla N° 25: ***Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor A: Tipo de oleaginosas)***

Tipo de oleaginosas	Ácido undecanoico C11:0	Ácido palmítico C16:0	Ácido margárico C17:0	Ácido esteárico C18:0	Ácido araquidónico C20:0	Ácido behénico C22:0	Ácido tricosanoico C23:0	Ácido lignocérico C24:0
A_0: Sacha Inchi	0.00^{A}	5.22^{A}	0.09^{A}	1.67^{A}	0.12^{A}	0.06^{A}	0.0^{A}	0.03^{A}
A_1: Ajonjolí	0.03^{B}	10.36^{B}	0.06^{A}	4.46^{C}	0.59^{B}	0.11^{B}	0.0^{A}	0.11^{B}
A_2: Maní	0.15^{C}	12.10^{C}	0.33^{A}	2.21^{B}	0.99^{C}	1.46^{C}	0.01^{A}	0.56^{C}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 1: ***Prueba de significación de Tukey, Factor A (Tipo de Oleaginosas) (AGS)***

Ácido Undecanoico C11:0 g/100g	Ácido Palmítico C16:0 g/100g
	
Ácido Margárico C17:0 g/100g	**Ácido Esteárico C18:0 g/100g**
	
Ácido Araquidónico C20:0 g/100g	**Ácido Behénico C22:0 g/100g**
	

Ácido Tricosanoico C23:0 g/100g	Ácido Lignocérico C24:0 g/100g
	

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 1: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en el Tipo de oleaginosas (Factor A) de (AGS). La figura N° 1 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los ácidos grasos saturados presentes en los aceites de distintas semillas oleaginosas.

Acorde al contenido de Ácido undecanoico C11:0 el valor más alto se presentó en el grupo C: (a2: maní (0.15 g/100g), frente al grupo A: (a0: sacha inchi (0.00 g/100g) donde no existió este ácido. En los resultados correspondientes al Ácido palmítico C16:0 el valor más representativo lo expresó el grupo C: (a2: maní (12.10375 g/100g), mientras que el menor valor se encontró en el grupo A: (a0: sacha inchi (5.215 g/100g).

En lo que respecta al Ácido margárico C17:0 el grupo C: (a2: maní (0.33 g/100g) mostró mayor estimación frente al grupo A: (a0: sacha inchi (0.09 g/100g) el cual fue bajo. Considerando al Ácido esteárico C18:0 el grupo independiente C: (a1: ajonjolí (4.46 g/100g) denotó superior contenido frente al grupo independiente A: (a0: sacha inchi (1.67 g/100g), expresando inferior valor en este ácido.

En cuanto a Ácido araquidónico C20:0 el grupo independiente C: (a2: maní (0.99 g/100g) manifestó mayor incidencia a diferencia del grupo independiente A: (a0: sacha inchi (0.12 g/100g) que presentó menor concentración. Acorde al contenido de Ácido behénico C22:0 el grupo C: (a2: maní (1.46 g/100g) exhibió mayor manifestación a diferencia del grupo A: (a0: sacha inchi (0.06 g/100g) el cual evidenció menor apreciación.

En el contenido de Ácido lignocérico C24:0 se encontró mayor repercusión en el grupo independiente C: (a2: maní (0.56) y menor influencia en el grupo independiente A: (a0: sacha inchi (0.03 g/100g). Por lo cual los aceites de semillas de maní presentaron mayor contenido de ácidos grasos saturados en las distintas variables, los cuales fueron los siguientes: Ácido Undecanoico C11:0 (0.15 %); Ácido Palmítico C16:0 (12.10375 %); Ácido Margárico C17:0 (0.33); Ácido Araquidónico C20:0 (0.99 %); Ácido Behénico C22:0 (1.46 %); Ácido Tricosanoico C23:0 (0.01 %) y Ácido Lignocérico C24:0 (0.56 %), mientras que el aceite de semillas de ajonjolí obtuvo mayor incidencia de Ácido Esteárico C18:0 (4.46 %), en lo que respecta al aceite de semilla de sacha inchi se encontraron menores porcentajes de ácidos saturados en las variables mencionadas.

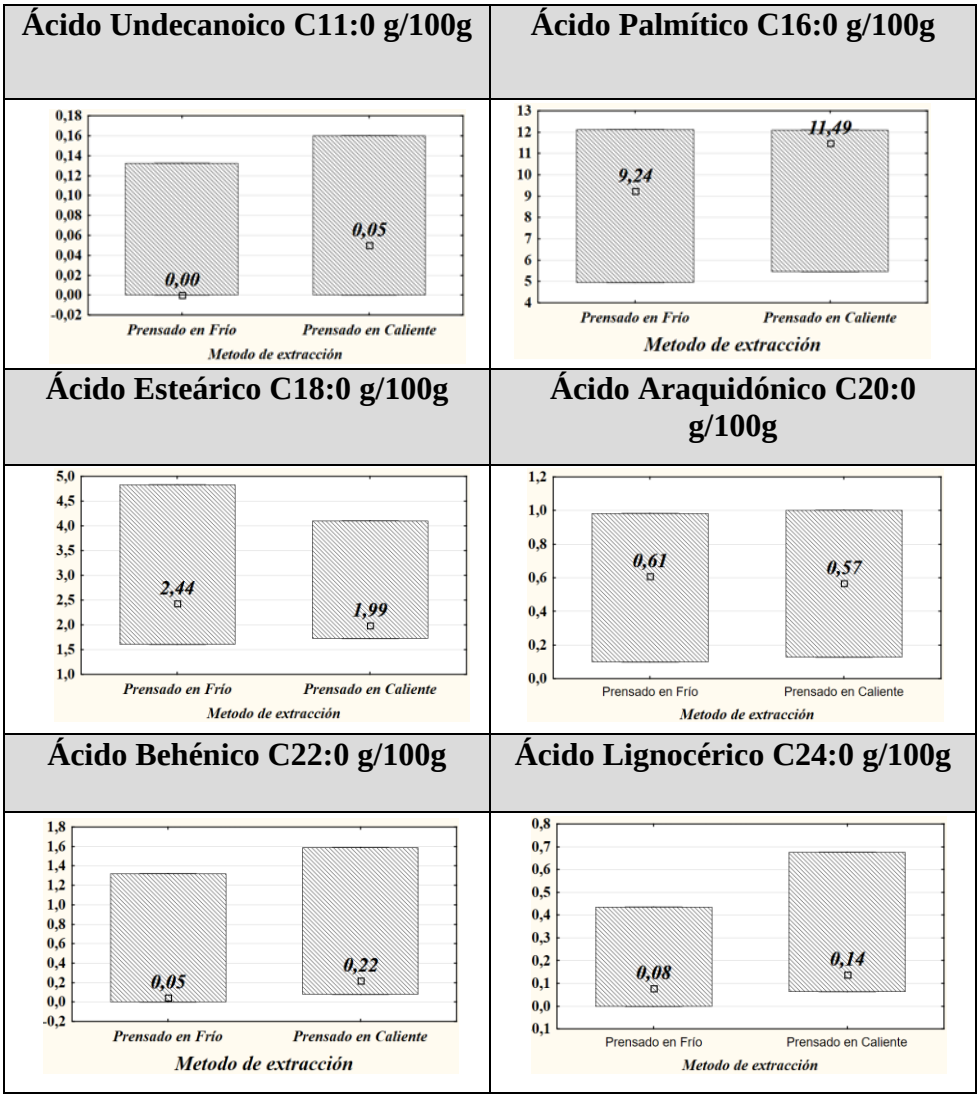
4.4.2. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos saturados (Factor B: método de extracción)

Tabla N° 26: ***Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor B: Método de extracción)***

Método de extracción	Ácido undecanoico C11:0	Ácido palmítico C16:0	Ácido margárico C17:0	Ácido esteárico C18:0	Ácido araquidónico C20:0	Ácido behénico C22:0	Ácido tricosanoico C23:0	Ácido lignocérico C24:0
B_0: Prensado en frío	0.04^{A}	8.77^{A}	0.09^{A}	2.96^{B}	0.56^{A}	0.46^{A}	0.0033^{A}	0.17^{A}
B_1: Prensado en caliente	0.07^{B}	9.68^{B}	0.23^{A}	2.61^{A}	0.57^{B}	0.63^{B}	0.00^{A}	0.29^{B}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 2: ***Prueba de significación de Tukey Factor B (Método de Extracción) (AGS)***



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 2: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en el Método de extracción (Factor B) de (AGS). La figura N° 2 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los ácidos grasos saturados de aceites obtenidos mediante métodos de extracción.

Mediante la extracción de aceite empleando un prensado en frío se obtuvieron menores cantidades de ácidos grasos saturados: undecanoico (0 g/100g), palmítico (9.24 g/100g), behénico (0.05 g/100g) y lignocérico (0.08 g/100g). Mientras que al utilizar (b1: prensado en caliente) se encontraron mayores concentraciones de ácidos grasos saturados: undecanoico (0.05 g/100g), palmítico (11.49 g/100g), behénico (0.22 g/100g) y lignocérico (0.14 g/100g)

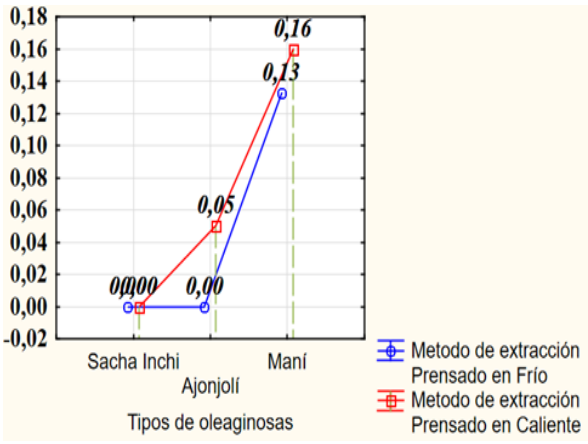
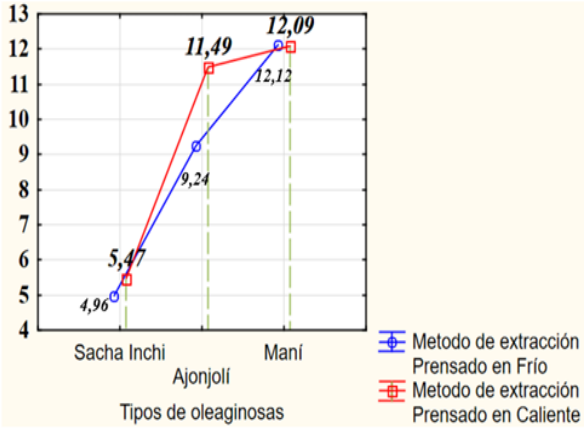
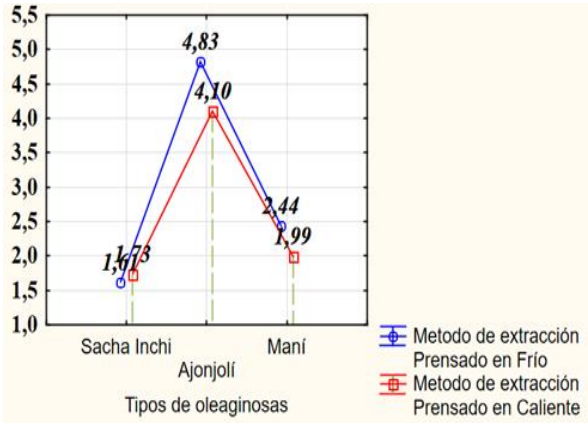
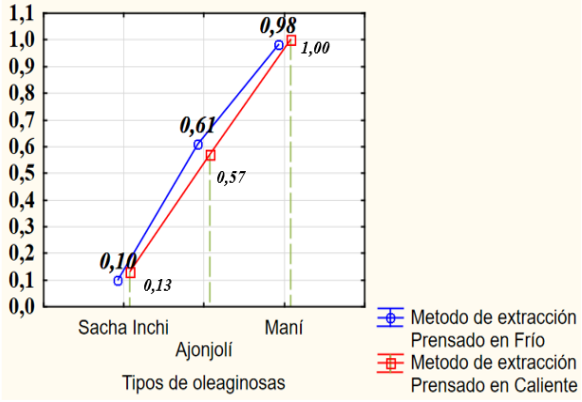
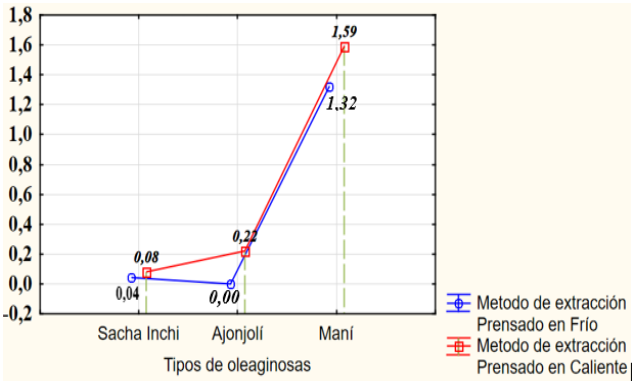
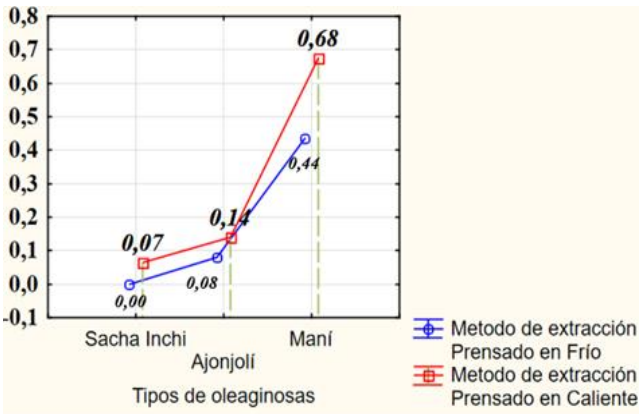
4.4.3. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos saturados, interacción A*B (tipo de oleaginosas-método de extracción)

Tabla N° 27: ***Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados Interacción A*B (Tipo de oleaginosas-método de extracción)***

Tipo de oleaginosas*Método de extracción	Ácido undecanoico	Ácido palmítico	Ácido margárico	Ácido esteárico	Ácido araquidónico	Ácido behénico	Ácido tricosanoico	Ácido lignocérico
a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío	0.00^{A}	4.96^{A}	0.08^{A}	1.61^{A}	0.10^{A}	0.04^{B}	0.00^{A}	0.00^{A}
a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente	0.00^{A}	5.47^{B}	0.09^{A}	1.73^{B}	0.13^{B}	0.08^{C}	0.00^{A}	0.07^{B}
a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío	0.00^{A}	9.24^{C}	0.05^{A}	4.83^{F}	0.61^{D}	0.00^{A}	0.00^{A}	0.08^{C}
a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente	0.05^{B}	11.49^{D}	0.05^{A}	4.10^{E}	0.57^{C}	0.22^{D}	0.00^{A}	0.14^{D}
a2b0: Maní + Prensado en frío	0.13^{C}	12.12^{E}	0.11^{A}	2.44^{D}	0.98^{E}	1.32^{E}	0.01^{A}	0.44^{E}
a2b1: Maní + Prensado en caliente	0.16^{D}	12.09^{E}	0.54^{A}	1.99^{C}	1.00^{E}	1.59^{F}	0.00^{A}	0.68^{F}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 3: ***Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B (Tipo de oleaginosas* Método de extracción) (AGS)***

Ácido Undecanoico C11:0 g/100g	Ácido Palmítico C16:0 g/100g
	
Ácido Esteárico C18:0 g/100g	**Ácido Araquidónico C20:0 g/100g**
	
Ácido Behénico C22:0 g/100g	**Ácido Lignocérico C24:0 g/100g**
	

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 3: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en la interacción del Tipo de oleaginosas - Método de extracción (A*B) de (AGS).

La figura N° 3 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los ácidos grasos saturados de aceites de oleaginosas obtenidos mediante métodos de extracción.

Se encontró, que el utilizar prensado en caliente en las semillas oleaginosas: sacha inchi, maní, ajonjolí se obtuvieron mayor contenido de ácidos grasos saturados. Las variables que presentaron dicho comportamiento fueron las siguientes:

Correspondiente al Ácido undecanoico C11:0 el mayor contenido se presentó en el grupo D: (a2b1: maní + prensado en caliente (0.16 g/100g) frente al grupo A: (a0b0: sacha inchi + prensado en frío, a0b1: sacha inchi + prensado en caliente, a1bo: ajonjolí + prensado en frío) los cuales no denotaron ácido undecanoico en su composición (0.00 g/100g). En cuanto al Ácido palmítico C16:0 el grupo E: (a2b0: maní + prensado en frío (12.12 g/100g) y a2b1: maní + prensado en caliente (12.09 g/100g) evidenció mayor manifestación frente al grupo A: (a0b0: sacha inchi + prensado en frío (4.96 g/100g).

Acorde a los resultados de Ácido behénico C22:0 el mayor valor se evidenció en el grupo independiente F: (a2b1: maní + prensado en caliente (1.59 g/100g), mientras que el menor, se mostró en el grupo A: (a1b0: ajonjolí + prensado en frío (0.00 g/100g). Por consiguiente, a la variable Ácido lignocérico C24:0 la mayor cantidad se expresó en el grupo independiente F: (a2b1: maní + prensado en caliente (0.68 g/100g) respecto al grupo A: (a0b0: sacha inchi + prensado en frío) el cual fue de 0.00 g/100g.

Considerando el ácido graso esteárico y araquidónico los resultados fueron los siguientes:

La mayor apreciación de Ácido esteárico C18:0 lo presentó el grupo independiente F: (a1b0: ajonjolí + prensado en frío (4.83 g/100g) a diferencia del grupo A: (a0b0: sacha inchi + prensado en frío (1.61 g/100g) con menor manifestación. En cuanto a la variable Ácido araquidónico C20:0 la mayor influencia se exhibió en el grupo E (a2b0: maní + prensado en frío (0.98 g/100g) y a2b1: maní + prensado en caliente (1.00 g/100g) a diferencia del grupo A: (a0b0: sacha inchi + prensado en frío (0.10 g/100g), donde fue menor.

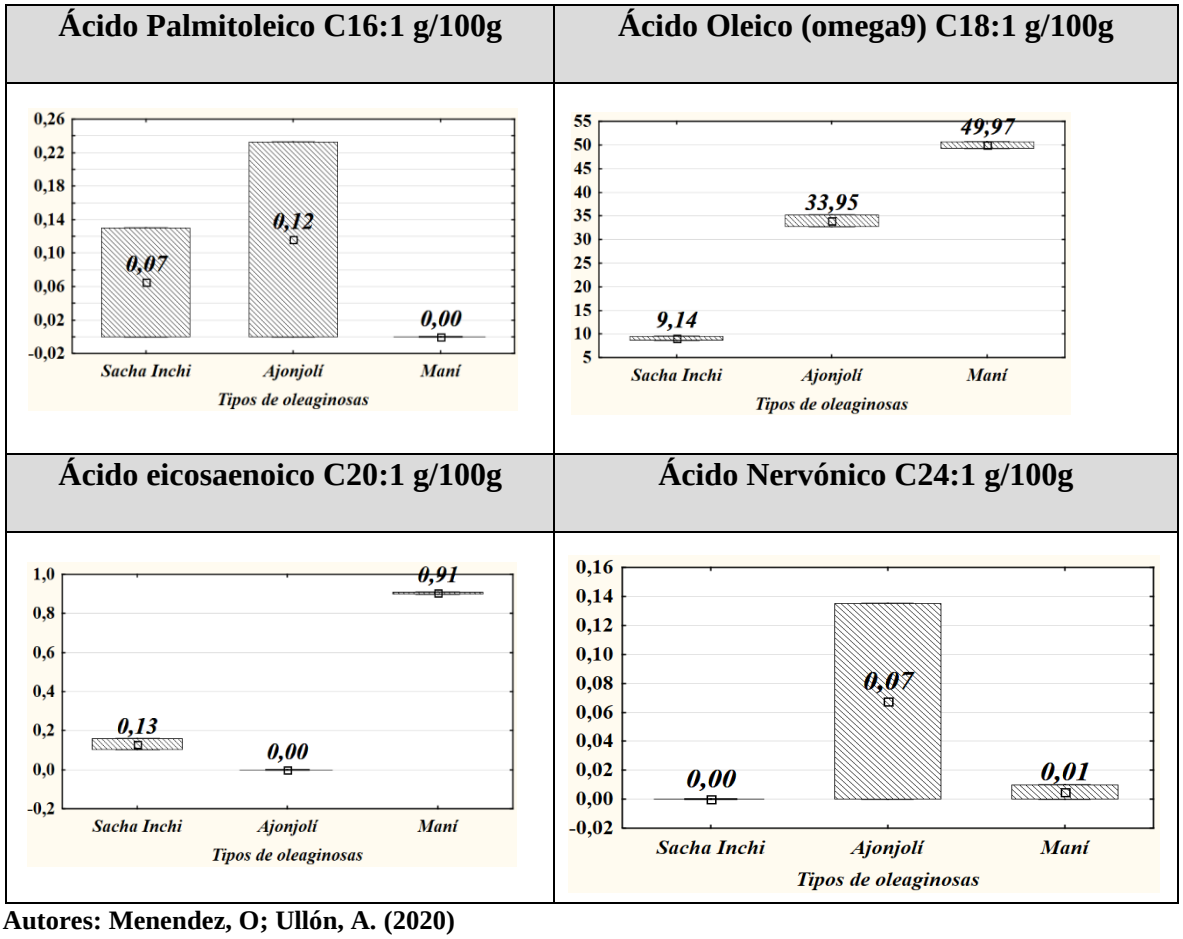
4.4.4. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos mono-insaturados (Factor A: tipo de oleaginosas)

Tabla N° 28: ***Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos mono-insaturados (Factor A: Tipo de oleaginosas)***

Tipo de oleaginosas	Ácido palmitoleico C16:1	Ácido oleico omega 9 C18:1	Ácido eicosaenoico C20:1	Ácido nervónico C24:1
A_0: Sacha Inchi	0.07^{B}	9.14^{A}	0.13^{B}	0.00^{A}
A_1: Ajonjolí	0.12^{C}	33.95^{B}	0.00^{A}	0.07^{B}
$A_{2:}$ Maní	0.00^{A}	49.97^{C}	0.91^{C}	0.01^{A}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 4: ***Prueba de significación de Tukey, Factor A (Tipo de Oleaginosas) (AGM)***



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 4: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en los Tipos de oleaginosas (Factor A) de (AGM). La figura N° 4 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los ácidos grasos mono-insaturados presentes en los aceites de distintas semillas oleaginosas.

De acuerdo a lo expresado, en cuanto al contenido de Ácido palmitoleico C16:1 el grupo independiente C: (a1: ajonjolí (0.12 g/100g) presentó mayor valor, frente al grupo A: (a2: maní (0.00 g/100g) el cual no mostró el contenido de este ácido en su composición. Por consiguiente, al Ácido oleico C18:1 en el grupo C: (a2: maní (49.97 g/100g) se encontró mayor contenido frente al aceite de semilla presente en el grupo independiente A: (a0: sacha inchi (9.14 g/100g) con menor valor.

En los resultados correspondientes al Ácido eicosaenoico C20:1 se apreció que el grupo independiente C: (a2: maní (0.91 g/100g) frente al grupo A: (a1: ajonjolí (0.00 g/100g) evidenció en su composición mayor incidencia de este ácido. Y por consiguiente respecto al Ácido Nervónico los aceites de semillas de (a1: ajonjolí (0.07 g/100g) denotaron superior concentración que aquellas presentes en el grupo A (a0: sacha inchi (0.00 g/100g) y a2: maní (0.01 g/100g).

De esta manera se indicó que los aceites de semillas de maní presentaron mayor acontecimiento de ácidos grasos mono-insaturados en las distintas variables: Ácido Oleico C19:1 (49.97 g/100g) y Ácido Eicosaenoico C20:1 (0.91 g/100g) mientras que el aceite de semillas de ajonjolí obtuvo superior manifestación de Ácido Palmitoleico C16:1 (0.12 g/100g) y Nervónico C24:1 (0.07 g/100g), en lo que respecta a los aceites de semilla de sacha inchi se expresó menor influencia de ácidos mono-insaturados: Ácido oleico C18:1 (9.14 g/100g) y Nervónico C24:1 (0.00 g/100g).

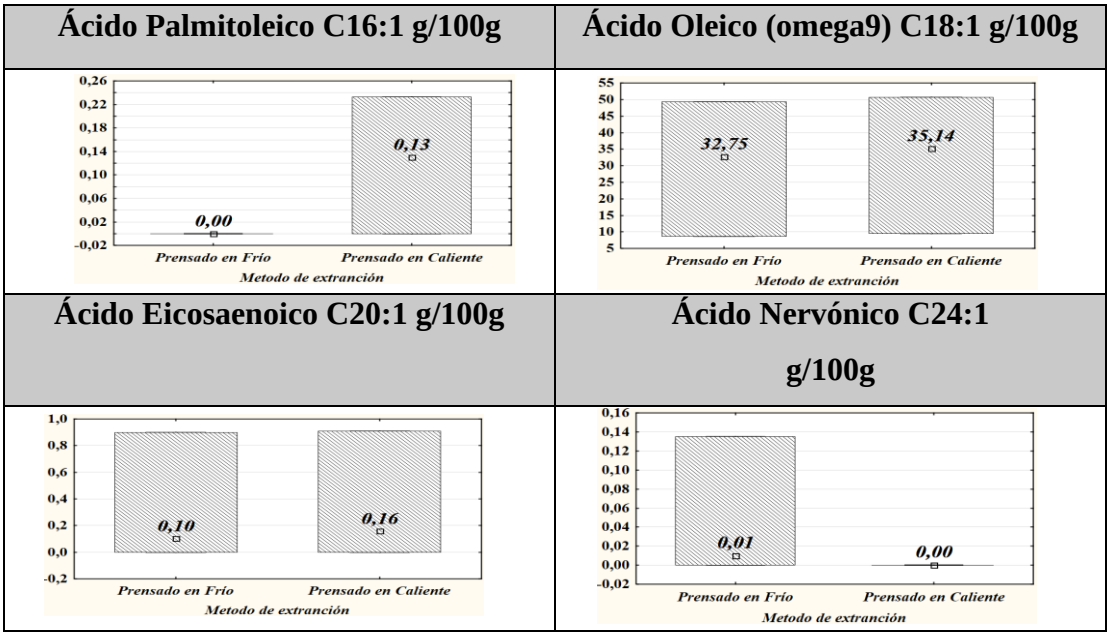
4.4.5. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos mono-insaturados (Factor B: método de extracción)

Tabla N° 29: ***Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos mono-insaturados (Factor B: Método de extracción)***

Método de extracción	Ácido palmitoleico C16:1	Ácido oleico omega 9 C18:1	Ácido Eicosaenoico C20:1	Ácido nervónico C24:1
B_0: Prensado en frío	0.00^{A}	30.27^{A}	0.33^{A}	0.05^{B}
B_1: Prensado en caliente	0.12^{B}	31.77^{B}	0.36^{A}	0.00^{A}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 5: ***Prueba de significación de Tukey Factor B (Método de Extracción) (AGM)***



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 5: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en el Método de extracción (Factor B) de (AGM). La figura 5 muestra los valores de Tukey (p < 0.05) de los ácidos grasos mono-insaturados de aceites obtenidos mediante métodos de extracción.

Se consideró, que el utilizar (b1: prensado en caliente) se obtienen mayores cantidades de ácidos grasos mono-insaturados, en las siguientes variables: Ácido palmitoleico C16:1 (b1: prensado en caliente (0.13 g/100g) correspondiente al grupo Independiente B, mientras que el menor contenido se encontró en el grupo independiente A: (0.00 g/100g). Correspondiente al Ácido oleico C18:1 el mayor valor de este ácido, se presentó en el grupo independiente B (b1: prensado en caliente (35.14 g/100g) mientras que el menor (b0: prensado en frío (32.75 g/100g) en el grupo independiente A.

Considerando al Ácido nervónico C24:1 el grupo independiente B: (b0: prensado en frío (0.01 g/100g) denotó mayor valor a diferencia del grupo independiente A (b1: prensado en caliente (0.00 g/100g) el cual no evidenció contenido de este ácido.

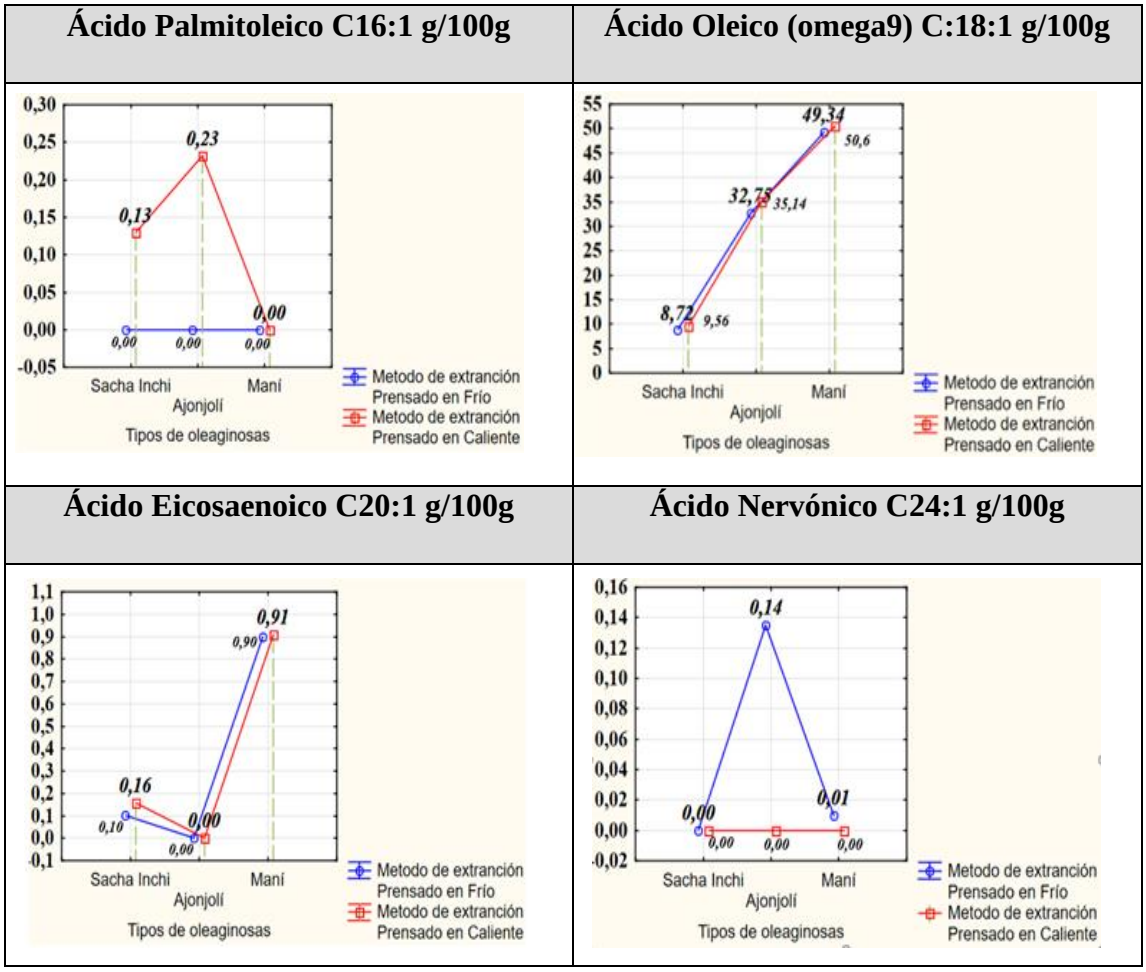
4.4.6. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos mono-insaturados, interacción A*B (tipo de oleaginosas-método de extracción)

Tabla N° 30: Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos mono-insaturados Interacción A*B (Tipo de oleaginosas-método de extracción)

Tipo de oleaginosas*Método de extracción	Ácido palmitoleico C16:1	Ácido oleico omega 9 C18:1	Ácido eicosaenoico C20:1	Ácido nervónico C24:1
a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío	0.00^{A}	8.72^{A}	0.10^{B}	0.00^{A}
a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente	0.13^{B}	9.56^{B}	0.16^{C}	0.00^{A}
a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío	0.00^{A}	32.75^{C}	0.00^{A}	0.14^{B}
a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente	0.23^{C}	35.14^{D}	0.00^{A}	0.00^{A}
a2b0: Maní + Prensado en frío	0.00^{A}	49.34^{E}	0.90^{D}	0.01^{A}
a2b1: Maní + Prensado en caliente	0.00 ^{A}	50.61 ^{F}	0.91^{D}	0.00^{A}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 6: ***Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B (Tipo de oleaginosas* Método de extracción) (AGM)***



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 6: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en la interacción Tipo de oleaginosas - Método de extracción (A*B) de (AGM). La figura N° 6 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los ácidos grasos mono-insaturados de aceites de oleaginosas obtenidos mediante métodos de extracción.

Se encontró que en la variable Ácido nervónico el utilizar prensado en frío en las semillas de ajonjolí y maní se encontró concentraciones de este elemento los cuales fueron los siguientes: (a1b0: ajonjolí + prensado en frío (0.14 g/100g) y (a1b0: maní + prensado en frío (0.01 g/100g) correspondientes al grupo B y A de esta variable, a diferencia de las semillas sometidas a prensado en caliente donde no se evidenció la presencia de este ácido reflejando (0.00 g/100g).

Por lo contrario, al utilizar prensado en caliente en las semillas oleaginosas: sacha inchi, maní, ajonjolí se obtuvieron mayor contenido de ácidos grasos mono-insaturados. Los grupos independientes correspondientes a las variables fueron los siguiente:

Ácido palmitoleico C16:1: grupo independiente C: (a1b1: ajonjolí + prensado en caliente (0.23 g/100g) mostró mayor concentración frente al grupo A: (a0b0: sacha inchi + prensado en frío, a1b0 (ajonjolí + prensado en frío), a2b0 (maní + prensado en frío) y a2b1 (maní + prensado en caliente) los cuales no indicaron la presencia de este ácido en su composición (0.00 g/100g). Correspondiente al ácido Oleico C18:1 el grupo independiente F: (a2b1: maní + prensado en caliente (50.61 g/100g) presentó mayor repercusión, a diferencia del grupo A: (a0b0: sacha inchi + prensado en frío (8.72 g/100g) done fue menor. En relación al contenido de Ácido eicosaenoico los aceites de semillas de ajonjolí no expresaron la presencia de este ácido, al utilizar ambos métodos de extracción (0.00 g/100g), a excepción de los aceites de semillas de sacha inchi y maní, donde los resultados por grupos independientes, fueron: C: (a0b1: sacha inchi + prensado en caliente (0.16 g/100g) mientras que en (a0b0: sacha inchi + prensado en frío (0.10 g/100g) el valor inferior. Correspondiente al grupo D el mayor valor fue (a2b1: maní + prensado en caliente (0.91 g/100g) y el menor (a2b0: maní + prensado en frío (0.90 g/100g).

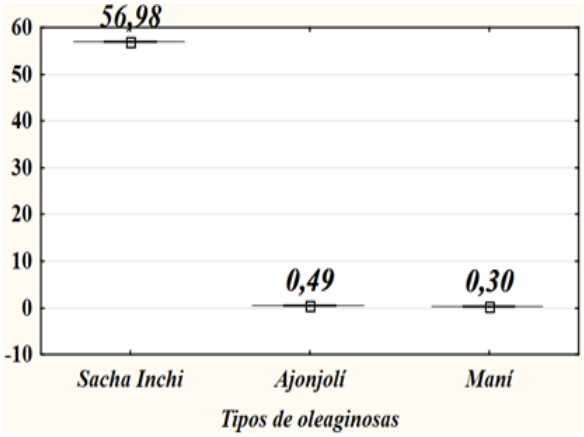
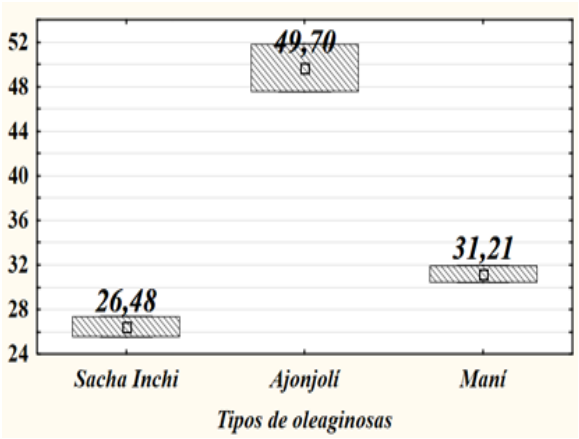
4.4.7. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos poli-insaturados (Factor A: tipo de oleaginosas)

Tabla N° 31: ***Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poli-insaturados (Factor A: Tipo de oleaginosas)***

Tipo de oleaginosas	Omega 3	Omega 6
A_0: Sacha Inchi	56.98^{C}	26.48^{A}
A_1: Ajonjolí	0.49^{B}	49.70^{C}
A_2: Maní	0.30^{A}	31.21^{B}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 7: ***Prueba de significación de Tukey, Factor A (Tipo de Oleaginosas) (AGP)***

Ácido alfa linolénico C18:3 (omega 3) g/100g	Ácido linoleico C18:2 (omega 6) g/100g
	

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 7: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en el Tipo de oleaginosas (Factor A) de (AGP). La figura N° 7 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los ácidos grasos poli-insaturados presentes en las distintas semillas oleaginosas.

De esta manera se indicó que los aceites de semillas de sacha inchi y ajonjolí presentaron mayor contenido de ácidos grasos poli-insaturados en las distintas variables. En cuanto a Omega 3, el grupo independiente C: (a0: sacha inchi (56.98 g/100g) denotó mayor concentración que el aceite de semilla de (a2: maní (0.30 g/100g), mientras que en Omega 6, el aceite de semilla de (a1: ajonjolí (49.79 g/100g)) presente en el grupo C, fue mayor que el aceite de semilla de sacha inchi (26.48 g/100) correspondiente al grupo independiente A.

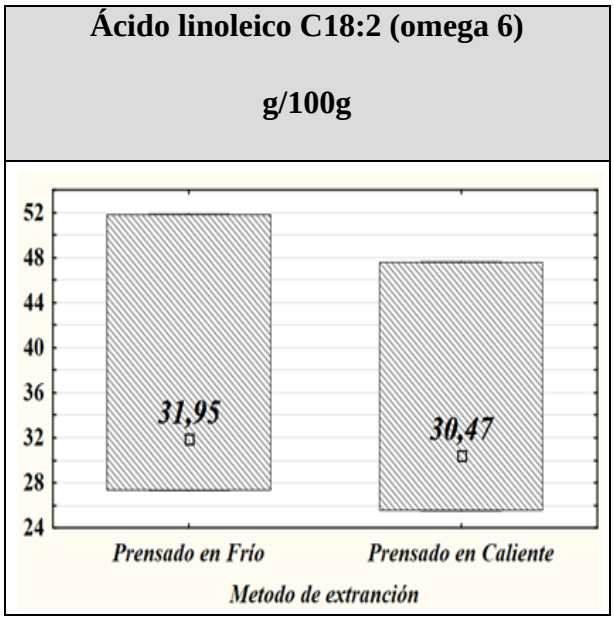
4.4.8. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos poli-insaturados (Factor B: método de extracción)

Tabla N° 32: ***Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poli-insaturados (Factor B: Método de extracción)***

Método de extracción	Omega 3	Omega 6
B_0: Prensado en frío	12.25^{A}	37.05^{B}
B_1: Prensado en caliente	12.26^{A}	34.54^{A}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 8: ***Prueba de significación de Tukey Factor B (Método de Extracción) (AGP)***



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 8: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en el Método de extracción (Factor B) de (AGP). La figura N° 8 muestra los valores de Tukey (p < 0.05) de ácidos grasos poli-insaturados, de los aceites obtenidos mediante métodos de extracción.

Se consideró, que el utilizar prensado en frío se obtienen (31.95 g/100g) de ácidos grasos poli-insaturados omega 6 a diferencia del uso de prensado en caliente, donde los valores encontrados fueron de (30.47 g/100g).

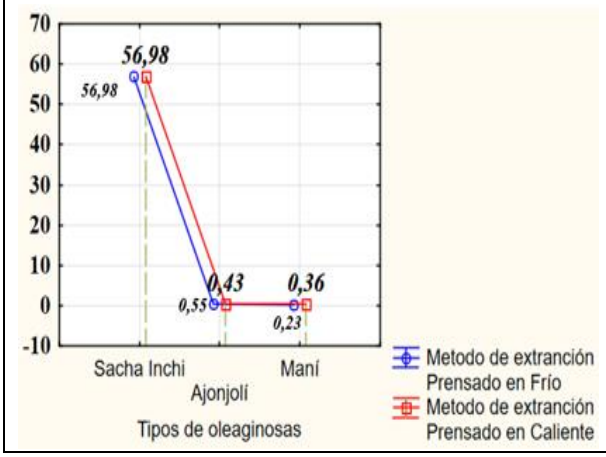
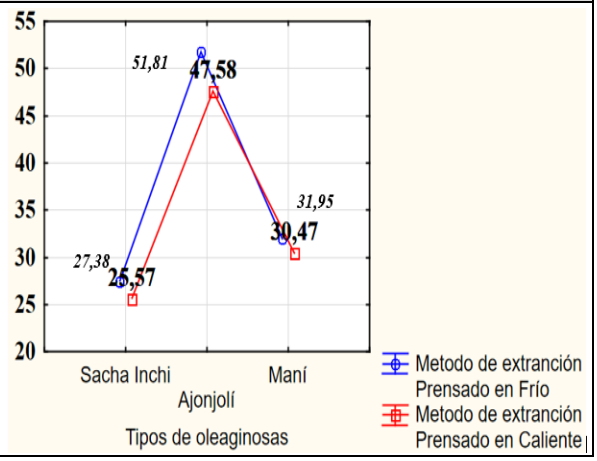
4.4.9. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Ácidos grasos poli-insaturados, interacción A*B (tipo de oleaginosas-método de extracción)

Tabla N° 33: ***Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poli-insaturados Interacción A*B (Tipo de oleaginosas-método de extracción)***

Tipo de oleaginosas*Método de extracción	Omega 3	Omega 6
a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío	56.98^{E}	27.38^{B}
a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente	56.98^{E}	25.58^{A}
a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío	0.55^{D}	51.81^{F}
a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente	0.43^{C}	47.58^{E}
a2b0: Maní + Prensado en frío	0.23^{A}	31.95^{D}
a2b1: Maní + Prensado en caliente	0.37^{B}	30.47^{C}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 9: ***Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B (Tipo de oleaginosas* Método de extracción) (AGP)***

Ácido alfa linolénico C18:3 (omega 3) g/100g	**Ácido linoleico C18:2 (omega 6) g/100g**
	

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 9: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en la interacción Tipo de oleaginosas - Método de extracción (A*B) de (AGP). La figura N° 9 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los ácidos grasos poli-insaturados de aceite de oleaginosas obtenidos mediante métodos de extracción.

Se encontró que en la variable Omega 3, al utilizar prensado en frío en las semillas de ajonjolí D: a1b0: ajonjolí + prensado en frío (0.55 g/100g) interfiere en mayor proporción que al extraer aceite mediante prensado en caliente C: a1b1: ajonjolí + prensado en caliente (0.43 g/100g), mientras a lo que respecta al maní se obtuvo mayor concentración de omega 3 al utilizar como método de extracción el prensado en caliente B: a2b1: maní + prensado en caliente (0.36 g/100g) frente al uso de la semilla utilizando prensado en frío A: a2b0: maní + prensado en frío (0.23 g/100g) y en el sacha inchi no se encontró diferencias significativas en esta variable al utilizar ambos métodos de prensado E: a0b0: sacha inchi + prensado en frío y a0b1: sacha inchi + prensado en caliente (56.98 g/100g).

Acorde al contenido de omega 6, se encontró que al utilizar prensado en frío para los 3 tipos de semillas: sacha inchi B: a0b0: sacha inchi + prensado en frío (27.38 g/100g), maní D: a2b0: maní + prensado en frío (31.95 g/100g) y ajonjolí F: (a1b0: ajonjolí + prensado en frío (51.81 g/100g), en comparativa con aquellos donde se utilizó el prensado en caliente, los resultados fueron menores: sacha inchi A: a0b1: sacha inchi + prensado en caliente (25.57 g/100g), maní C: a2b1: maní + prensado en caliente (30.47 g/100g) y ajonjolí E: a1b1: ajonjolí + prensado en caliente (47.58 g/100g).

4.5. Prueba de significación de Tukey p<0.05 para los aceites extraídos por prensado en frío y caliente. Análisis Físico - Químicos: Acidez, pH, Humedad, Ceniza, Índice de Peróxido y Densidad Relativa.

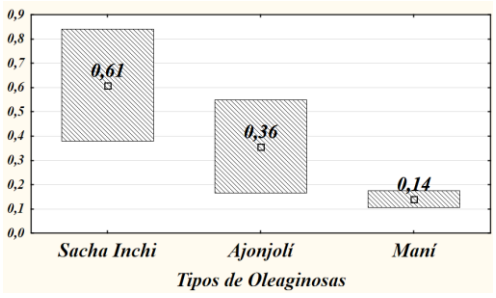
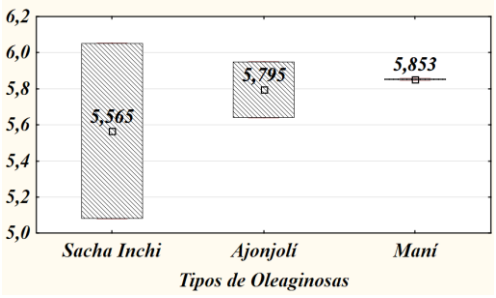
4.5.1. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Físico-Químicos (Factor A: tipo de oleaginosas)

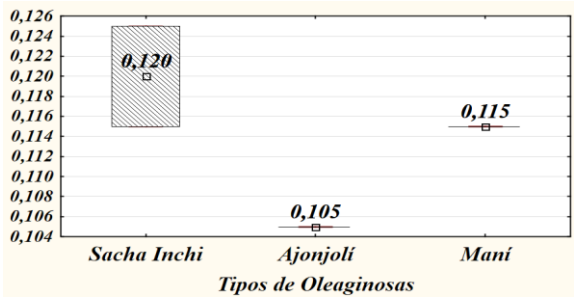
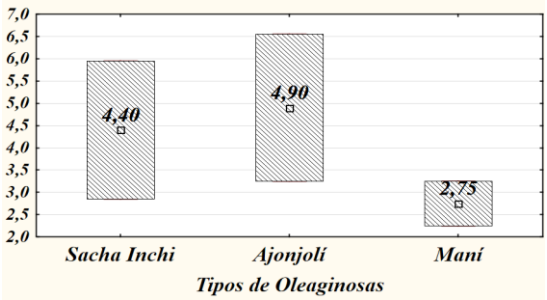
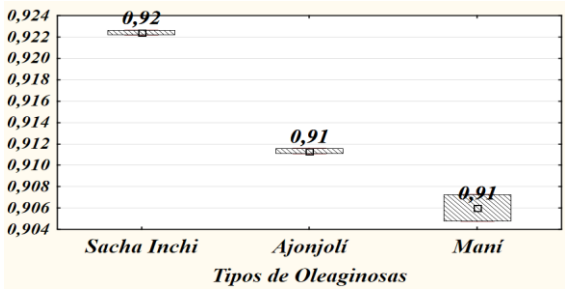
Tabla N° 34: ***Prueba de significación de Tukey para Análisis Físico - Químicos (Factor A: Tipo de oleaginosas)***

Tipo de oleaginosas	Acidez	pH	Humedad	Ceniza	Índice de Peróxido	Densidad Relativa
A_0: Sacha Inchi	0.61^{C}	5.57^{A}	0.108^{A}	0.12^{B}	4.40^{B}	0.92^{C}
A_1: Ajonjolí	0.36^{B}	5.80^{B}	0.108^{A}	0.11^{A}	4.90^{C}	0.91^{B}
A_2: Maní	0.14^{A}	5.85^{C}	0.108^{A}	0.12^{B}	2.75^{A}	0.91^{A}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 10: ***Prueba de significación de Tukey, Factor A (Tipo de Oleaginosas) (Análisis Físico - Químicos)***

Acidez	**pH**
	

Ceniza	Índice de peróxido
	
Densidad Relativa	
	

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 10: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en el Tipo de oleaginosas (Factor A) de (Análisis Físico - Químicos). La figura N° 10 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los Análisis Físico - Químicos efectuados a los aceites de semillas oleaginosas.

Respecto al contenido de acidez, el grupo C: a0: sacha inchi (0.61 %) presentó mayor contenido, a diferencia del grupo A: a2: maní (0.14 %) donde el resultado fue menor.

Acorde al contenido de pH, el grupo independiente C: a2: maní (5.85) indicó mayor concentración en comparativa con el aceite de la semilla presente en el grupo A: a0: sacha inchi (5.57) con menor manifestación.

En el porcentaje de humedad, no se encontró diferencia significativa entre los aceites de semillas oleaginosas. En cuanto al contenido de ceniza el grupo B conformado por los aceites de semillas a0: sacha inchi (0.12 %) y a2: maní (0.12 %) expresaron mayor contenido, frente al grupo independiente A: a1: ajonjolí (0.11 %) donde el porcentaje fue menor. En cuanto al

índice de peróxido, el aceite de (a1: ajonjolí) obtuvo mayor repercusión (4.9), que en el aceite de a2: maní (2.75). La densidad relativa más elevada se evidenció en el aceite de a0: sacha inchi (0.92), mientras que el de a2: maní (0.91) manifestó menor densidad en su composición.

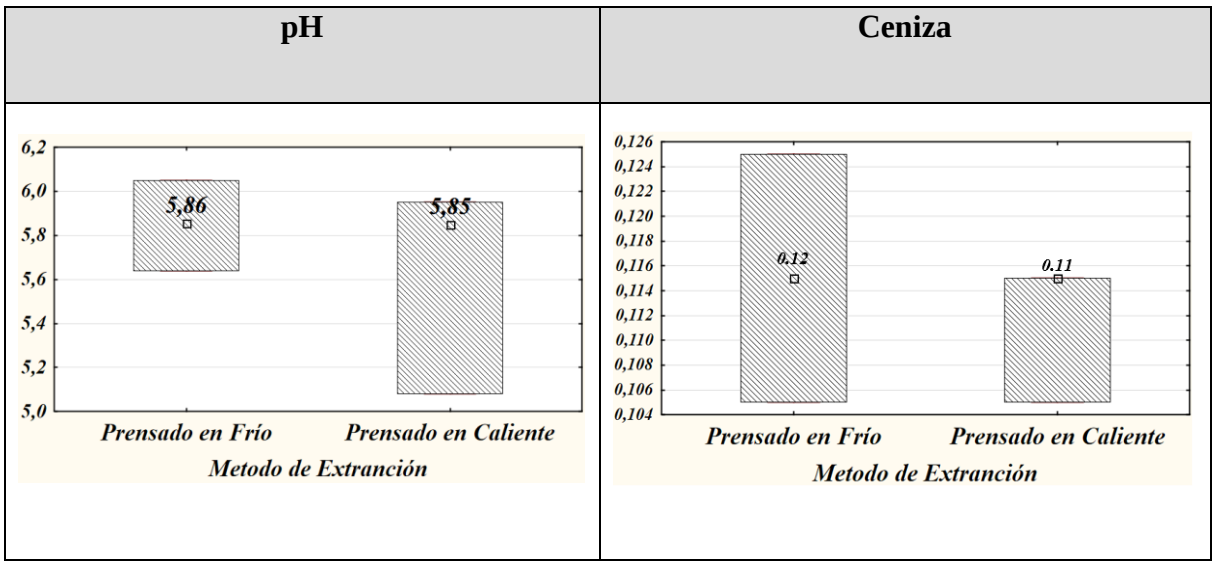
4.5.2. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Físico-Químicos (Factor B: método de extracción)

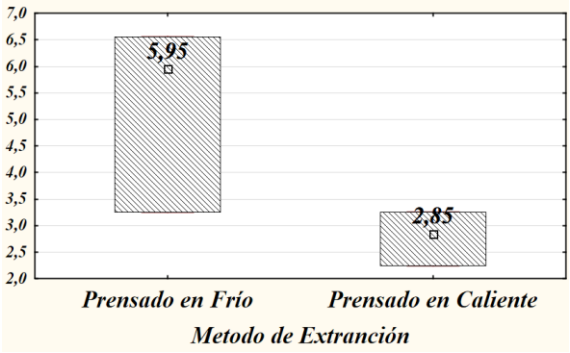
Tabla N° 35: ***Prueba de significación de Tukey para Análisis Físico - Químicos (Factor B: Método de extracción)***

Método de extracción	Acidez	pH	Humedad	Ceniza	Índice de Peróxido	Densidad Relativa
B_0: Prensado en frío	0.37^{A}	5.85^{B}	0.11^{A}	0.12^{B}	5.25^{B}	0.91^{A}
B_1: Prensado en caliente	0.37^{A}	5.63^{A}	0.11^{A}	0.11^{A}	2.78^{A}	0.91^{A}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 11: ***Prueba de significación de Tukey Factor B (Método de extracción) (Análisis Físico - Químicos)***



Índice de peróxido


Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 11: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en el Método de extracción (Factor B) de (Análisis Físico - Químicos).

La figura N° 11 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los Análisis Físico - Químicos efectuados a los aceites obtenidos mediante métodos de extracción.

Se encontró, que el utilizar b0: prensado en frío (5.86) grupo independiente B, se obtienen mayor contenido de pH frente al uso de b1: prensado en caliente (5.85) correspondiente al grupo independiente A. En lo que respecta a ceniza, se obtiene mayores porcentajes al utilizar b0: prensado en frío (0.12 %) grupo B, frente al uso de b1: prensado en caliente (0.11 %) grupo A, donde el resultado fue menor. Acorde al índice de peróxido, al utilizar B: b0: prensado en frío (5.95) se obtuvo mayor concentración de esta variable frente al uso de A: b1: prensado en caliente (2.85) donde los resultados fueron menores.

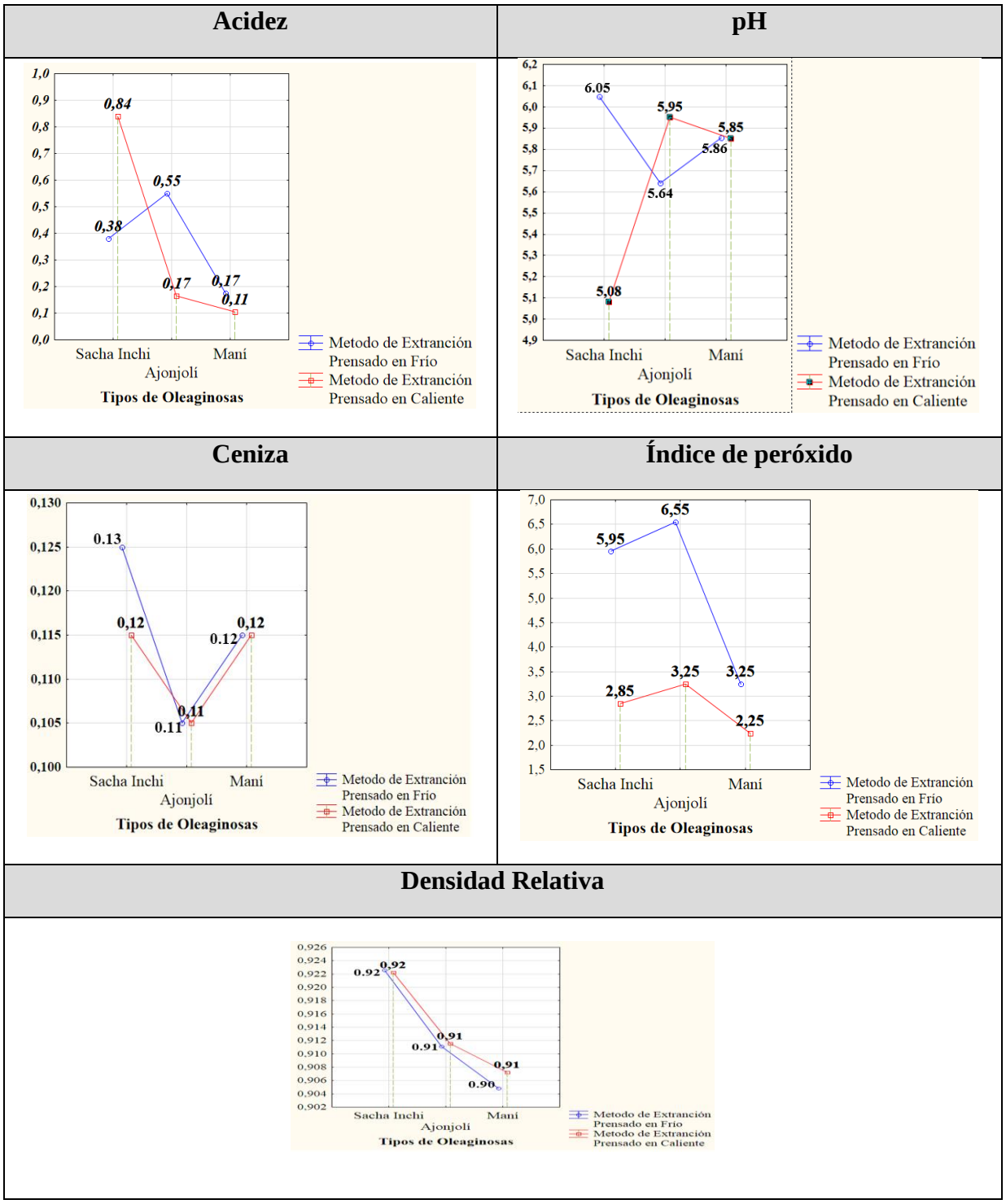
4.5.3. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Físico - Químicos, interacción A*B (tipo de oleaginosas-método de extracción)

Tabla N° 36: ***Prueba de significación de Tukey para Análisis Físico - Químicos Interacción A*B (Tipo de oleaginosas-método de extracción)***

Tipo de oleaginosas*Método de extracción	Acidez	pH	Humedad	Ceniza	Índice de Peróxido	Densidad Relativa
a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío	0.38^{C}	6.05^{E}	0.11^{A}	0.13^{C}	5.95^{D}	0.92^{F}
a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente	0.84^{E}	5.08^{A}	0.11^{A}	0.12^{B}	2.85^{B}	0.92^{E}
a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío	0.55^{D}	5.64^{B}	0.11^{A}	0.11^{A}	6.55^{E}	0.91^{C}
a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente	0.17^{B}	5.95^{D}	0.11^{A}	0.11^{A}	3.25^{C}	0.91^{D}
a2b0: Maní + Prensado en frío	0.18^{B}	5.86^{C}	0.10^{A}	0.12^{B}	3.25^{C}	0.90^{A}
a2b1: Maní + Prensado en caliente	0.11^{A}	5.85^{C}	0.12^{A}	0.12^{B}	2.25^{A}	0.91^{B}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 12: ***Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B (Tipo de oleaginosas* Método de extracción) (Análisis Físico - Químicos)***



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 12: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en la interacción Tipo de oleaginosas - Método de extracción (A*B) de (Análisis

Físico - Químicos). La figura N° 12 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de Análisis Físico - Químicos efectuados a los aceites de semillas oleaginosas obtenidos mediante métodos de extracción.

En cuanto a la Acidez, el mayor valor, se encontró en el grupo independiente E: a0b1: sacha inchi + prensado en caliente (0.84 %), mientras que el menor contenido lo presentó el tratamiento del grupo independiente A: a2b1: maní + prensado en caliente (0.11). Respecto al contenido pH, el mayor valor se situó en el grupo independiente E: a1b0: sacha inchi + prensado en frío (6.05) frente al grupo independiente A: a0b1: sacha inchi + prensado en caliente (5.08), el cual obtuvo resultado inferior.

Por consiguiente, al porcentaje de ceniza, el grupo independiente C: a0b0: sacha inchi + prensado en frío (0.13 %) mostró mayor influencia a diferencia de los tratamientos presentes en el grupo independiente A: a1b0: ajonjolí + prensado en frío y a1b1: ajonjolí + prensado en caliente) en los cuales fue menor (0.11 %) respectivamente. En lo que concierne al índice de peróxido, el tratamiento del grupo independiente E: a1b0: ajonjolí + prensado en frío (6.55) denotó mayor concentración en comparativa con el tratamiento correspondientes al grupo independiente A: a2b1: maní + prensado en caliente (2.25) el cual fue menor. Considerando a la densidad relativa, se observó que el grupo independiente F: a0b0: sacha inchi + prensado en frío (0.92) fue superior a la obtenida en el grupo A: a2b0: maní + prensado en frío (0.90).

4.6. Prueba de significación de Tukey p<0.05 para las salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*". Análisis Bromatológicos: Proteína, Grasa, Humedad y pH.

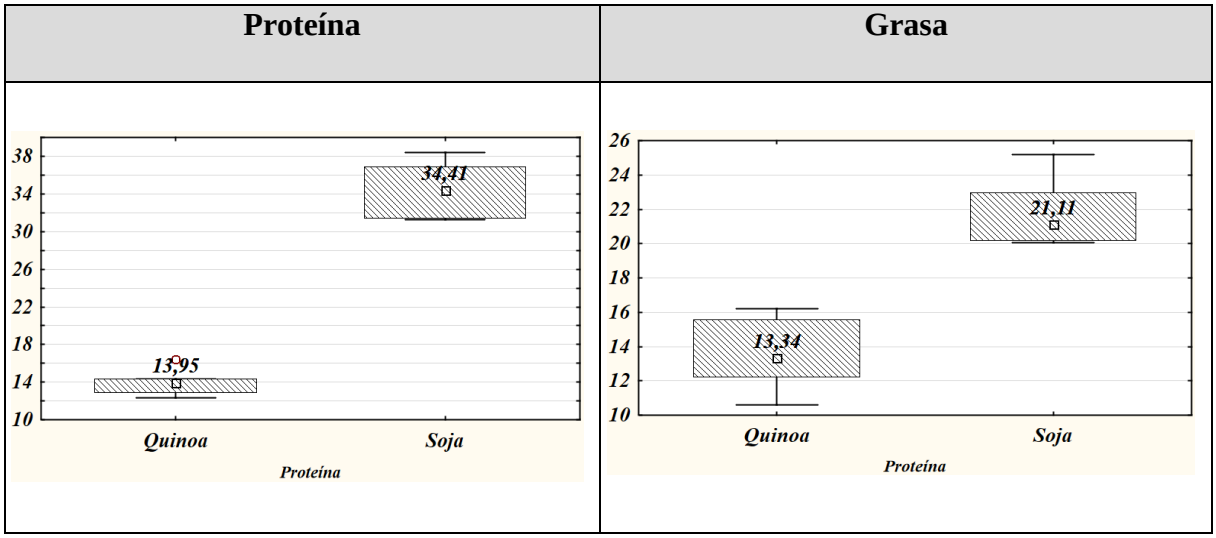
4.6.1. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Bromatológicos en salchichas vegetal tipo "Frankfurt" (Factor C: proteínas vegetales)

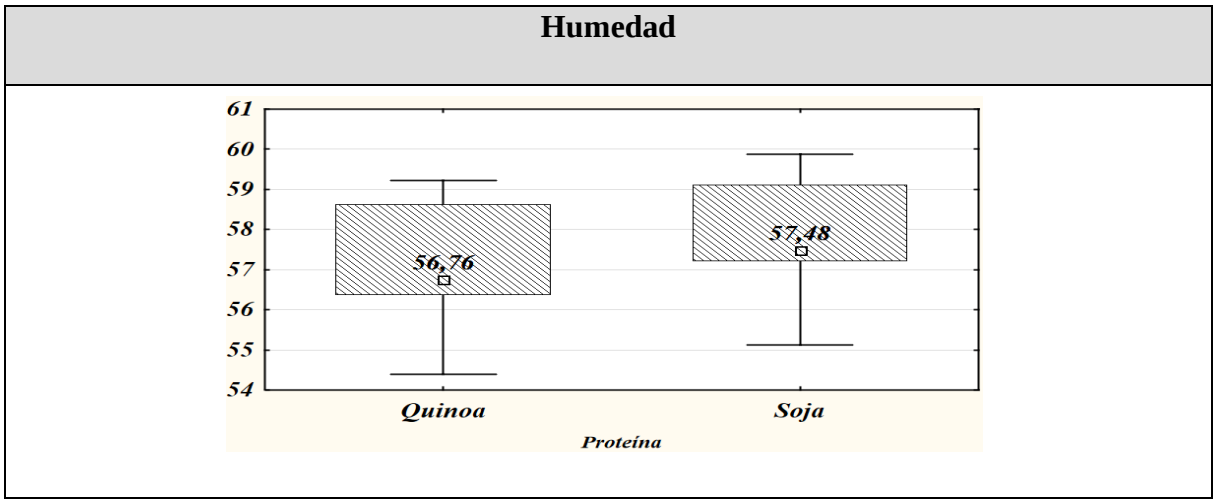
Tabla N° 37: ***Prueba de significación de Tukey para Análisis bromatológicos (Factor C: proteínas vegetales)***

Proteínas vegetales	Proteína	Grasa	Humedad	pH
C_0: Quínoa	13.95^{A}	13.34^{A}	56.76^{A}	7.06 ^{A}
C_1: Soja	34.41^{B}	21.11^{B}	57.48^{B}	7.06 ^{A}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 13: ***Análisis Bromatológicos. Prueba de significación de Tukey, Factor C (Proteínas Vegetales) en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"***





Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 13: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en las proteínas vegetales (Factor C) de (Análisis Bromatológicos) en salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*". La figura N° 13 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los Análisis Bromatológicos presentes en las distintas salchichas elaboradas mediante proteínas vegetales de (quínoa y soja).

De acuerdo a los análisis realizados, las salchichas elaboradas mediante (c1: proteína de soja) presentaron mayores resultados en las variables de estudio, a diferencia de aquellas salchichas elaboradas mediante (c0: proteína de quínoa). Correspondiente al porcentaje de proteína, el grupo independiente B: c1: soja (34.41 %) exhibieron mayor contenido que las salchichas pertenecientes al grupo independiente A: c0: quínoa (13.95 %). En cuanto a grasa, las salchichas pertenecientes al grupo independiente B: c1: soja (21.11 %) frente al grupo independiente A: c0: quínoa (13.34 %) fueron mayor en su composición.

Por consiguiente, al porcentaje de humedad, las salchichas del grupo independiente B: c1: soja (57.48 %) denotaron mayor manifestación en su composición, mientras que las salchichas del grupo A: (c0: quínoa (56.76 %) el valor fue menor.

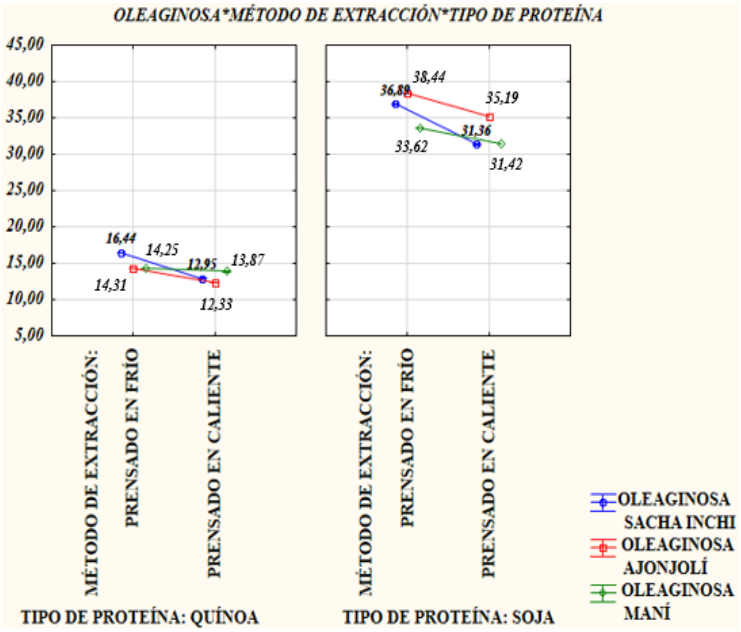
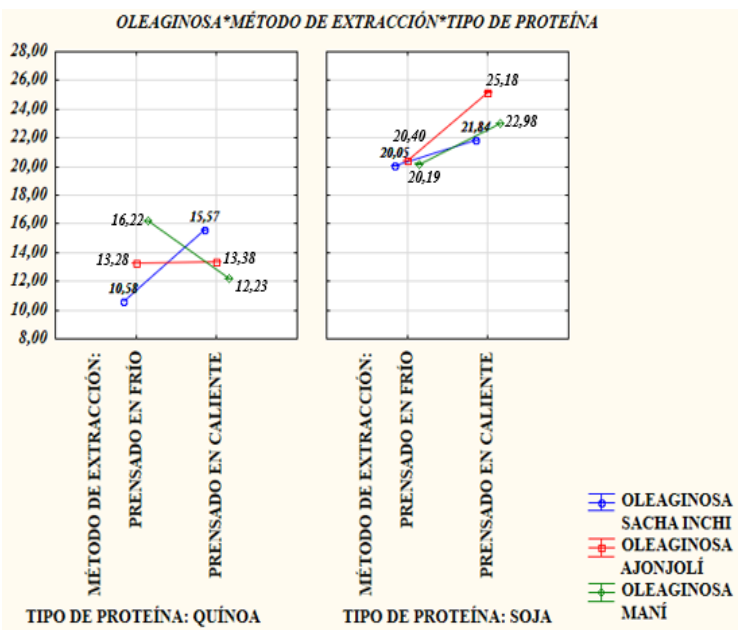
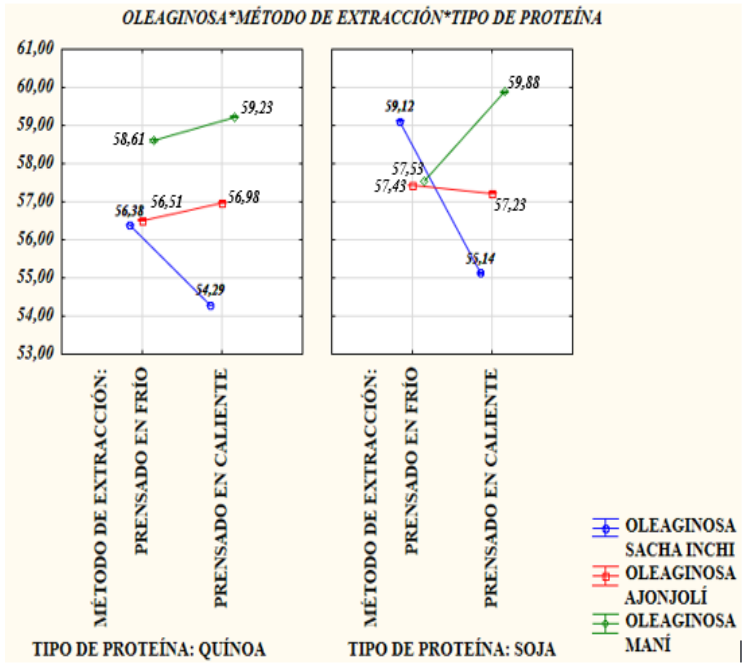
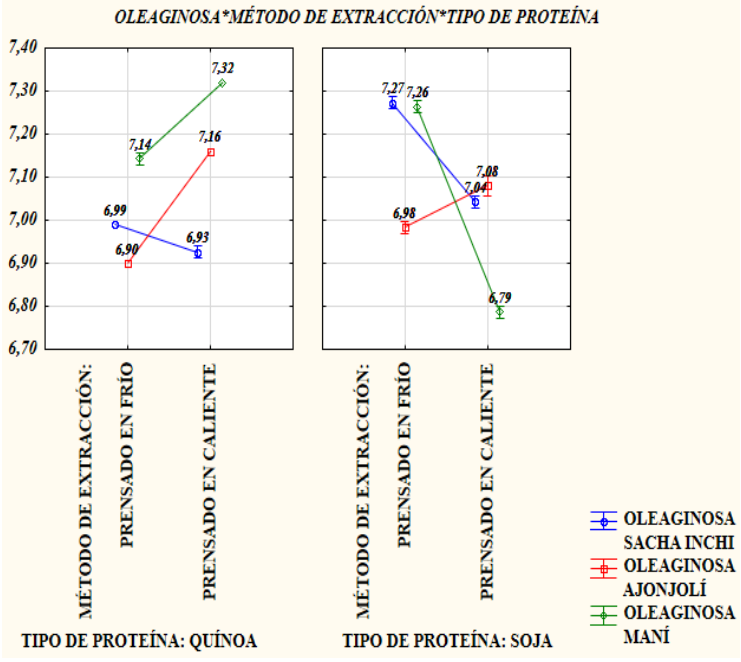
4.6.2. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis Bromatológicos en salchichas vegetal tipo "Frankfurt", interacción A*B*C (tipo de oleaginosas-método de extracción-proteínas vegetales)

Tabla N° 38: ***Prueba de significación de Tukey para Análisis bromatológicos (Interacción A* B*C: Tipo de oleaginosas-Método de extracción-proteínas vegetales)***

Tipo de oleaginosas*Método de extracción*Proteínas vegetales	Proteína	Grasa	Humedad	pH
a0b0c0: Sacha inchi + Prensado en frío + Quínoa	16.44^{F}	10.58^{A}	56.38^{C}	6.99^{D}
a0b0c1: Sacha inchi + Prensado en frío + Soja	36.89^{K}	20.05^{G}	59.12^{J}	7.27^{I}
a0b1c0: Sacha inchi + Prensado en caliente+ Quínoa	12.95^{B}	15.57^{E}	54.29^{A}	6.93^{C}
a0b1c1: Sacha inchi + Prensado en caliente + Soja	31.36^{G}	21.84^{J}	55.14^{B}	7.04^{E}
a1b0c0: Ajonjolí + Prensado en frío + Quínoa	14.31^{E}	13.28^{C}	56.51^{D}	6.90^{B}
a1b0c1: Ajonjolí + Prensado en frío + soja	38.44^{L}	20.40^{I}	57.43^{G}	6.98^{D}
a1b1c0: Ajonjolí + Prensado en caliente + Quínoa	12.33^{A}	13.38^{D}	56.98^{E}	7.16^{H}
a1b1c1: Ajonjolí + Prensado en caliente + soja	35.19^{J}	25.18^{L}	57.23^{F}	7.08^{F}
a2b0c0: Maní + Prensado en frío + Quínoa	14.25^{D}	16.22^{F}	58.61^{I}	7.14^{G}
a2b0c1: Maní + Prensado en frío + Soja	33.62^{I}	20.19^{H}	57.53^{H}	7.26^{I}
a2b1c0: Maní + Prensado en caliente + Quínoa	13.87^{C}	12.23^{B}	59.23^{K}	7.32^{J}
a2b1c1: Maní + Prensado en caliente + Soja	31.42^{H}	22.98^{K}	59.88^{L}	6.79^{A}

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 14: ***Análisis Bromatológicos. Prueba de significación de Tukey, Interacción A*B*C (Tipo de oleaginosas*Método de extracción*Proteínas vegetales) en salchichas vegetal tipo "Frankfurt"***

Proteína	Grasa
	
Humedad	**pH**
	

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 14: Resumen de los resultados de las variables que presentaron diferencia significativa en la interacción Tipo de oleaginosas - Método de extracción - Proteínas vegetales (A*B*C) de (Análisis Bromatológicos) en salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*". La figura N° 14 muestra los valores de Tukey ($p < 0.05$) de los Análisis Bromatológicos efectuados en las salchichas que fueron elaboradas utilizando aceites de semillas oleaginosas obtenidos mediante métodos de extracción con proteínas vegetales.

Considerando la variable proteína, se observó que las salchichas del tratamiento a1b0c1: ajonjolí + prensado en frío + soja (38.44 %) pertenecientes al grupo independiente L presentaron mayor contenido, que aquellas pertenecientes al grupo A, tratamiento a1b1c0: ajonjolí + prensado en caliente + quínoa (12.33 %) con menor valor. En cuanto a la grasa, las salchichas cuyo tratamiento a1b1c1: ajonjolí + prensado en caliente + soja (25.18 %) correspondiente al grupo independiente L, fue mayor que las salchichas del tratamiento a0b0c0: sacha inchi + prensado en frío + quínoa (10.58 %) grupo independiente A.

Correspondiente al porcentaje de humedad, se denotó que las salchichas del tratamiento a2b1c1: maní + prensado en caliente + soja (59.88 %) grupo independiente L presentaron mayor contenido en su composición que aquellas pertenecientes al grupo A, tratamiento a0b1c0: sacha inchi + prensado en caliente + quínoa (54.29 %) con menor valor. En cuanto al contenido de pH, las salchichas cuyo tratamiento a2b1c0: maní + prensado en caliente + quínoa (7.32) correspondiente al grupo independiente J, fue superior que las salchichas del tratamiento a2b1c1: maní + prensado en caliente + soja (6.79) grupo A.

4.7. Prueba de significación de Tukey p<0.05 para las salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*". Análisis de evaluación sensorial: Apariencia, Olor, Sabor, Textura y Sensación Residual.

4.7.1. Prueba de significación (Tukey p < 0.05) para Análisis de evaluación sensorial realizada en salchichas vegetal tipo "Frankfurt".

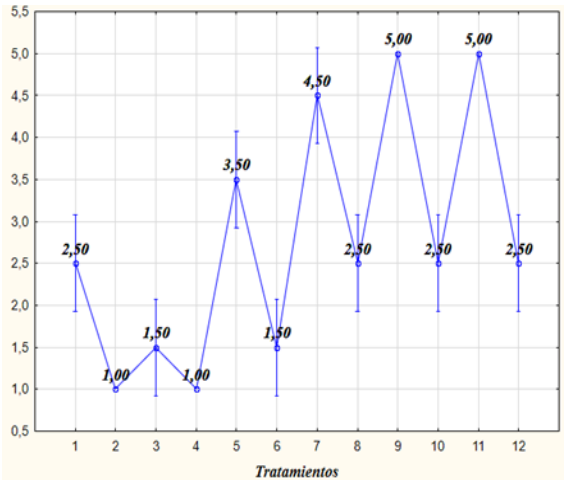
Tabla N° 39: ***Prueba de significación de Tukey para la evaluación sensorial, correspondiente a la apariencia, olor, sabor, textura y sensación residual.***

Tratamientos	Apariencia	Olor	Sabor	Textura	Sensación residual
a0b0c0: Sacha inchi + Prensado en frío + Quínoa	2.50^{B}	1.50^{AB}	2.00^{B}	3.00^{BC}	2.00^{B}
a0b0c1: Sacha inchi + Prensado en frío + Soja	1.00^{A}	1.00^{A}	2.00^{B}	2.50^{AB}	1.00^{A}
a0b1c0: Sacha inchi + Prensado en caliente+ Quínoa	1.50^{A}	2.00^{B}	1.50^{AB}	2.00^{A}	1.00^{A}
a0b1c1: Sacha inchi + Prensado en caliente + Soja	1.00^{A}	1.50^{AB}	1.00^{A}	2.50^{AB}	2.00^{B}
a1b0c0: Ajonjolí + Prensado en frío + Quínoa	3.50^{C}	5.00^{D}	4.50^{CD}	4.00^{DE}	4.00^{E}
a1b0c1: Ajonjolí + Prensado en frío + soja	1.50^{A}	4.50^{CD}	4.00^{C}	4.50^{EF}	3.50^{D}
a1b1c0: Ajonjolí + Prensado en caliente + Quínoa	4.50^{D}	4.00^{C}	5.00^{D}	5.00^{F}	5.00^{F}
a1b1c1: Ajonjolí + Prensado en caliente + soja	2.50^{B}	4.50^{CD}	4.00^{C}	3.50^{CD}	4.00^{E}
a2b0c0: Maní + Prensado en frío + Quínoa	5.00^{D}	5.00^{D}	5.00^{D}	5.00^{F}	5.00^{F}
a2b0c1: Maní + Prensado en frío + Soja	2.50^{B}	4.50^{CD}	4.00^{C}	4.50^{EF}	3.00^{C}
a2b1c0: Maní + Prensado en caliente + Quínoa	5.00^{D}	5.00^{D}	5.00^{D}	5.00^{F}	5.00^{F}
a2b1c1: Maní + Prensado en caliente + Soja	2.50^{B}	5.00^{D}	4.50^{CD}	4.50^{EF}	4.00^{E}

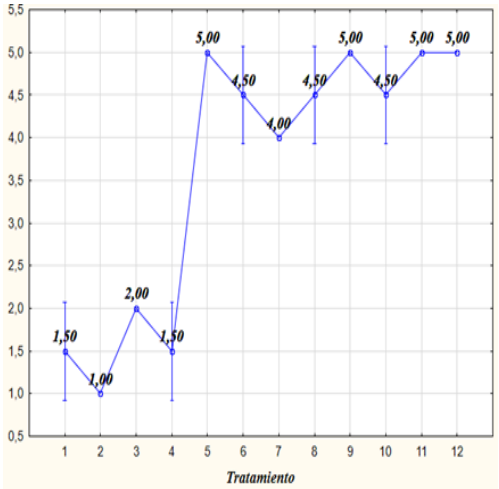
Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 15: ***Evaluación sensorial. Prueba de significación de Tukey, en salchichas vegetal tipo "Frankfurt" correspondiente a la apariencia, olor, sabor, textura y sensación residual.***

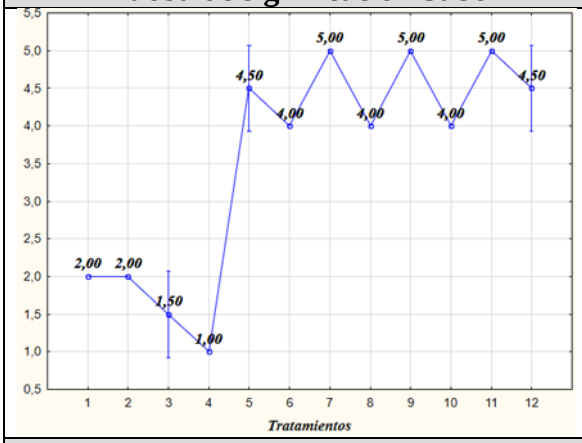
Prueba de significación Apariencia



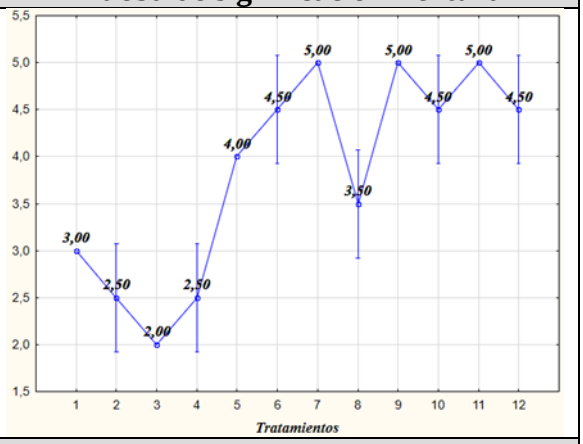
Prueba de significación Olor



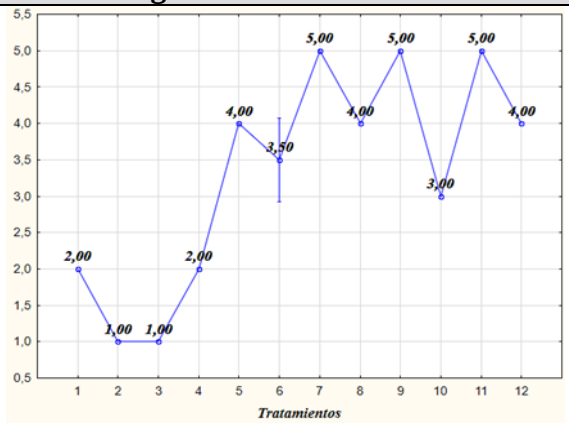
Prueba de significación Sabor



Prueba de significación Textura



Prueba de significación Sensación Residual



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

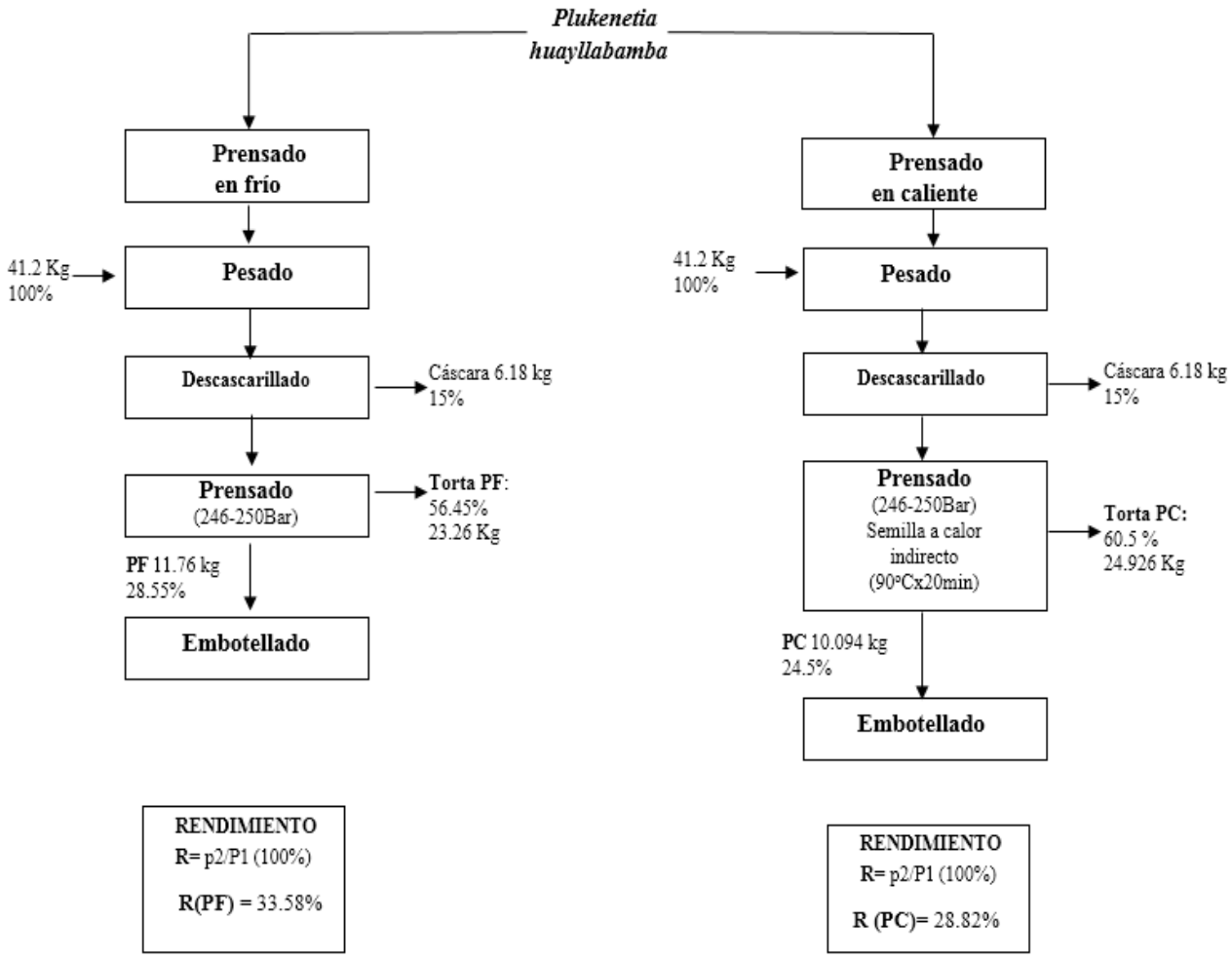
Figura 15: Resumen de los resultados de las variables utilizadas en la evaluación sensorial de las salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*". La figura N° 15 muestra los valores de Tukey ($p<0.05$) de las valoraciones sensoriales en las distintas salchichas.

De acuerdo a las evaluaciones realizadas, como lo expresa el análisis estadístico del ANOVA y los gráficos correspondientes a la prueba de significación Tukey ($p < 0.05$). Los resultados fueron los siguientes. Correspondiente a la apariencia, los tratamientos T7 (Ajonjolí + Prensado en caliente + Quínoa), T9 (Maní + Prensado en frío + Quínoa) y T11 (Maní + Prensado en caliente + Quínoa) con puntuaciones de 4.50 y 5.00 respectivamente, se sitúan a nivel de escala en (me agrada ligeramente y me agrada mucho). En cuanto al olor se observó que los tratamientos T6 (Ajonjolí + Prensado en frío + Soja), T8 (Ajonjolí + Prensado en caliente + Soja) y T10 (Maní + Prensado en frío + Soja) presentaron puntuaciones de 4.50 (me agrada ligeramente) mientras que los tratamientos (T5 (Ajonjolí + Prensado en frío + Quínoa), T9 (Maní + Prensado en frío + Quínoa), T10 (Maní + Prensado en frío + Soja) y T11 (Maní + Prensado en caliente + Quínoa) obtuvieron puntuaciones de 5.00 (me agrada mucho) siendo los mejores valorados.

Considerando el sabor los tratamientos T5 (Ajonjolí + Prensado en frío + Quínoa) y T12 (Maní + Prensado en caliente + Soja) su puntuación fue de 4.50 (me agrada ligeramente) mientras que los tratamientos con puntuación de 5.00 (Me agrada mucho) fueron T7 (Ajonjolí + Prensado en caliente + Quínoa), T9 (Maní + Prensado en frío + Quínoa) y T11 (Maní + Prensado en caliente + Quínoa). Acorde a la textura los tratamientos que presentaron puntuaciones de 4.50 (me agrada ligeramente) fueron T6 (Ajonjolí + Prensado en frío + Soja), T10 (Maní + Prensado en frío + Soja) y T12 (Maní + Prensado en caliente + Soja) y con la mayor puntuación 5.00 (me agrada mucho) los tratamientos T7 (Ajonjolí + Prensado en caliente + Quínoa), T9 (Maní + Prensado en frío + Quínoa) y T11 (Maní + Prensado en caliente + Quínoa). Por consiguiente, a la sensación residual los tratamientos con mejor valoración 5.00 (me agrada mucho) fueron T7 (Ajonjolí + Prensado en caliente + Quínoa), T9 (Maní + Prensado en frío + Quínoa) y T11 (Maní + Prensado en caliente + Quínoa). De acuerdo a lo descrito, esto no quiere decir que los demás tratamientos estén en condiciones precarias, por lo contrario, son aceptables en cuanto a sus sensaciones palatables.

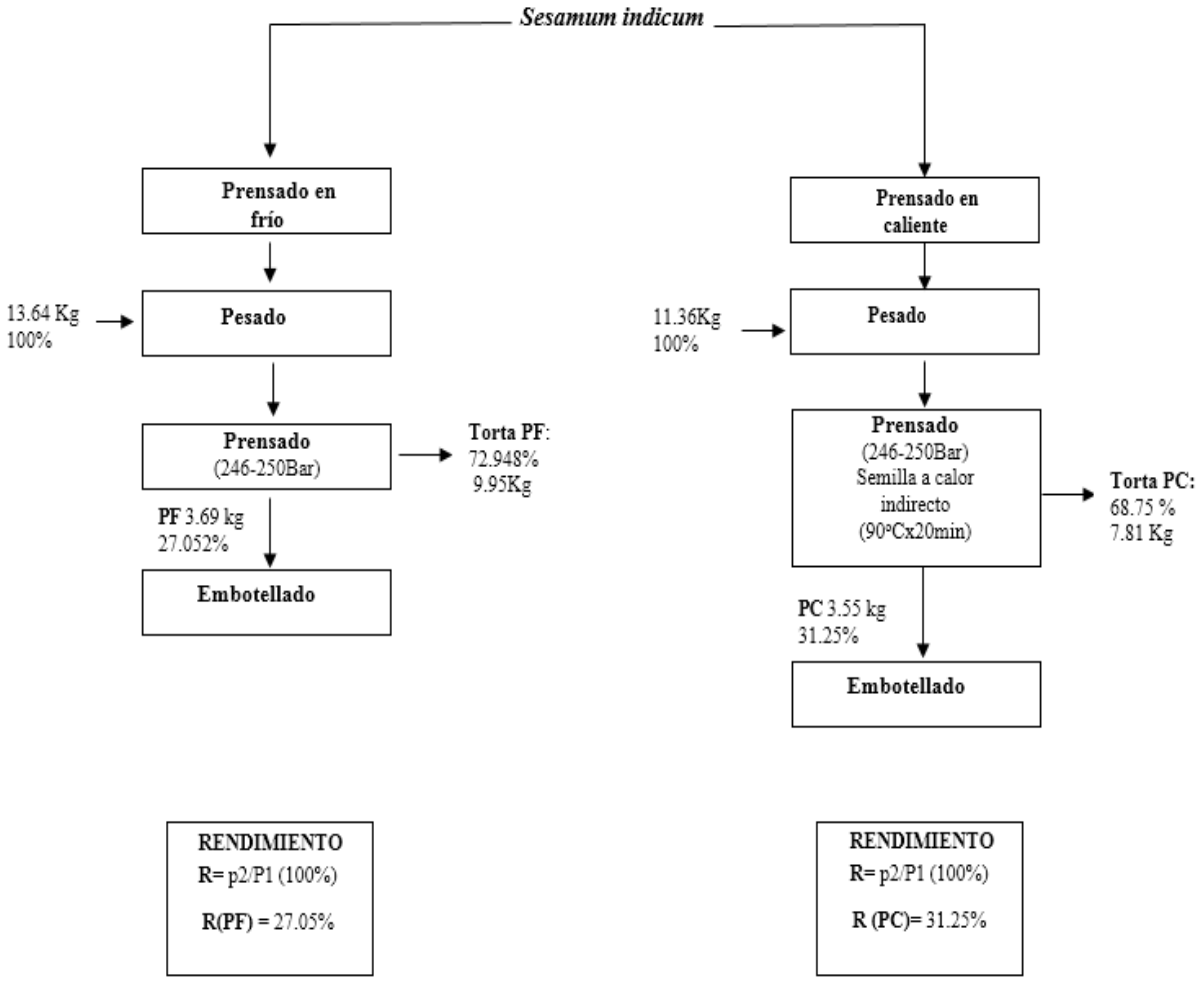
4.8. Rendimiento mediante balance de materia

Figura N° 16: Balance de materia del aceite de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*).



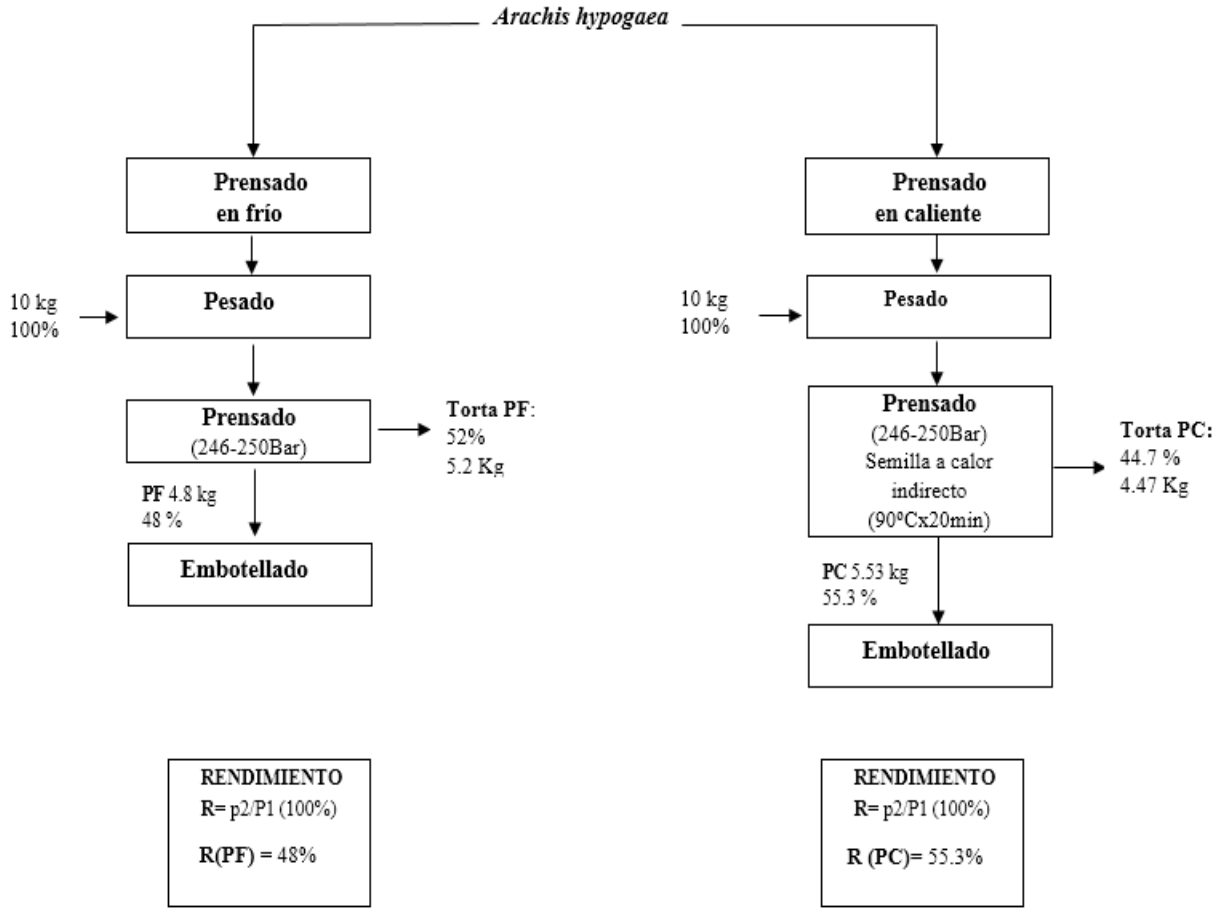
Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 17: Balance de materia del aceite de ajonjolí (*Sesamum indicum*).



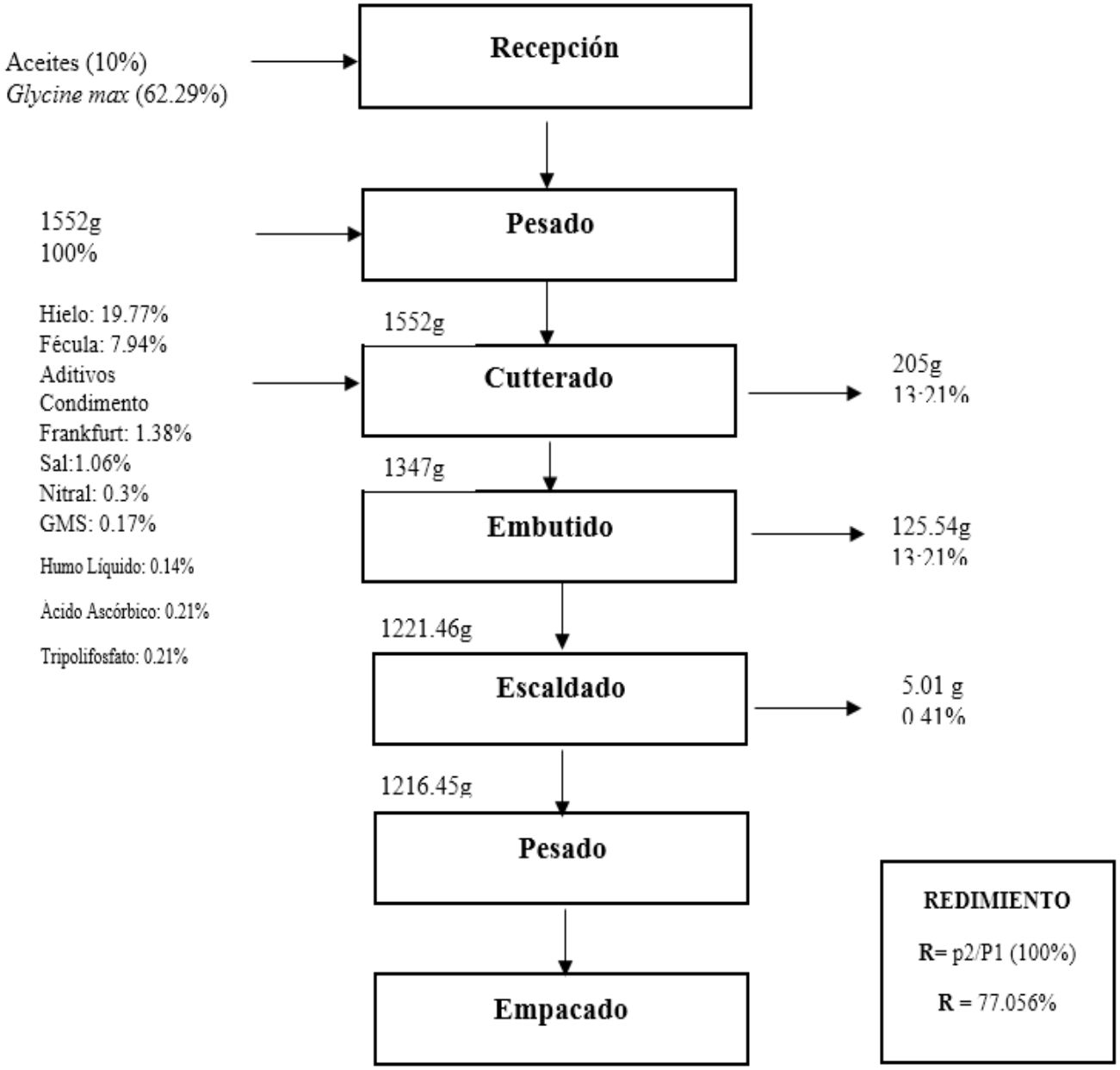
Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 18: Balance de materia del aceite de maní (*Arachis hypogaea*).



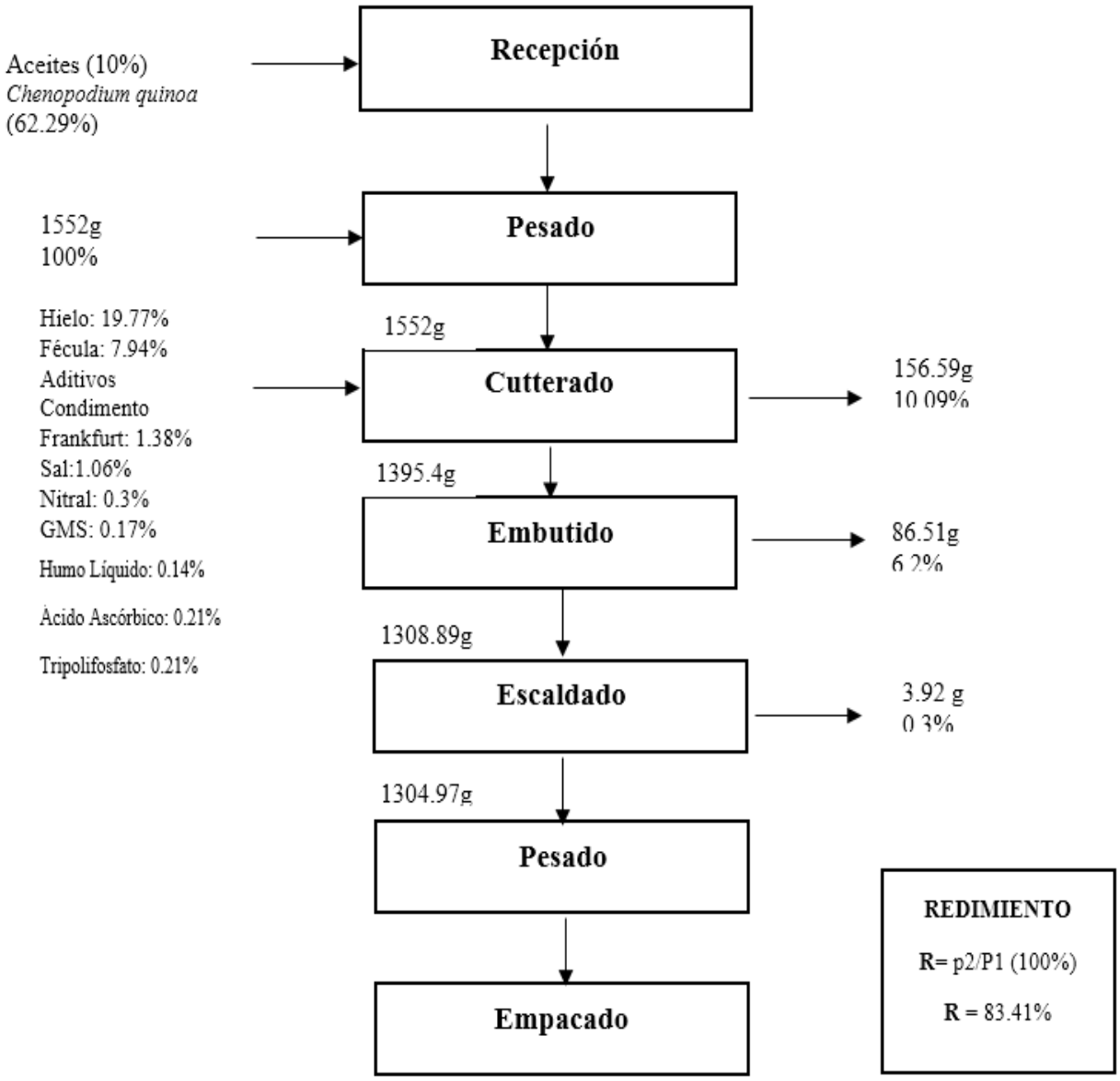
Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 19: Balance de materia para la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" con proteína de soja (*Glycine max*).



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Figura N° 20: Balance de materia para la elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt" con proteína de quínoa (*Chenopodium quinoa*).



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

4.9. Discusión

4.9.1. Discusión de resultados: físico - químicos, bromatológicos en factores e interacciones de estudio en el proceso de elaboración de salchicha vegetal tipo "*Frankfurt*", utilizando aceites de semillas oleaginosas extraídos mediante prensado en frío y caliente con adición de proteínas vegetales de quínoa y soja.

Respecto al Factor A: tipo de oleaginosas sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana),* ajonjolí *(Sesamum indicum) y* maní *(Arachis hypogaea)*. Ácidos grasos saturados.

En lo que respecta al factor A (Tipo de oleaginosas) se determinaron que los valores de ácidos grasos saturados (undecanoico, palmítico, margárico, esteárico, araquidónico, behénico, tricosanoico y lignocérico), se encontraron en mayor concentración en el aceite de semillas de maní (43.733 %) seguido por el aceite de ajonjolí (38.612 %) y en menor concentración (17.653 %) el aceite de sacha inchi.

De acuerdo a lo indicado, los valores reportados de ácidos grasos saturados en el aceite de maní expresados en g/100g: undecanoico (0.15), palmítico (12.10), margárico (0.33), esteárico (4.46), araquidónico (0.99), behénico (1.46), tricosanoico (0.01) y lignocérico (0.56) se encuentran inferiores a los valores reportados por (BRAVO, NAVARRO, RINCÓN, & SORIANO, 2018) Características físico-químicas y perfil de ácidos grasos de dos cultivares de cacahuate de la Mixteca Poblana (Huaquechula y Tlapanalá), donde los valores fueron los siguientes: undecanoico (1.97 - 3.72 %), palmítico (8.85 - 8.77 %), margárico (2.93 - 4.89 %), esteárico (1.61 – 3.33 %), araquidónico (3.29 - 5.18 %), behénico (4.76 - 7.43 %), tricosanoico (0.26 - 0.46 %).

Mientras que para (Roque, 2013) en su estudio Evaluación de variedades de cacahuate (Arachis hypogaea.L) por cantidad y calidad de aceite en el grano en la región de Chiapas, menciona que en el contenido de ácidos saturados destacó la presencia del ácido margárico (0 - 1.5 %), palmítico (8.2 a 10.5 %), esteárico (1.7 - 2.7 %), araquidónico (1.7 a 6.35), behénico (3.8 - 6.9 %) y para lignocérico de (2.8 - 5.9 %).

En el caso del aceite de ajonjolí, los resultados de ácidos grasos saturados, expresados en g/100g fueron los siguientes: palmítico (10.36), esteárico (4.46), araquidónico (0.59)

dichos porcentajes se encuentran cercanos a los encontrados por (Delgado, Palacio, & Aperador, 2015) en su investigación. Efecto de Butil Hidroxitolueno (BHT) en la Estabilidad Oxidativa de un Lubricante a base de Aceite de Ajonjolí, los cuales fueron, palmítico (9.1 %), esteárico (5.4 %) y araquidónico (0.64 %).

En el aceite de sacha inchi los porcentajes de acidos saturados, expresados en g/100g fueron los siguientes: palmítico (5.22) , margárico (0.09) y esteárico (1.67) los cuales se encuentran cercanos a los resultados presentados por (Romero Hidalgo, Valdiviezo Rogel, & Bonilla Bermeo, 2019) en su investigación de Caracterización del aceite de la semilla de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis) del cantón San Vicente, Manabí, Ecuador, obtenida mediante procesos no térmicos de extrusión, donde los valores fueron los siguientes: palmítico (5.44), margárico (N.D), esteárico (3.94).

Respecto al Factor B: método de extracción (prensado en frío y caliente). Ácidos grasos saturados.

En lo que concierne al factor B (Método de extracción) se determinaron que los valores de ácidos grasos saturados (undecanoico, palmítico, margárico, esteárico, araquidónico, behénico, tricosanoico y lignocérico) se encontraron en mayor concentración al utilizar prensado en caliente (51.89 %) que al utilizar prensado en frío (48.11 %).

Los resultados obtenidos de ácidos grasos saturados expresados en g/100g fueron: palmítico (8.77), esteárico (2.96), araquidónico (0.56), behénico (0.46) y lignocérico (0.17) para prensado en frío y palmítico (0.07), esteárico (2.61), araquidónico (0.57), behénico (0.63) y lignocérico (0.29) para prensado en caliente. Estos, se encuentran dentro de los rangos establecidos por las normativas técnicas (PERUANA, 2009) (ACEITE DE SACHA INCHI. Requisitos) desde 0.1 - 4.1 y (MEXICANA, 1985) ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ desde 0 - 12. En cuanto al aceite de cacahuate la normativa técnica (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) indica valores desde 1 - 15.5 de las variables antes mencionadas.

Se debe recalcar que en las normativas Peruana y Mexicana correspondientes a este estudio, los ácidos: undecanoico, margárico y tricosanoico, no presentataron valores representativos.

Respecto a la Interacción AXB: (Tipo de oleaginosas x Método de extracción). Ácidos grasos saturados.

Se encontró diferencia significativa entre las medias de los aceites de oleaginosas extraídos mediante prensado en frío y caliente, en distintas variables de ácidos grasos saturados.

En los resultados expresados en g/100g de ácido undecanoico, el mayor valor se encontró en la interacción Maní + Prensado en caliente (0.16) y los valores de menor porcentaje, se enontraron expresados en la interacción Ajonjolí + Prensado en caliente (0.05), para (BRAVO, NAVARRO, RINCÓN, & SORIANO, 2018) el ácido undecanoico en el aceite de maní debe estar entre (1.97 y 3.72 %) mientras que para la normativa (MEXICANA, 1985) ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ, no existen valores representarivos.

Respecto al ácido palmitico, la mayor concentración en g/100g se presentó en las interacciones Maní + Prensado en frío (12.12), Maní + Prensado en caliente (12.09) y la menor concentracion se presentó en la interacción Sacha inchi + Prensado en frío (4.96). De acuerdo a la norma técnica (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) el rango de este ácido es de (6 - 15 %), mientras para el aceite de sacha inchi, como lo hace notar la norma (PERUANA, 2009) (ACEITE DE SACHA INCHI. Requisitos) este no debe exceder el rango de 3.8 - 4.1 %.

Acorde al contenido de ácido esteárico, el mayor valor en g/100g se encontró en la interacción Ajonjolí + Prensado en frío (4.83) y el menor valor se situó en la interacción Sacha inchi + Prensado en frío (1.61). Como expresa (Delgado, Palacio, & Aperador, 2015) en su investigación, Efecto de Butil Hidroxitolueno (BHT) en la Estabilidad Oxidativa de un Lubricante a base de Aceite de Ajonjolí, el valor de este ácido fue de 5.4 %, mientras para el aceite de sacha inchi, el valor encontrado es inferior a lo etablecido por la norma (PERUANA, 2009) (ACEITE DE SACHA INCHI. Requisitos) (2.7 - 3.3 %).

En el porcentaje de ácido araquidónico, la mayor concentración en g/100g se encontró en las interacciones Maní + Prensado en caliente (1.00), Maní + Prensado en frío (0.98) y la menor se presentó en la interacción Sacha inchi + Prensado en frío (0.10). De acuerdo a lo que indica la norma (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE

CACAHUATE, 1985) el rango de esta variable va de (1 - 2.5 %), en lo que respecta al aceite de sacha inchi, la normativa (PERUANA, 2009) (ACEITE DE SACHA INCHI. Requisitos) el valor encontrado no debe exceder 0.10 %.

En el contenido de ácido behénico, se encontró el mayor valor en g/100g en la interacción Maní + Prensado en caliente (1.59) mientras que el menor contenido lo obtuvieron las interacciones Ajonjolí + Prensado en frío (0.00) y Sacha inchi + Prensado en frío (0.04). De acuerdo a lo que indica la norma (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) el rango de este ácido saturado va de (1.5 - 4.8 %), mientras que en aceite de ajonjolí y sacha inchi, las normativas (MEXICANA, 1985) ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ, el porcentaje va de (0 - 0.5) y (PERUANA, 2009) (ACEITE DE SACHA INCHI. Requisitos) no indica valores representativos para esta variable.

Respecto al Factor A: tipo de oleaginosas sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana), ajonjolí (Sesamum indicum) y maní (Arachis hypogaea)*. Ácidos grasos mono-insaturados.

En lo que respecta al factor A (Tipo de oleaginosas) se determinaron que los valores de ácidos grasos mono-insaturados (palmitoleico, oleico, eicosaenoico y nervónico) se encontraron en mayor concentración en el aceite de maní (53.931 %) seguido por el aceite de ajonjolí (36.173 %) y en menor concentración (9.894 %) el aceite sacha inchi.

De acuerdo a lo indicado, los valores reportados en g/100g de ácidos grasos mono-insaturados en el maní: palmitoleico (0.00), oleico (49.97), eicosaenoico (0.91) y nervónico (0.01). (Roque, 2013) encontró que el ácido graso mono-insaturado predominante en el maní es el ácido oleico el cual oscila entre el rango de (35.9 - 48.65 %), mientras que para la normativa (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) los contenidos de ácidos palmitoleico y oleico, deben estar entre (0 - 1.0 %) y (36 - 72 %) respecto a los ácidos eicosaenoico y nervónico, tanto en normativa como en investigaciones mencionadas, no se indican valores representativos.

En el aceite de ajonjolí, los valores de ácidos grasos mono-insaturados en g/100g fueron los siguientes: palmitoleico (0.12), oleico (33.95), eicosaenoico (0.00) y nervónico (0.07) dichos porcentajes se encuentran cercanos a los encontrados por (Delgado, Palacio, & Aperador, 2015) (0.15 % palmitoleico) y (39.6 % oleico), mientras que la normativa

(MEXICANA, 1985) ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ, los rangos para estos ácidos son (0 - 0.5 %) y (35 - 50 %) en cuanto a los ácidos ácidos eicosaenoico y nervónico, no se indican valores representativos.

En el aceite de sacha inchi los valores en g/100g de acidos mono-insaturados fueron los siguientes: palmitoleico (0.07), oleico (9.14), eicosaenoico (0.13) y nervónico (0.00) los cuales se encuentran cercanos a los resultados presentados por (Castaño, Valencia, Murillo, Mendez, & Joli, 2012) en su investigación, Composición de Ácidos Grasos de Sacha Inchi (Plukenetia volúbilis Linneo) y su Relación con la Bioactividad del Vegetal, donde los valores fueron los siguientes, oleico (8.50 %), eicoaenoico (0.32), mientras que para la norma NTE 2688 (INEN, 2014) para aceite de sacha inchi, establece valores de ácido oleico mayores a (7.9 %). Correspondiente a los ácidos eicosaenoico y nervónico, no se indican valores representativos.

Respecto al Factor B: método de extracción (prensado en frío y caliente). Ácidos grasos mono-insaturados.

En lo que concierne al factor B (Método de extracción) se determinaron que los valores de ácidos grasos mono-insaturados (palmitoleico, oleico, eicosaenoico y nervónico), se encontraron en mayor concentración al utilizar prensado en caliente (51.265 %) que al utilizar prensado en frío (48.734 %).

Los resultados obtenidos de ácidos grasos mono-insaturados en g/100g fueron los siguientes: palmitoleico (0.00), oleico (30.27), eicosaenoico (0.33) y nervónico (0.05) para prensado en frío y palmitoleico (0.12), oleico (31.77), eicosaenoico (0.36) y nervónico (0.00) para prensado en caliente. Estos se encuentran dentro de los rangos establecidos por las normativas técnicas: (PERUANA, 2009) (ACEITE DE SACHA INCHI. Requisitos) e (INEN, 2014) para aceite de sacha inchi, de 0.1 - 7.9, (MEXICANA, 1985) ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ desde 0 - 50 y (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) desde 0 - 72 de las variables (palmitoleico y oleico).

Se debe recalcar que en las normativas Peruana, Ecuatoriana y Mexicana correspondientes a este estudio, los ácidos: eicosaenoico y nervónico, no presentataron valores representativos.

Respecto a la interacción AXB: (Tipo de oleaginosas x Método de extracción). Ácidos grasos mono-insaturados.

Se encontró diferencia significativa entre las medias de los aceites de oleaginosas extraídos mediante prensado en frío y caliente, en distintas variables de ácidos grasos mono-insaturados.

En los valores de ácido palmitoleico, expresados en g/100g el mayor valor se encontró en la interacción Ajonjolí + Prensado en caliente (0.23) y los valores de menor porcentajes se encontraron en las interacciones Sacha inchi + Prensado en frío (0.0), (Maní + Prensado en frío (0.0), Maní + Prensado en caliente (0.0). Para la normativa (MEXICANA, 1985) ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ y (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) el contenido de este ácido es de (0 - 0.5 %) y (0 – 1.0 %), mientras que para el aceite de sacha inchi, la normativa (PERUANA, 2009) (ACEITE DE SACHA INCHI. Requisitos) expresa valores inferiores a (0.1 %).

En el contenido (g/100g) de ácido oleico, las mayores concentraciones se encontraron en la interacción Maní + Prensado en caliente (50.61) y el menor valor, se encontró en la interacción Sacha inchi + Prensado en frío (8.72). Para las normativa (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) el contenido de este ácido es (36.0 - 72.0 %), mientras que para el aceite de sacha inchi, la normativa Ecuatoriana NTE 2688 (INEN, 2014) establece valores de de ácido oleico mayores a (7.9 %). Se debe recalcar que en las normativas Peruana, Mexicana y Ecuatoriana los ácidos: eicosaenoico y nervónico, no presentataron valores representativos.

Respecto al Factor A: tipo de oleaginosas sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana), ajonjolí (Sesamum indicum) y maní (Arachis hypogaea)*. Ácidos grasos poli-insaturados

En lo que respecta al factor A (Tipo de oleaginosas) se determinaron que los valores de ácidos grasos poli-insaturados (omega 3 y omega 6) se encontraron en mayor concentración en el aceite de sacha inchi (50.534 %) seguido por el de ajonjolí (30.387 %) y en menor concentración (19.077 %) el aceite de maní.

De acuerdo a lo indicado, los valores reportados de ácidos grasos poli-insaturados g/100g en el sacha inchi , omega 3 (56.98) y omega 6 (26.48) se encuentran cercanos a los que reportaron (Castaño, Valencia, Murillo, Mendez, & Joli, 2012), (50.20 % omega 3) y (33.90 % omega 6), mientras que para la normativa Ecuatoriana NTE 2688 (INEN, 2014) establece valores superiores a (55 % omega 3) y (24 % omega 6).

En el aceite de ajonjolí, los valores en g/100g de ácidos grasos poli-insaturados fueron los siguientes: omega 3 (0.49) y omega 6 (49.70) los cuales son mayores a los reportados por (Delgado, Palacio, & Aperador, 2015) los cuales fueron (0.33 omega 3) y (44.6 omega 6).

En el aceite de maní , los valores en g/100g de ácidos grasos poli-insaturados fueron los siguientes: omega 3 (0.30) y omega 6 (31.21), donde la normativa (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) para aceite de maní, establece los siguientes rangos (0 - 1 % omega 3) y (13 - 45 % omega 6).

Respecto al Factor B: método de extracción (prensado en frío y caliente). Ácidos grasos poli-insaturados.

En lo que concierne al factor B (Método de extracción) se determinaron que los valores de ácidos grasos poli-insaturados de (omega 3 y omega 6), se encontraron en mayor concentración al utilizar prensado en frío (51.135 %) que al utilizar prensado en caliente (48.864 %).

Los resultados obtenidos de ácidos grasos poli-insaturados en g/100g de omega 3 (12.25) y omega 6 (37.05) para prensado en frío y omega 3 (12.26) y omega 6 (34.54) para prensado en caliente. Los cuales se encuentran dentro de los rangos establecidos por las normativas técnicas (MEXICANA, 1985) ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ desde 1-50; NMX-F-027-1985 y (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) desde 1 - 45. Se debe recalcar que en la normativa Peruana se establecen valores mínimos de poli-insaturados (81.6 – 83.7 %), mientras que la norma Ecuatoriana para aceite de sacha inchi, el rango de omega 3 es de (47.06 – 55.0%) y el omega 6 van de (24.0 – 36 %)

Respecto a la interacción AXB: (Tipo de oleaginosas x Método de extracción). Ácidos grasos poli-insaturados.

Se encontró diferencia significativa entre las medias de los aceites de oleaginosas extraídos mediante prensado en frío y caliente, en distintas variables de ácidos grasos poli-insaturados.

En el porcentaje de omega 3 en g/100g de aceite, el mayor valor se encontró en la interacción Sacha inchi + Prensado en frío (56.98) y Sacha inchi + Prensado en caliente (56.98) y el menor valor se encontó en la interacción Maní + Prensado en frío (0.23), para la normativa Ecuatoriana NTE 2688 (INEN, 2014) el contenido de omega 3 en el aceite de sacha inchi es de valores superiores a (55 %), mientras que la normativa (MEXICANA, ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE, 1985) establece como máximo el (1 %) de contenido de omega 3 en aceite de maní.

En el contenido expresado en g/100g de omega 6, la mayor concentración se encontró en la interacción Ajonjolí + Prensado en frío (51.81) y el valor de menor concentración, se encontró en la interacción Sacha inchi + Prensado en caliente (25.58), para la normativa (MEXICANA, 1985) ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ y Ecuatoriana NTE 2688 (INEN, 2014) para aceite de sacha inchi, los contenidos de omega 6 van de (35 - 50 % para ajonjolí) y (24 % min para sacha inchi).

Respecto al Factor A: tipo de oleaginosas sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana), ajonjolí (Sesamum indicum) y* maní *(Arachis hypogaea)*. Análisis físico químicos: acidez, pH, humedad, ceniza, índice de peróxido, densidad relativa.

Se encontró diferencia significativa entre las medias de las semillas oleaginosas utilizadas en este estudio respecto a las variables físico químicas: acidez, pH, ceniza, índice de peróxido y densidad relativa.

En lo que respecta a la acidez, el aceite extraído de las semillas de sacha inchi presentó mayor contenido (0.61 %) estando por encima del obtenido por (Romero Hidalgo, Valdiviezo Rogel, & Bonilla Bermeo, 2019) donde la acidez fue de 0.38 % ± 0.02, demostrando que el contenido de ácido oleico de la muestra es mayor. En el aceite de ajonjolí se obtuvo una acidez de 0.36 % estando bajo el rango obtenido por (Zavala &

Castillo, 2008) con una acidez de 0 - 0.66 % y en el caso del aceite de maní se observó una acidez de 0.14 % el mismo que se encuentra dentro de los rangos (0 – 0.2) reportados por la norma Ecuatoriana INEN 28 (NTE, 2012).

En cuanto a los resultados de pH, el aceite de sacha inchi (5.57), se encuentra dentro del rango obtenido por (Castaño, Valencia, Murillo, Mendez, & Joli, 2012) con un pH de 5.65. En cuanto a los aceites de ajonjolí (5.80) y maní (5.85) se encuentran por encima de los datos obtenidos por (Conejo Salazar, 2016) en su estudio relacionado con la EXTRACCIÓN DE ACEITE DE SEMILLA DE MORA (*Rubus adenotrichos*), UTILIZANDO ISOPROPANOL COMO SOLVENTE Y EVALUACIÓN DE SUS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS, DE CALIDAD Y ESTABILIDAD OXIDATIVA el mismo que obtuvo pH de 5.79.

En lo que concierne a los resultados obtenidos de humedad en los aceites, se observó tanto para sacha inchi, ajonjolí y maní porcentaje de humedad de 0.108 % el mismo que se encuentra por encima de lo requerido para la (NORMATIVA, 1985) Mexicana, con un rango de 0 – 0.05 %.

En lo que respecta a los resultados del índice de peróxidos, el aceite de sacha inchi (4.40) se encuentra bajo los niveles obtenido por (Romero Hidalgo, Valdiviezo Rogel, & Bonilla Bermeo, 2019) donde el rango de esta variable reportado por los autores fue de 5.81 ± 0.5 mili equivalentes de oxígeno/kg de aceite, en cuanto al índice de peróxido encontrados en el aceite de ajonjolí (4.90), se encuentran dentro del rango establecido por la norma (NTE, ACEITE DE AJONJOLÍ. REQUISITOS, 2012) el mismo que va desde 0 a 10.00 meqO_2/kg de aceite, mientras que el aceite de maní obtuvo un menor porcentaje de peróxidos con 2.75 meqO_2/kg de aceite, el mismo que se encuentra por encima del nivel obtenido por (Mojica Cruz, Sánchez, & Mairena, 2017) en su estudio EXTRACCIÓN POR PRENSADO MECÁNICO Y CARACTERIZACIÓN FISICO-QUÍMICA DEL ACEITE DE ARACHIS HYPOGAEA L. (MANÍ), VARIEDAD GEORGIA 06-G, LAFQA-UNAN el cual es de 2.298 meqO_2/kg de aceite.

En lo que concierne a los resultados obtenidos de densidad relativa en los aceites de las oleaginosas se observó que el sacha inchi, ajonjolí y maní con 0.92, 0.91 y 0.91 respectivamente se encuentran en el rango establecido por la (ALIMENTARIUS, 1995) el mismo que va desde 0.912 - 0.920 y 0.915 - 0.924 para aceite de maní y aceite de ajonjolí respectivamente.

Respecto al Factor B: método de extracción (prensado en frío y caliente). Análisis físico químicos: acidez, pH, humedad, ceniza, índice de peróxido, densidad relativa.

Se encontró diferencia significativa entre las medias de las métodos de extracción utilizados en este estudio respecto a las variables físico químicas: pH, ceniza e índice de peróxido.

En cuanto a los métodos de extracción utilizados, se encontró, que, al utilizar prensado en frío en las semillas oleaginosas, se obtienen mayores concentraciones en las variables de estudio utilizadas en la investigación.

Los resultados de acidez tanto para el prensado en frio como prensado en caliente con 0.37 en los dos casos, el cual se encuentra por encima de los niveles obtenidos por (BRAVO, NAVARRO, RINCÓN, & SORIANO, 2018), con una acídez de 0.25 ± 0.05 mgKOH/g.

En lo que respecta al pH, se encontró que el prensado en frío utilizado en las semillas oleaginosas otorga mayor rango (5.85) que al utilizar prensado en caliente (5.63), los cuales se encuentran proximos a los rangos obtenidos por (Conejo Salazar, 2016) el mismo que obtuvo pH de 5.79.

En lo que concierne a la humedad, se observó, para el presando en frio y prensado en calientes, valores porcentuales de humedad similares (0.11) el mismo que se encuentra próximo al obtenido por (Zavala & Castillo, 2008) con una humedad de 0 - 0.10 %.

En lo que respecta al índice de peróxido, se encontró que el prensado en frío utilizado en las semillas oleaginosas concede mayor porcentaje (5.25) que al utilizar prensado en caliente (2.78), en donde el resultado obtenido por prensado en frio se encuentra próximo al registrado por (Romero Hidalgo, Valdiviezo Rogel, & Bonilla Bermeo, 2019) con índice de peróxido de 5.81 ± 0.5, demostrando que el contenido de peróxidos en la muestra prensada en frio es mayor.

En lo que concierne a la densidad relativa de acuerdo al método de extracción utilizado se observó igualdad en los resultados tanto de prensado en frio como prensado en caliente con 0.91, el mismo que se encuentran en el rango establecido por (ALIMENTARIUS,

1995), el mismo que va desde 0.912 - 0.920 y 0.915 - 0.924 para aceite de maní y aceite de ajonjolí respectivamente.

Respecto a la interacción AXB: (Tipo de oleaginosas x Método de extracción). Análisis físico químicos: acidez, pH, humedad, ceniza, índice de peróxido, densidad relativa.

Se encontró diferencia significativa entre las medias de los aceites de oleaginosas extraídos mediante prensado en frío y caliente, en distintas variables físico químicas: acidez, pH, ceniza, índice de peróxido y densidad relativa.

De acuerdo al contenido de acidez presentes en los tratamientos, se presentó diferencia significativa en donde el mayor valor se sitúo en la interacción Sacha inchi + prensado en caliente (0.84) y el menor porcentaje se encontó en la interacción Maní + Prensado en caliente (0.11), de acuerdo a (Romero Hidalgo, Valdiviezo Rogel, & Bonilla Bermeo, 2019) el porcentaje de acidez debe ser 0.38 ± 0.02, mientras que la NTE 2688 (INEN, 2014) para aceite de sacha inchi establece como máximo el 0.2 % en aceite virgen.

En cuanto a los resultados de pH realizados a los tratamientos se encontro diferencia significativa en donde el rango mayor se sitúo en la interacción Sacha inchi + Prensado en frío (6.05) y el menor rango se observó en aceite de Sacha inchi + Prensado en caliente (5.08), de acuerdo con (Conejo Salazar, 2016) establece que el pH debe ser 5.79.

En lo que concierne a los análisis de humedad realizada a los tratamientos, no se encontró diferencia significativa, donde el rango proximal de los tratamientos se sitúo en 0.11, de acuerdo a la normativa Ecuatoriana NTE 2688 (INEN, 2014) para aceite de sacha inchi, establece como máximo el 0.2 %, mientras que (Zavala & Castillo, 2008) en su investigación relacionada a la OBTENCIÓN DEL ACEITE VIRGEN DE LA SEMILLA DE AJONJOLÍ, establece como humedad ideal el rango de 0 - 0.1 %.

En los analisis indicadores de peroxidos se encontró diferencia significativa ubicandose el mayor contenido en Ajonjolí + prensado en frío (6.55) y el menor en (Maní + Prensado en caliente (2.25), de acuerdo a la normativa ecuatoriana (NTE, ACEITE DE AJONJOLÍ. REQUISITOS, 2012) establece que el rango máximo de peróxidos en aceite debe ser 10.00 meqO_2/kg de aceite, el mismo que nos indica que los tratamientos en estudio se encuentran dentro de los rangos establecidos por dicha norma.

En lo que se refiere a los estudios de densidad relativa de los tratamientos se encontró diferencia significativa en donde el mayor porcentaje se sitúo en Sacha inchi + Prensado en frío (0.92) y el menor en Maní + Prensado en frío (0.90), en cuanto a lo descrito el Codex (ALIMENTARIUS, 1995), establece que el rango de densidad relativa va desde 0.912 - 0.920 y 0.915 - 0.924 para aceite de sacha inchi y de maní respectivamente, lo que nos indica, que los datos encontrados en los tratamientos estudiados se encuentran dentro de los estatutos expuestos por dicha autoridad regulatoria.

Respecto al Factor C: proteínas vegetales (quínoa y soja). Análisis bromatológicos: proteína, grasa, humedad y pH. En salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*".

Se encontró diferencia significativa entre las medias de las salchichas que utilizaron proteínas de quínoa y soja, respecto a las variables bromatológicas: proteína, grasa y humedad.

Por lo cual se determinó que las salchichas que utilizaron proteínas de soja, presentaron mayor porcentaje en las variables: Proteína (34.41 %), grasa (21.11 %) y humedad (57.48 %), a diferencia de aquellas salchichas que utilizaron proteína de quínoa, donde los resultados para cada variable fueron los siguientes: Proteína (13.95 %), grasa (13.34 %) y humedad (56.76 %), acorde al contenido de pH, no se encontraron diferencias significativas en las salchichas al utilizar proteínas de quínoa o de soja. De acuerdo a lo descrito, la norma (INEN, CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS, 1996), establece rangos de proteína (mín 12 %) , humedad (max 65), grasa (max 25) y pH (max 6.2). Mientras que (Hleap Zapata, Burbano Portillo, & Mora Vera, 2017) en su estudio de evaluación fisicoquímica y sensorial de salchichas con inclusión de harina de quínoa (Chenopodium quinoa W.), reportaron resultados de proteína (47.47 - 52.49 %), grasa (27.82 - 31.73 %) y humedad (67.18 - 72.43 %) efectuados en 5 tratamientos, con distintos porcentajes adicionados de quínoa y harina de trigo, los cuales fueron: T1 (control con 100 % harina de trigo), T2 (25 con 75 % harina de trigo), T3 (50 con 50% harina de trigo), T4 (75 % con 25 % harina de trigo), T5 (100 % harina de quínoa).

Respecto a la interacción AXBXC: (Tipo de oleaginosas x Método de extracción x Proteínas vegetales). Análisis bromatológicos: proteína, grasa, humedad y pH. En salchichas vegetal tipo *"Frankfurt"*.

Se encontró diferencia significativa entre las medias de las salchichas elaboradas con aceites de oleaginosas, extraídos mediante métodos mecánicos con la incorporación de proteínas vegetales, en distintas variables bromatológicas: proteína, grasa, humedad y pH.

En cuanto a los resultados de proteína y grasa, se econtró el mayor porcentaje de proteína en la interacción Ajonjolí + Prensado en frío + Soja (38.44 %) y el menor se situó en la interacción Ajonjolí + Prensado en caliente + Quínoa (12.33 %), respecto al contenido de grasa, la interacción Ajonjolí + Prensado en caliente + Soja (25.18 %) y la interacción Sacha inchi + Prensado en frío + Quínoa (10.58 %) presentaron mayor y menor concentración. Consecuente a lo expresado, la normativa Ecuatoriana (INEN, CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS, 1996) para proteína y grasa en salchichas, establece rangos (mayores o igual a 12 % de proteína) y (menores o igual a 25 % referente a la grasa), mientras que las normativas, (MEXICANA, ALIMENTOS. SALCHICHAS. ESPECIFICACIONES, 1984) y (NICARAGUENSE, 2018) los valores de proteína y grasa en salchichas son los siguientes: proteína (>9.55) y grasa (max 25-30 %). En cuanto a los autores (Palacios & Loyola, 2011) en su investigación de ELABORACIÓN DE CHORIZO Y SALCHICHA FRANKFURT A PARTIR DE PROTEÍNA DE SOYA (Glycine max) los resultados de estas variables, fueron los siguientes: (21.88 %) de proteína y (12.70 %) de grasa, por consiguiente, (Hleap Zapata, Burbano Portillo, & Mora Vera, 2017) en su trabajo de Evaluación fisicoquímica y sensorial de salchichas con inclusión de harina de quínoa (*Chenopodium quinoa W*.) reportaron resultados de proteína (47.47 - 52.49 %) y grasa (27.82 - 31.73 %).

Respecto a las variables humedad y pH, se encontró el mayor y menor porcentaje de humedad en las interacciones Maní + Prensado en caliente + Soja (59.88 %) y Sacha inchi + Prensado en caliente + Quínoa (54.29 %). En el pH el mayor y menor contenido, se situaron en las interacciones Maní + Prensado en caliente + Quínoa (7.32) y Maní + Prensado en caliente + Soja (6.79). De acuerdo a lo descrito, la normativa ecuatoriana (INEN, CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS, 1996), establece valores (menores a 65 %) de humedad y para potencial de hidrógeno (valores menores o igual a 6.2), mientras que las normativas (MEXICANA, ALIMENTOS.

SALCHICHAS. ESPECIFICACIONES, 1984) y (NICARAGUENSE, 2018), para porcentaje de humedad los rangos son (max 70 - 75 %). En cuanto al contenido de potencial de hidrógeno, los autores (Ruiz del Pozo, Ávila, & Varela, 2009) en su investigación en base a la determinación de macronutrientes y micronutrientes en el despiece de carne de las principales especies de abasto, establecen rangos de pH para productos cárnicos, como la salchicha (5.2 - 7.2).

4.10. Tratamiento de Hipótesis

- De acuerdo con los resultados obtenidos, acorde a los aceites de semillas oleaginosas (sacha inchi, ajonjolí y maní) se acepta la hipótesis alternativa en el contenido de ácidos grasos debido que presentaron diferencias significativas, de igual manera en las variables físico-químicas: acidez, pH, ceniza, índice de peróxido y densidad relativa, mientras que, en el porcentaje de humedad, no se encontraron diferencias significativas, por lo cual se acepta la hipótesis nula.

- Respecto a los métodos de extracción utilizados (prensado en frío y caliente) en el contenido de ácidos grasos y las variables físico químicas: acidez, pH, ceniza, índice de peróxido, se acepta la hipótesis alternativa debido a que mostraron diferencias significativas, en cuanto a humedad y densidad relativa se acepta la hipótesis nula debido a que no existieron diferencias significativas.

- En base a los resultados de los aceites de: sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana)*, ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), al utilizar métodos de extracción (prensado en frío y caliente) influye directamente en la obtención de los mismos, por lo cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, en los ácidos grasos y las variables físico químicas: acidez, pH, ceniza, índice de peróxido y densidad relativa. En cuanto a la humedad, al no encontrarse diferencia significativa, se acepta la hipótesis nula.

- En cuanto a los tipos de proteínas vegetales (quínoa y soja) se acepta la hipótesis alternativa en el contenido de proteína, grasa y humedad, ya que presentaron diferencias significativas. Por consiguiente, al contenido de pH, se acepta la hipótesis nula debido a que no se encontró diferencia significativa.

- Considerando los resultados de las salchichas, al utilizar aceite de oleaginosas de: sacha inchi *(Plukenetia huayllabambana)*, ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*) extraídos mediante (prensado en frío y caliente) con proteínas vegetales de quínoa *(Chenopodium quinoa)* y soja *(Glycine max)*. Influyen directamente en la obtención las mismas, por lo cual se acepta la hipótesis alternativa correspondientes a las variables: proteína, grasa, humedad y pH.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Considerando los tipos de oleaginosas estudiadas, se determinó que el aceite obtenido de las semillas de sacha inchi presentó mejores resultados en cuanto al perfil de ácidos grasos saturados (17.653 %), mono-insaturados (9.894 %) y poli-insaturados (50.534 %). En cuanto a las variables físico - químicas el extracto oleico de las semillas de ajonjolí presentó excelentes puntuaciones en cuanto a pH (5.80), acidez (0.36) y ceniza (0.105 %), mientras que en densidad relativa (0.91 g/cm^3) e índice de peróxido (2.75), el aceite de semillas de maní mostró una adecuada valoración.

- En lo que respecta a métodos de extracción para aceite, la implementación de temperatura de forma indirecta a las semillas oleaginosas antes de su extracción, hace que el producto final presente espléndidas características en el grupo de ácidos grasos mono-insaturados (51.265 %) y a su vez, en las variables físico - químicas: pH (5.63), Ceniza (0.11) e índice de peróxido (2.78). Estimando a la extracción en frío, se observaron notables respuestas experimentales en los ácidos grasos saturados (48.11 %) y poli-insaturados (51.13 %).

- De acuerdo a los análisis de ácidos grasos y físico - químicos efectuados en los aceites, al utilizar las semillas y los métodos de extracción, se concluye que los tratamientos: a0b0-a0b1 (sacha inchi + prensado en frío y prensado en caliente), a1b0-a1b1 (ajonjolí + prensado en frío y caliente) presentaron consecuencias favorables, en cada uno de los análisis, tanto para el grupo de ácidos saturados, mono, poli-insaturados, pH y ceniza. En tanto que, donde se utilizó semilla de maní con los métodos de extracción, las respuestas experimentales de ácidos grasos saturados no fueron idóneas, al contrario de las variables acidez, índice de peróxido y densidad relativa donde estas fueron inmejorables.

- Al valorar los tipos de proteínas utilizadas en el proceso de obtención de salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"* se determinó, que las salchichas elaboradas mediante la incorporación de proteína de soja, obtuvieron resultados provechosos de proteína, mientras que aquellas con adición proteína de quínoa, los resultados fueron propicios en cuanto a grasa, humedad y pH.

- En lo que concierne al proceso de elaboración de salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"* donde se utilizó los aceites de semillas oleagionas obtenidos mediante la aplicación de métodos de extracción, se concluye que el producto con mayor base proteica (38.44 %) fue el correspondiente al tratamiento a1b0c1 (ajonjolí + prensado en frío + soja), para la variable grasa, el menor porcentaje se situó en la interacción a0b0c0 (sacha inchi + prensado en frío + quínoa) con un valor de 10.58 %, en cuanto a la humedad el menor resultado se obtuvo en el tratamiento a0b1c0 (sacha inchi + prensado en caliente + quínoa) con 54.29 % y respeco al pH, el tratamiento a2b1c1 (maní + prensado en caliente + soja), presentó menor concentración 6.79.

- Correspondiente a los rendimientos encontrados utilizando balance de materia, se demostró que el tratamiento a2b1 (maní +prensado en caliente (55.3 %)) obtuvo mejor estimación, de igual manera en aquellas salchichas elaboradas con los distintos tipos de aceites mediante la adición de quínoa, donde el rendimiento fue de 83.41 %. En cuanto a lo expresado por los jueces en la evaluación sensorial de las salchichas, recae en la apresiación general de que son agradables, especialmente aquellas pertenecientes a los tratamientos (Ajonjolí + Prensado en caliente + Quínoa), (Maní + Prensado en caliente + Quínoa) y (Maní + Prensado en frío + Quínoa).

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la utilización de los aceites de sacha inchi y ajonjolí debido a sus positivas características en cuanto a ácidos grasos saturados, mono y poli-insaturados, y por consiguiente a sus variables fisico-químicas. En cuanto al aceite de maní independientemente por su rendimiento obtenido, al ser rico en antioxidantes, altos niveles de proteína, grasa saturada y mono-insaturada es recomendable destinar su aplicación a distintos tipos de industrias, como las chocolateras, confiterías, margarinas, cosméticos, etc.

- Se recomienda a futuras investigaciones utilizar prensado en caliente para obtener mayores porcentajes de rendimiento y mejores características físico-químicas.

- Para la elaboración de salchicha vegetal, se recomienda utilizar proteína de soja debido a las óptimas características en cuanto a valor proteico presente en el producto.

- De acuerdo a los resultados del análisis de perfil de ácidos grasos, es recomendable aprovechar los aceites de semillas oleagionosas como alternativas de consumo en el Ecuador. De manera en como se realizó en este estudio, donde dichos aceites fueron utilizados para elaborar salchicha vegetal tipo *"Frankfurt"*.

CAPITULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

[1] D. Carriel, «Biocombustible para uso en motores diesel. Potencial de la Moringa Oleifera para obtención de biodiesel,» Habana, 2014.

[2] G. Knothe, «The Biodiesel Handbook,» Illinois, 2005.

[3] P. Narváez, «Kinetics of Palm Oil Methanolysis,» Chicago, 2007.

[4] M. Ruiz, «Bioquímica de los Procesos Metabólicos,» Reverté, 2006.

[5] C. Cabezas, «Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial,» Bogotá , 2015.

[6] U. Rueda Lugo, R. González Tenorio y A. Totosaus, «SUSTITUCIÓN DE LARDO POR GRASA VEGETAL EN SALCHICHAS:INCORPORACIÓN DE PASTA DE AGUACATE. EFECTO DE LA INHIBICIÓN DEL OSCURECIMIENTO ENZIMÁTICO SOBRE EL COLOR,» *SciELO*, vol. 26, nº 2, pp. 441 - 445, 2006.

[7] I. N. Rivera Ruiz, «Reducción de grasa y alternativas para su sustitución en productos cárnicos emulsionados, una revisión.,» *sgpwe*, vol. 6, nº 1, pp. 1 - 14, 2012.

[8] J. I. I. Hleap Zapata, M. Y. Burbano Portillo y J. M. Mora Vera, «Evaluación fisicoquímica y sensorial de salchichas con inclusión de harina de quinua (Chenopodium quinoa W.),» *SciELO*, nº 2, pp. 61 - 71, 2017.

[9] S. Durán Aguero, J. Torres Garcia y J. Sanhueza Catalán, «Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica: caracteristicas y propiedades,» *Nutrición Hospitalaria* , vol. 32, nº 1, pp. 11-19, 2015.

[10] C. C. Cabezas Zabala, B. C. Hernández Torres y M. Vargas Zárate, «Aceites y grasas: efecto en la salud y regulacion mundial,» vol. 64, nº 4, pp. 1-2, 2016.

[11] upcommons.upc, «upcommons.upc.edu,» 15 Enero 2010. [En línea]. Available: https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/9403/3.4.%20El%20aceite%20vegetal.pdf?sequence=6. [Último acceso: 4 Noviembre 2019].

[12] A. N. Alayón y I. Echeverri, «Sacha Inchi (plukenetia volubilis Hnneo): ¿una experiencia ancestral desaprovechada? Evidencias clínicas asociadas a su consumo,» *SciELO*, vol. 43, nº 2, pp. 1-5, 2016.

[13] F. Arfini y F. Antonioli, Sacha Inchi: Investigación sobre las condiciones para el reconocimiento de la indicación geográfica en el Perú, 1era ed., Jr. Moquegua, 2013, p. 125.

[14] R. La Rosa y J. Quijada, «GERMINACIÓN DEL SACHA INCHI, PLUKENETIA VOLUBILIS L. (MCBRIDE, 1951) (MALPIGHIALES, EUPHORBIACEAE) BAJO CUATRO DIFERENTES CONDICIONES,» *THE BIOLOGIST,* vol. 9, nº 14, pp. 9-14, 2013.

[15] J. M. Rosillo Miñan, "EVALUACIÓN DE LA MODALIDAD DE SIEMBRA Y DEL NÚMERO DE PLANTAS POR GOLPE EN LA CAPACIDAD PRODUCTIVA DEL AJONJOLÍ (Sesamun indicum L.) VALLE DEL MEDIO PIURA. 2018", Piura, 2019.

[16] F. Vaca Moran, J. Vasquez Galán, V. Vazquez Granda y J. Zazquez Guillen, «https://bdigital.zamorano.edu/,» 26 Marzo 2001. [En línea]. Available: https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2550/1/210904_0325%20ajonjoli.pdf. [Último acceso: 4 Noviembre 2019].

[17] D. Acevedo, Y. Marrugo y P. Montero, «EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS DE PASTAS DE AJONJOLÍ ARTESANAL Y TECNIFICADA,» *SciELO*, vol. 1, nº 16, pp. 245-251, 2013.

[18] F. I. ZAVALA GILER y F. A. CASTILLO FARFAN, OBTENCION DEL ACEITE VIRGEN DE LA SEMILLA DE AJONJOLI, Guayaquil, 2007.

[19] G. Pereira, «Cultivo de maní,» INIA, Tacuarembó, 2011.

[20] N. Zapata, L. Henriquez y V. Finot, «Caracterización y Clasificación Botánica De Veintidos Líneas de Maní (Arachis hypogaea L.). Evaluadas En La Provincia De Nuble, Chile,» *SciELO*, vol. 33, nº 3, pp. 202-212, 2017.

[21] K. O. Cefla Miranda, «Diseño de una planta para la extracción de aceite vegetal comestible de las semillas de Chía (Salvia hispanica L.) mediante prensado,» EPN, Quito, 2015.

[22] D. Tabio García, Y. Díaz Dominguez, M. Rondón Macias, E. Fernández Santana y R. Piloto Rodriguez, «Extracción de Aceites de orígen vegetal,» Research gate.net, Habana, 2017.

[23] H. Peredo, E. Palau García y A. López Malo, «Aceites Esenciales: Métodos de Extracción,» *udlap.mx,* vol. 3, nº 1, pp. 24-32, 2009.

[24] Y. Chancasanampa Lara y K. J. Mucha Payano, «Evaluación de la emulsión, ácidos grasos y características sensoriales en la elboración de salchichas sustituyendo grasa por aceite vegetal,» UNCP, Huancayo, 2019.

[25] Instituto Ecuatoriano de Normalización, «Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, Productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos.,» Primera, Quito, 2010.

[26] J. A. Ordoñez Gonzáles y E. F. Patiño Castro, «ESTUDIO TÉCNICO PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS A PARTIR DE CARNE DE TOYO BLANCO (Carcharhinus Falciformis) Y ALMIDÓN MODIFICADO (Maltodextrina),» Santiago de Cali, Cali, 2012.

[27] H. Ayala Armijos, C. García Gonzales, R. Sánchez Prado, Y. Jirón Vélez y W. Espinoza Ramón, «Efecto de la adición de ácido ascórbico en la degradación de nitratos y nitritos en mortadela,» UNEMI, Machala, 2016.

[28] R. Imbaquingo, «https://www.academia.edu,» 3 Febrero 2011. [En línea]. Available: https://www.academia.edu/29428205/ADITIVOS_ESPECIAS_Y_CONDIMENTOS. [Último acceso: 12 Marzo 2020].

[29] D. A. Romero, «Defectos en productos cárnicos,» SCRIBD, México D.F, 2014.

[30] R. C. Guamán Cayambe, «Utilización de carne de conejo en la elboración de salchicha tipo Frankfurt,» ESPOCH, Riobamba, 2011.

[31] G. y. A. Ministerio de Agricultura, «https://www.mapa.gob.es,» 24 Julio 2013. [En línea]. Available: https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/salchichas%20frankf_tcm30-103035.pdf. [Último acceso: 4 Noviembre 2019].

[32] G. Andújar, A. Guerra y R. Santos, «http://www.fao.org,» Junio 2000. [En línea]. Available: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/pdf/extensor.pdf. [Último acceso: 4 Noviembre 2019].

[33] M. Peña, O. Méndez, M. Guerra y A. Peña, «Desarrollo de productos cárnicos funcionales: Utilización de harina de quinoa,» *Sematicscholar*, vol. 1, nº 23, pp. 21-36, 2015.

[34] L. M. Reidi-Martínez, «Marco conceptual en el proceso de investigación,» *SciELO*, vol. 1, nº 3, 2012.

[35] E. Sánchez Pavón, M. E. Márquez López, M. Castillo Morales y T. Hernández Quiroz, «Plantas oleaginosas: fuente de biocombustibles y biolubricantes,» *La Ciencia y el HOMBRE*, vol. 26, nº 1, 2013.

[36] M. A. Navarro Márquez, «Análisis de los alimentos 1,» Copyright, Mexico, 2007.

[37] C. C. Cabezas Zábala, B. C. Hernández Torres y M. Vargas Zárate, «Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial,» *SciELO*, vol. 64, nº 4, pp. 761-8, 2016.

[38] N. Chasquibol S, L. Lengua C, I. Delmás, D. Rivera C, D. Bazán, R. Aguirre M y M. Bravo A, «ALIMENTOS FUNCIONALES O FITOQUÍMICOS, CLASIFICACIÓN E IMPORTANCIA,» *Peruana de Química e Ingeniería Química*, vol. 5, nº 2, pp. 9-20, 2003.

[39] T. d. R. Saínz Espuñes, M. E. Drago Serrano y M. López López, «Componentes bioactivos de alimentos funcionales de origen vegetal,» *Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, vol. 37, nº 4, pp. 58-68, 2006.

[40] J. M. Madrazo Ríos y A. M. Madrazo Machado, «Papel de los lípidos y lipoproteínas en la aterogénesis,» *SciELO*, vol. 44, nº 5-6, 2005.

[41] FAO y FINUT, «Grasas y ácidos grasos en nutrición humana,» Granada, 2012.

[42] D. L. Castaño, M. D. P. Valencia, E. Murillo, J. J. Mendez y J. Eras Joli, «COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE SACHA INCHI (Plukenetia volúbilis Linneo) Y SU RELACIÓN CON LA BIOACTIVIDAD DEL VEGETAL,» *SciELO*, vol. 39, nº 1, pp. 45-52, 2012.

[43] L. E. Romero Hidalgo, C. J. Valdiviezo Rogel y S. M. Bonilla Bermeo, «CARACTERIZACIÓN DEL ACEITE DE LA SEMILLA DE SACHA INCHI (plukenetia volubilis) DEL CANTÓN SAN VICENTE, MANABÍ, ECUADOR, OBTENIDA MEDIANTE PROCESOS NO TÉRMICOS DE EXTRUSIÓN,» *LA GRANJA*, vol. 30, nº 2, pp. 77-87, 2019.

[44] L. F. Gutiérrez, L. M. Rosada y Á. Jiménez, «Composición química de las semillas de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) y características de su fracción lipídica.,» vol. 62, nº 1, pp. 76-83, 2011.

[45] A. Acuña Malavé y J. R. Méndez Natera, «Comparación de la composición lipídica en semillas de ajonjolí (Sesamum indicum L.) usando técnicas multivariadas,» *UDO Agrícola*, vol. 5, nº 1, pp. 48-53, 2005.

[46] A. d. C. Malavé Acuña y J. R. Méndez Natera, «Comparación de la composición lipídica en semillas de maní (Arachis hypogaea L.) usando técnicas multivariadas,» *UDO Agrícola*, vol. 7, nº 1, pp. 41-48, 2007.

[47] I. N. Rivera Ruiz, «Reducción de grasa y alternativas para su sustitución en productos cárnicos emulsionados, una revisión.,» *NACAMEH*, vol. 6, nº 1, pp. 1-14, 2012.

[48] D. Baldeón Clavijo , F. Velázquez Rodríguez y J. E. Castellanos Estupiñan , «Utilización de plukenetia volubilis (sacha inchi) para mejorar los componentes nutricionales de la hamburguesa,» *SciELO*, vol. 6, nº 2, pp. 59-76, 2015.

[49] A. Moreno Vaca y P. Maldonado Pacheco , «Efecto de la sustitución de grasa dorsal de cerdo por aceite de aguacate en la calidad de salchichas de pollo tipo suiza,» *SciELO*, vol. 6, nº 1, pp. 55-70, 2015.

[50] S. Beauvois, «SUSTITUCIÓN DE GRASA DORSAL DE CERDO POR ACEITE DE SOYA EN LA ELABORACIÓN DE CHORIZO TIPO ANTIOQUEÑO,» Universidad de la Selle, Bogotá D.C, 2016.

[51] W. J. Solórzano Vera, «SUSTITUCIÓN DE LA CARNE DE BOVINO POR PROTEÍNA VEGETAL TEXTURIZADA DE SOYA EN UN SISTEMA CÁRNICO TIPO PASTEL MEXICANO,» ESPOCH, Riobamba, 2016.

[52] P. Maldonado, «ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS FORTIFICADOS CON PROTEÍNA VEGETAL A BASE DE QUINUA (Chenopodium quinoa Wild.),» *researchgate.net,* vol. 1, nº 15, pp. 34-41, 2011.

[53] A. Espinoza Morales y L. Zapata Contreras, «Estudio De Aceites Vegetales Comestibles,» ODECU, 2010.

[54] A. BRAVO, E. NAVARRO, C. RINCÓN y M. SORIANO, «Características físico-químicas y perfil de ácidos grasos de dos cultivares de cacahuate de la Mixteca Poblana,» *ecorfan.org,* vol. 5, nº 15, pp. 9-18, 2018.

[55] Roque, «Evaluación de variedades de cacahuate (Arachis hypogaea. L) por cantidad y calidad de aceite en el grano en la región de Chiapas.,» *ecorfan.org,* vol. 5, nº 15, pp. 9-18, 2013.

[56] A. Delgado, O. Palacio y W. Aperador, «Efecto de Butil Hidroxitolueno (BHT) en la Estabilidad Oxidativa de un Lubricante a Base de Aceite de Ajonjolí,» *SciELO,* vol. 26, nº 4, pp. 81-88, 2015.

[57] L. E. Romero Hidalgo, C. J. Valdiviezo Rogel y S. M. Bonilla Bermeo, «Romero H., L.E., Valdiviezo R., C. y Bonilla R., S. (2019). Caracterización del aceite de la semilla de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis) del cantón San Vicente, Manabí, Ecuador, obtenida mediante procesos no térmicos de extrusión,» *SciELO,* vol. 30, nº 02, pp. 2-11, 2019.

[58] A. López, «Obtención aceite de sacha inchi,» *SciELO,* vol. 5, nº 02, pp. 12-19, 2012.

[59] N. T. PERUANA, «ACEITE DE SACHA INCHI,» INDECOPI, LIMA, 2009.

[60] N. MEXICANA, «ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ. FOODS EDIBLE PURE SESAME OIL. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.,» PREFACIO, México, 1985.

[61] N. MEXICANA, «ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE.FOODS EDIBLE PURE PEANUT OIL. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS,» PREFACIO, MÉXICO, 1985.

[62] N. MEXICANA, «ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE,» PREFACIO, MÉXICO, 1985.

[63] D. L. Castaño, M. D. P. Valencia, E. Murillo, J. J. Mendez y J. E. Joli, «COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE SACHA INCHI (Plukenetia volúbilis Linneo) Y SU RELACIÓN CON LA BIOACTIVIDAD DEL VEGETAL,» *SciELO,* vol. 39, nº 1, pp. 45-52, 2012.

[64] N. I. 2688, «ACEITE DE SACHA INCHI. REQUISITOS,» ICS, Quito, 2014.

[65] F. I. Zavala y F. A. Castillo, «OBTENCION DEL ACEITE VIRGEN DE LA SEMILLA DE AJONJOLI,» Repositorio UG, Guayaquil, 2008.

[66] I. NTE, «ACEITE DE MANI. REQUISITOS.,» ICS, Quito, 2012.

[67] V. J. Conejo Salazar, «Extracción de aceite de semilla de mora (Rubus adenotrichos), utilizando isopropanol como disolvente y evluación de sus propiedades fisicoquímicas, de calidad y estabilidad oxidativa,» San José, San José, 2016.

[68] M. NORMATIVA, «ALIMENTOS. ACEITE VEGETAL COMESTIBLE,» colpos.mx, México, 1985.

[69] I. NTE, «ACEITE DE AJONJOLÍ. REQUISITOS,» ICS, Quito, 2012.

[70] F. J. Mojica Cruz, M. F. Sánchez y Y. Mairena, «EXTRACCIÓN POR PRENSADO MECÁNICO Y CARACTERIZACIÓN FISICO-QUÍMICA DEL ACEITE DE ARACHIS HYPOGAEA L. (MANÍ), VARIEDAD GEORGIA 06-G, LAFQA-UNAN ENERO-JUNIO 2017,» repositorio.unan, Managua, 2017.

[71] C. ALIMENTARIUS, «NORMA PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS,» FAO.ORG, Madrid, 1995.

[72] 1. NEN, «CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS,» repositorio.utn, Quito, 1996.

[73] J. I. Hleap Zapata, M. Y. Burbano Portillo y J. M. Mora Vera, «EVALUACIÓN FISICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE SALCHIICHAS CON INCLUSIÓN DE HARINA DE QUINUA (Chenopodium quinoa W.),» *SciELO,* vol. 15, nº 2, pp. 61-71, 2017.

[74] N. MEXICANA, «ALIMENTOS. SALCHICHAS. ESPECIFICACIONES,» colpos.mx, México, 1984.

[75] N. T. O. NICARAGUENSE, «CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. EMBUTIDOS CARNICOS. CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACIONES,» extwprlegs, Nicaragua, 2018.

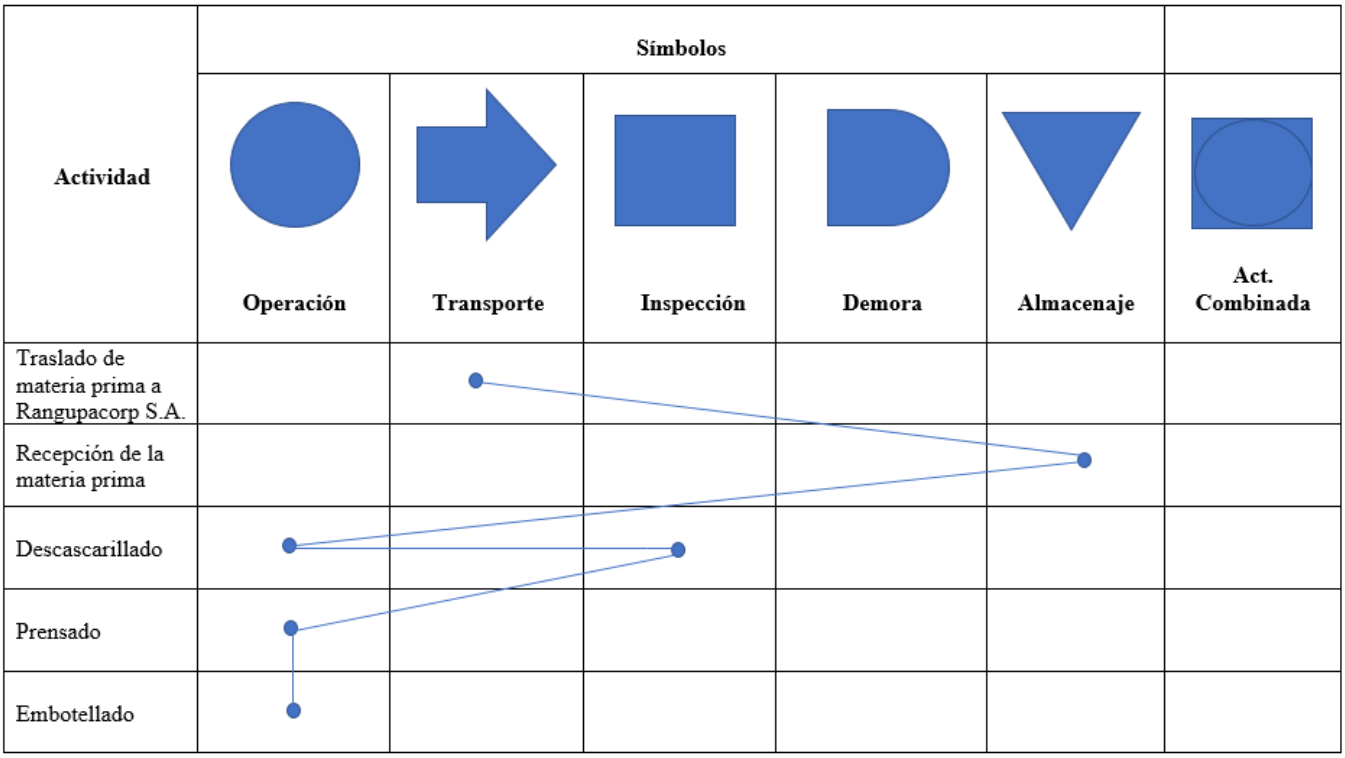
[76] A. C. Palacios y W. Loyola, «Ana Cristina Palacios y William Loyola, en su trabajo: ELABORACIÓN DE CHORIZO Y SALCHICHA FRANKFURT A PARTIR DE PROTEÍNA DE SOYA (Glycine max),» dspace.ups, Paute, 2011.

[77] Ruiz del Pozo, J. Ávila y G. Varela, «Determinación de macronutrientes y micronutrientes en el despiece de carne de las principales especies de abasto.,» dehesa.unex.es, 2010, 2009.

CAPITULO VII

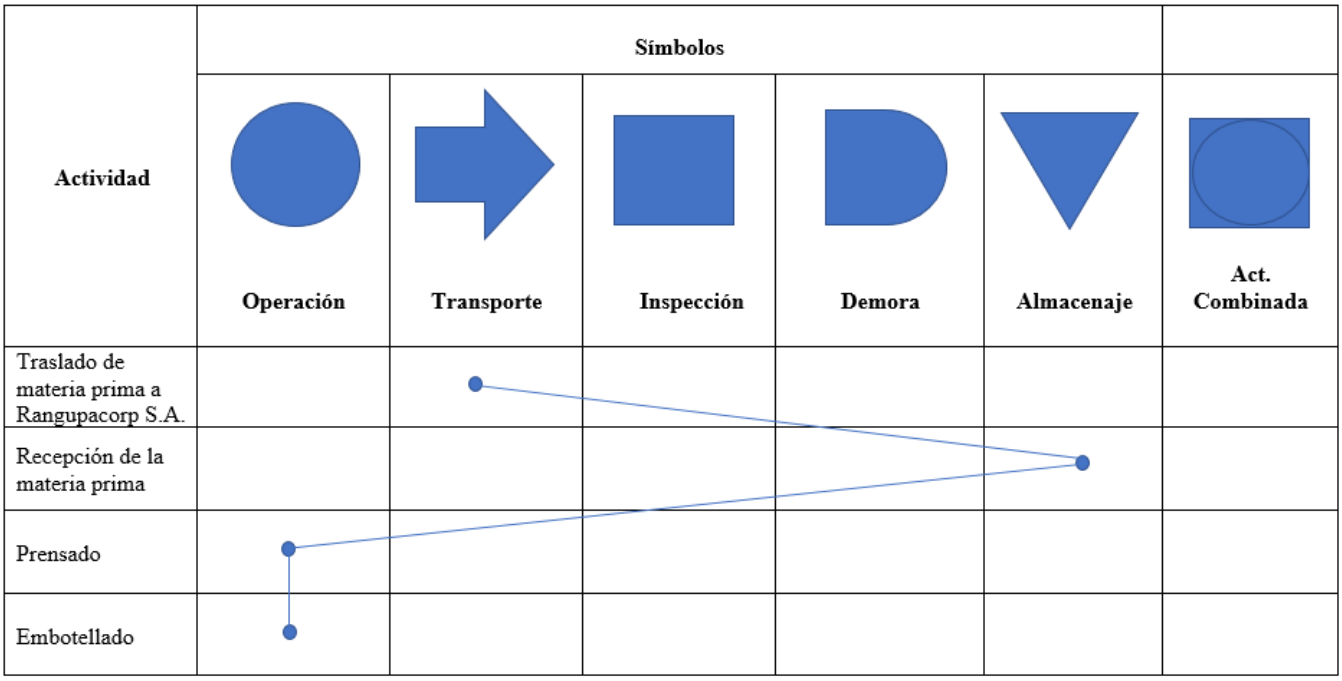
ANEXOS

Anexo 1: Flujograma, extracción de aceite de *Plukenetia huayllabambana*



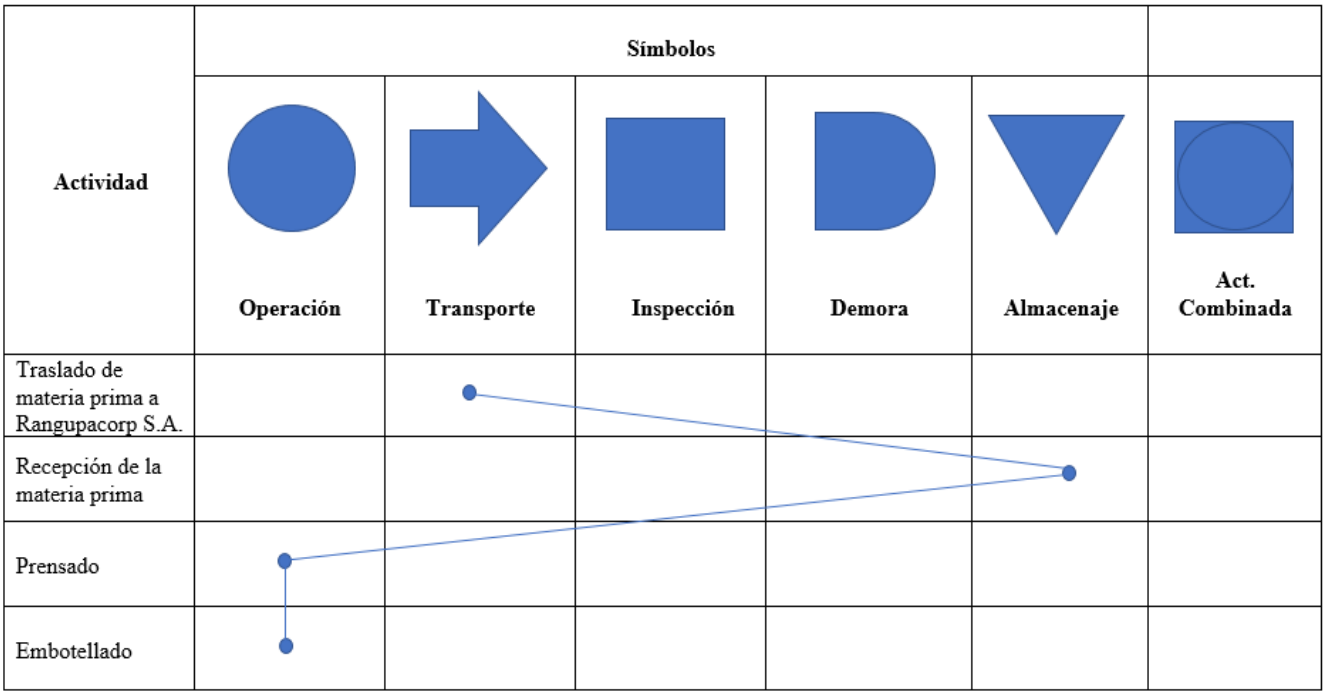
Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 2: Flujograma, extracción de aceite de *Sesamum indicum*



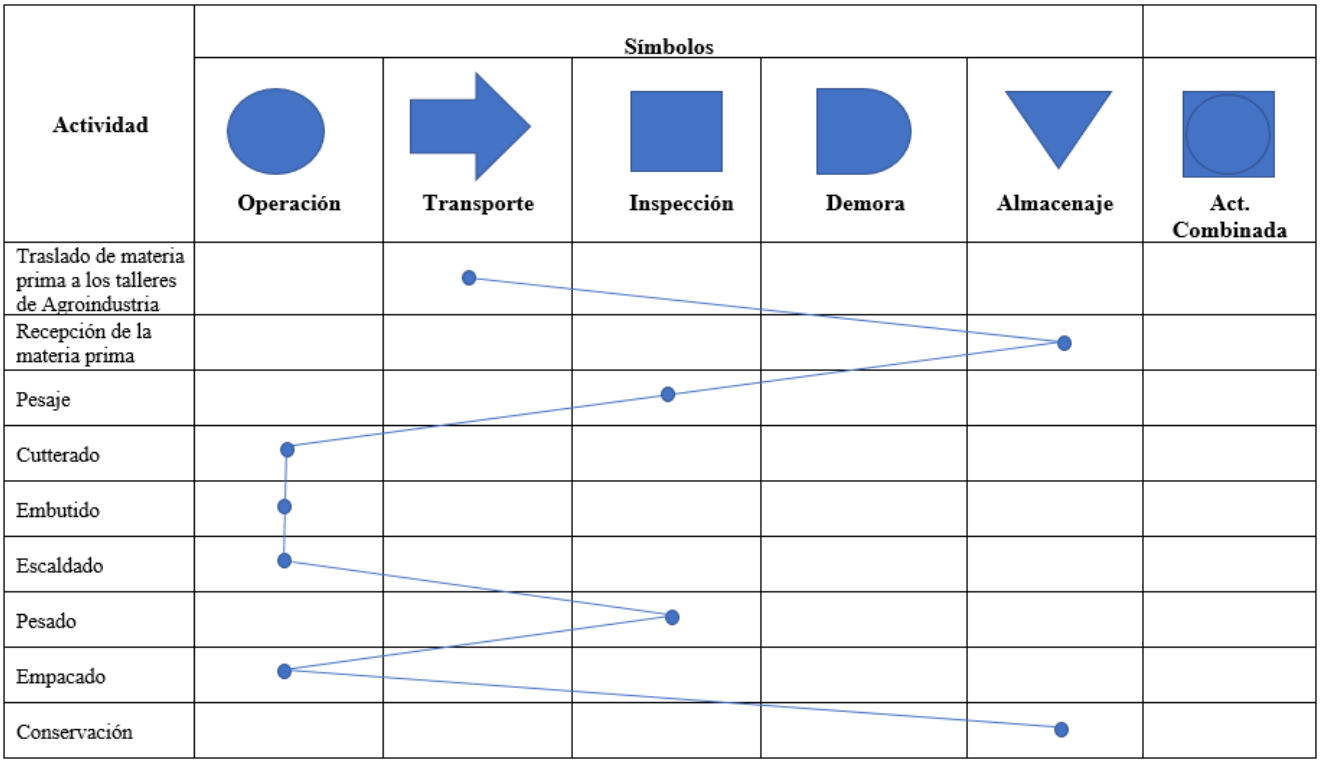
Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 3: Flujograma, extracción de aceite de *Arachis hypogaea*



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 4: Flujograma, elaboración de salchicha vegetal tipo "*Frankfurt"*



Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 5: Requisitos físico químicos para aceites de sacha inchi, ajonjolí y maní.

Instituto Ecuatoriano de Normalización

Quito – Ecuador

NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA

NTE INEN 2688
2014-04

ACEITE DE SACHA INCHI. REQUISITOS

SACHA INCHI OIL. SPECIFICATIONS

INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA **NTE INEN 8:2012**
Primera revisión

ACEITE DE AJONJOLÍ. REQUISITOS.

Primera Edición

INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA **NTE INEN 28:2012**
Primera revisión

ACEITE DE MANI. REQUISITOS.

Primera Edición

NORMA TÉCNICA PERUANA

NTP 151.400
2009

Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias - INDECOPI
Calle de La Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145 Lima, Perú

ACEITE DE SACHA INCHI. Requisitos

SACHA INCHI OIL. Requirements

2009-12-30
1ª Edición

NMX-F-002-1985. ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE AJONJOLÍ. FOODS EDIBLE PURE SESAME OIL. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma participaron los siguientes Organismos:

Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, A.C.
Cámara de la Industria de Aceites y Grasas Comestibles.
Anderson Clayton, S.A. División Productos de Consumo
Aceites Polimerizados, S.A.
Aceite Casa, S.A. de C.V.
Arancia Aceites La Gloria, S.A.
Fábrica de Aceites La Central, S.A.
Procuraduría Federal del Consumidor
Dirección General de Asuntos Jurídicos
Industrias CONASUPO, S.A.
Fábrica de Jabón La Corona, S.A.

0. INTRODUCCIÓN

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

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones mínimas de calidad que debe cumplir el producto denominado "Aceite Comestible Puro de Ajonjolí".

NMX-F-027-1985. ALIMENTOS. ACEITE COMESTIBLE PURO DE CACAHUATE. FOODS EDIBLE PURE PEANUT OIL. NORMAS MEXICANAS. DIRECCIÓN GENERAL DE NORMAS.

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma participaron los siguientes Organismos:

Asociación Nacional de Industriales de Aceites y Mantecas Comestibles, A.C.
Cámara de la Industria de Aceites y Grasas Comestibles.
Anderson Clayton & Co. S.A.
Aceites Polimerizados, S.A.
Compañía Nacional de Subsistencias Populares.
Fábrica de Jabón La Corona, S.A.
Aceite Casa, S.A. de C.V.
Instituto Nacional del Consumidor.
Arancia Aceites La Gloria, S.A.

0. INTRODUCCIÓN

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

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana establece las especificaciones mínimas de calidad que debe cumplir el producto denominado "Aceite Comestible Puro de Cacahuate".

2. REFERENCIAS

Anexo 6: Requisitos bromatológicos y sensoriales para las salchichas Frankfurt

INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1 338:96

Primera revisión

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITOS.

Primera Edición

Anexo 7: Ficha de examen organoléptico de salchichas vegetal tipo “Frankfurt” (Quínoa).

FICHA DE EXAMEN ORGANOLÉPTICO DE SALCHICHAS FRANKFURT (QUÍNOA)

Producto.....

Fecha del examen.....

Lugar de elaboración.....

Tamaño del envase.....

No. De la muestra.....

ISO 6564:1985

		T1	T3	T5	T7	T9	T11
Apariencia	Lisa:						
	Rugosa:						
Olor	Bueno:						
	Anormal:						
	Malo:						
Sabor	Salado:						
	Amargo:						
	Umami:						
	Rancio:						
	Sensación grasa:						
Textura	Blanda:						
	Pastosa:						
Sensación residual	Amargo:						
	Umami:						
	Especias:						
	Rancio:						

Observaciones: _____

_____

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 8: Ficha de examen organoléptico de salchichas vegetal tipo "*Frankfurt*" (Soja).

FICHA DE EXAMEN ORGANOLÉPTICO DE SALCHICHAS FRANKFURT (SOJA)

Producto.....

Fecha del examen.....

Lugar de elaboración.....

Tamaño del envase.....

No. De la muestra.....

ISO 6564:1985

		T2	T4	T6	T8	T10	T12
Apariencia	Lisa:						
	Rugosa:						
Olor	Bueno:						
	Anormal:						
	Malo:						
Sabor	Salado:						
	Amargo:						
	Umami:						
	Rancio:						
	Sensación grasa:						
Textura	Blanda:						
	Pastosa:						
Sensación residual	Amargo:						
	Umami:						
	Especias:						
	Rancio:						

Observaciones: _____

_____

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

FORMATO PARA TEST DE ESCALA EN SALCHICHAS FRANKFURT

Nombre: …… Fecha: ……

Muestras: …… Hora: ……

Características a evaluar: ……

INSTRUCCIONES:

- A continuación, se presentan las muestras experimentales, relacionadas a las salchichas Frankfurt.
- Deguste y evalúe, señalando con una "X" acorde a su juicio, cada una de las muestras según la escala indicada.

ISO: 6564:1985

Apariencia	**Muestras**											
Escala	T1	T2	T3	T4	T4	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
5: me agrada mucho												
4: me agrada ligeramente												
3: me es indiferente												
2: me desagrada ligeramente												
1: Me desagrada mucho												
Olor	**Muestras**											
Escala	T1	T2	T3	T4	T4	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
5: me agrada mucho												
4: me agrada ligeramente												
3: me es indiferente												
2: me desagrada ligeramente												
1: Me desagrada mucho												
Sabor	**Muestras**											
Escala	T1	T2	T3	T4	T4	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
5: me agrada mucho												
4: me agrada ligeramente												
3: me es indiferente												
2: me desagrada ligeramente												
1: Me desagrada mucho												
Textura	**Muestras**											
Escala	T1	T2	T3	T4	T4	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
5: me agrada mucho												
4: me agrada ligeramente												
3: me es indiferente												
2: me desagrada ligeramente												
1: Me desagrada mucho												
Sensación residual	**Muestra**											
Escala	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
5: me agrada mucho												
4: me agrada ligeramente												
3: me es indiferente												
2: me desagrada ligeramente												
1: Me desagrada mucho												

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 9: Cuadro general de resultados de Análisis Físico – Químicos de los aceites extraídos por dos métodos de extracción.

Tipos de oleaginosas	Método de extracción	Repetición	pH	Acidez	Indice de Peroxido (meq O2/kg)	Densidad relativa (g/ml)	Humedad	Ceniza
Sacha Inchi	Prensado en Frío	1	6,10	0,37	6,00	0,923	0,10	0,13
Sacha Inchi	Prensado en Caliente	1	5,07	0,85	2,80	0,922	0,10	0,11
Ajonjolí	Prensado en Frío	1	5,63	0,50	6,60	0,911	0,10	0,10
Ajonjolí	Prensado en Caliente	1	5,97	0,17	3,20	0,912	0,11	0,11
Maní	Prensado en Frío	1	5,86	0,17	3,20	0,905	0,10	0,12
Maní	Prensado en Caliente	1	5,91	0,11	2,20	0,907	0,12	0,12
Sacha Inchi	Prensado en Frío	2	6,11	0,36	6,00	0,922	0,11	0,12
Sacha Inchi	Prensado en Caliente	2	5,06	0,87	2,81	0,922	0,09	0,14
Ajonjolí	Prensado en Frío	2	5,64	0,52	6,60	0,911	0,08	0,10
Ajonjolí	Prensado en Caliente	2	5,98	0,15	3,20	0,912	0,12	0,10
Maní	Prensado en Frío	2	5,86	0,16	3,21	0,905	0,09	0,12
Maní	Prensado en Caliente	2	5,91	0,12	2,20	0,908	0,13	0,13
Sacha Inchi	Prensado en Frío	3	6,11	0,37	6,00	0,922	0,11	0,13
Sacha Inchi	Prensado en Caliente	3	5,07	0,86	2,81	0,922	0,10	0,13
Ajonjolí	Prensado en Frío	3	5,64	0,51	6,60	0,911	0,09	0,10
Ajonjolí	Prensado en Caliente	3	5,98	0,16	3,20	0,912	0,12	0,11
Maní	Prensado en Frío	3	5,86	0,17	3,21	0,905	0,10	0,12
Maní	Prensado en Caliente	3	5,91	0,12	2,20	0,907	0,13	0,13

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 10: Cuadro general de resultados del perfil de ácidos grasos de los aceites extraídos por dos métodos de extracción.

Tipos de oleaginosas	Metodo de extracción	Repetición	Ac undecaonico C11:0	Ac alfalinoleico C18:3 n3 (omega 3)	Ac palmitoleico C16:1	Ac Linoleico C18:2 (omega 6)	Ac palmitico C16:0	Ac oleico C18:1 (omega 9)	Ac margarico C17:0	Ac estearico C18:0	Ac C20:1	Ac araquidico C20:0	Ac C22:0	Ac nervonico C24:1	Ac tricosanoico C23:0	Ac lignocerico C24:0	Ac grasos saturados	Ac grasos monoinsaturados	Ac grasos poliinsaturados
Sacha Inchi	Prensado en Frío	1	0,00	56,97	0,00	27,37	4,99	8,67	0,090	1,66	0,11	0,10	0,04	0,00	0,00	0,000	6,88	8,78	84,34
Sacha Inchi	Prensado en Caliente	1	0,00	56,98	0,13	25,58	5,47	9,56	0,090	1,73	0,18	0,13	0,08	0,00	0,00	0,070	7,56	9,88	82,57
Ajonjolí	Prensado en Frío	1	0,00	0,54	0,00	51,80	9,25	32,74	0,050	4,82	0,00	0,60	0,00	0,13	0,00	0,080	14,80	32,87	52,34
Ajonjolí	Prensado en Caliente	1	0,05	0,43	0,23	47,59	11,54	35,09	0,060	4,10	0,00	0,57	0,22	0,00	0,00	0,140	16,67	35,31	48,02
Maní	Prensado en Frío	1	0,12	0,22	0,00	31,94	12,15	49,34	0,110	2,45	0,90	1,00	1,32	0,00	0,02	0,440	17,61	50,24	32,15
Maní	Prensado en Caliente	1	0,16	0,36	0,00	30,44	12,04	50,73	0,100	1,99	0,91	1,00	1,59	0,00	0,00	0,680	17,56	51,64	30,80
Sacha Inchi	Prensado en Frío	2	0,00	56,99	0,00	27,39	4,93	8,77	0,089	1,56	0,10	0,10	0,05	0,00	0,00	0,000	6,73	8,87	84,38
Sacha Inchi	Prensado en Caliente	2	0,00	56,97	0,13	25,57	5,47	9,56	0,091	1,73	0,14	0,13	0,08	0,00	0,00	0,060	7,56	9,83	82,54
Ajonjolí	Prensado en Frío	2	0,00	0,55	0,00	51,82	9,23	32,76	0,051	4,83	0,00	0,62	0,00	0,14	0,00	0,079	14,81	32,90	52,37
Ajonjolí	Prensado en Caliente	2	0,05	0,43	0,24	47,57	11,44	35,19	0,059	4,10	0,00	0,57	0,22	0,00	0,00	0,139	16,57	35,43	48,00
Maní	Prensado en Frío	2	0,15	0,24	0,00	31,96	12,09	49,34	0,120	2,43	0,90	0,97	1,32	0,02	0,00	0,430	17,49	50,26	32,20
Maní	Prensado en Caliente	2	0,16	0,37	0,00	30,49	12,14	50,48	0,990	1,99	0,91	1,00	1,59	0,00	0,00	0,670	18,54	51,39	30,86
Sacha Inchi	Prensado en Frío	3	0,00	56,98	0,00	27,38	4,96	8,72	0,090	1,61	0,10	0,10	0,05	0,00	0,00	0,000	6,80	8,82	84,36
Sacha Inchi	Prensado en Caliente	3	0,00	56,98	0,13	25,58	5,47	9,56	0,091	1,73	0,16	0,13	0,08	0,00	0,00	0,065	7,57	9,85	82,55
Ajonjolí	Prensado en Frío	3	0,00	0,55	0,00	51,81	9,24	32,75	0,051	4,83	0,00	0,61	0,00	0,14	0,00	0,080	14,81	32,89	52,36
Ajonjolí	Prensado en Caliente	3	0,05	0,43	0,23	47,58	11,49	35,14	0,060	4,10	0,00	0,57	0,22	0,00	0,00	0,140	16,63	35,37	48,01
Maní	Prensado en Frío	3	0,13	0,23	0,00	31,95	12,12	49,34	0,115	2,44	0,90	0,98	1,32	0,01	0,01	0,435	17,55	50,25	32,18
Maní	Prensado en Caliente	3	0,16	0,37	0,00	30,47	12,09	50,61	0,545	1,99	0,91	1,00	1,59	0,00	0,00	0,675	18,05	51,52	30,83

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 11: Cuadro general de resultados de análisis bromatológicos de las salchichas vegetal tipo "Frankfurt".

OLEAGINOSA	MÉTODO DE EXTRACCIÓN	TIPO DE PROTEÍNA	REPETICIÓN	HUMEDAD	PROTEÍNA	GRASA	pH
SACHA INCHI	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	1	56,38	16,44	10,58	6,99
SACHA INCHI	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	1	59,12	36,88	20,05	7,28
SACHA INCHI	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	1	54,3	12,94	15,57	6,93
SACHA INCHI	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	1	55,14	31,31	21,83	7,05
AJONJOLÍ	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	1	56,52	14,31	13,28	6,9
AJONJOLÍ	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	1	57,43	38,44	20,39	6,98
AJONJOLÍ	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	1	56,99	12,34	13,39	7,16
AJONJOLÍ	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	1	57,23	35,19	25,18	7,09
MANÍ	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	1	58,62	14,26	16,23	7,14
MANÍ	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	1	57,53	33,63	20,18	7,27
MANÍ	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	1	59,24	13,86	12,23	7,32
MANÍ	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	1	59,87	31,42	22,97	6,78
SACHA INCHI	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	2	56,381	16,44	10,58	6,99
SACHA INCHI	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	2	59,12	36,89	20,04	7,27
SACHA INCHI	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	2	54,29	12,95	15,57	6,93
SACHA INCHI	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	2	55,14	31,39	21,84	7,04
AJONJOLÍ	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	2	56,51	14,31	13,28	6,9
AJONJOLÍ	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	2	57,44	38,43	20,4	6,99
AJONJOLÍ	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	2	56,98	12,33	13,38	7,16
AJONJOLÍ	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	2	57,23	35,19	25,18	7,08
MANÍ	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	2	58,61	14,25	16,22	7,14
MANÍ	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	2	57,53	33,62	20,19	7,26
MANÍ	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	2	59,23	13,87	12,23	7,32
MANÍ	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	2	59,88	31,42	22,98	6,79
SACHA INCHI	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	3	56,38	16,43	10,58	6,99
SACHA INCHI	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	3	59,11	36,89	20,05	7,27
SACHA INCHI	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	3	54,29	12,96	15,56	6,92
SACHA INCHI	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	3	55,13	31,38	21,84	7,04
AJONJOLÍ	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	3	56,5	14,32	13,29	6,9
AJONJOLÍ	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	3	57,43	38,44	20,4	6,98
AJONJOLÍ	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	3	56,98	12,33	13,38	7,16
AJONJOLÍ	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	3	57,24	35,19	25,19	7,07
MANÍ	PRENSADO EN FRÍO	QUÍNOA	3	58,6	14,25	16,21	7,15
MANÍ	PRENSADO EN FRÍO	SOJA	3	57,53	33,61	20,19	7,26
MANÍ	PRENSADO EN CALIENTE	QUÍNOA	3	59,23	13,88	12,22	7,32
MANÍ	PRENSADO EN CALIENTE	SOJA	3	59,89	31,42	22,98	6,79

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

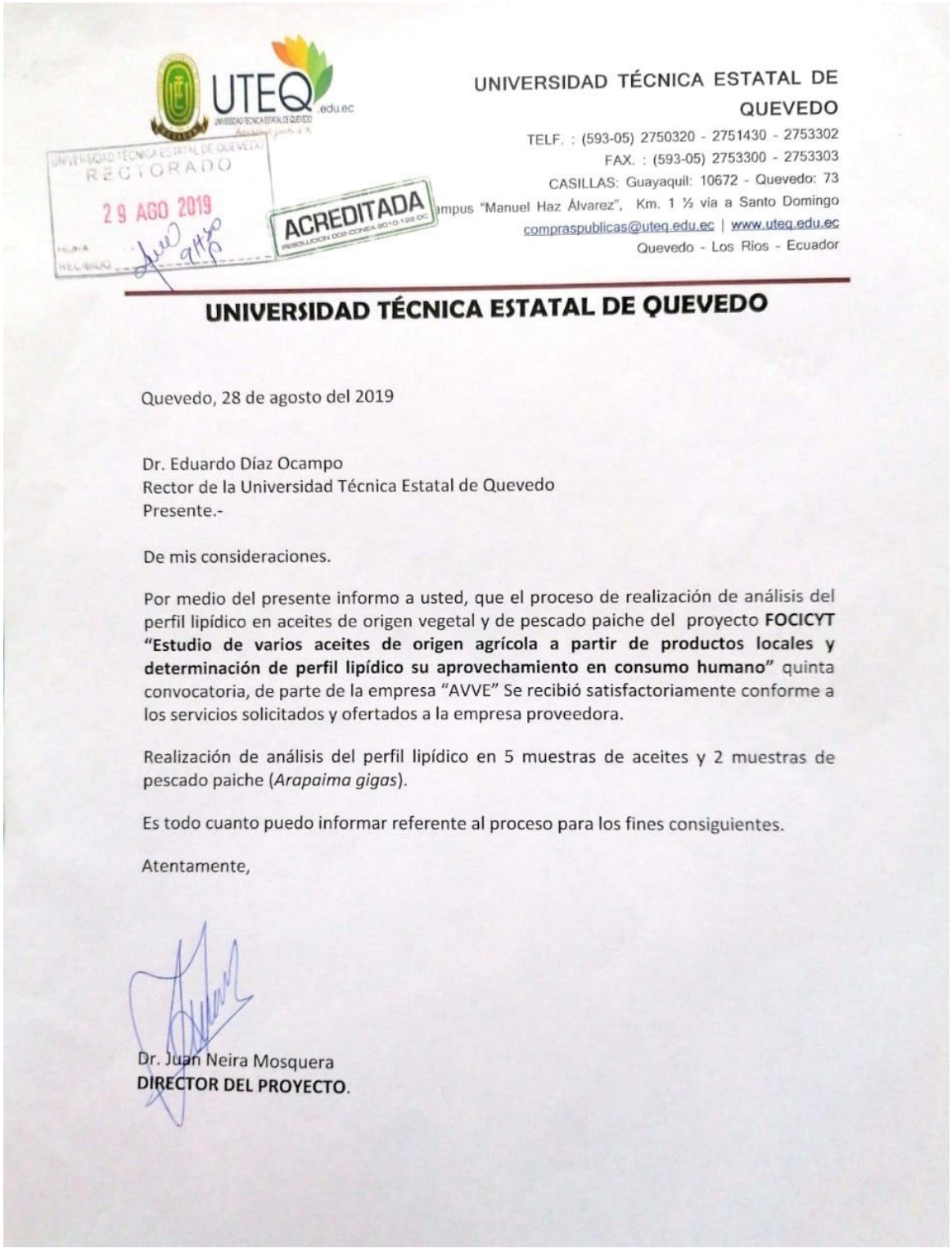
Anexo 12: Cuadro general de resultados de evaluación sensorial en salchichas vegetal tipo “Frankfurt”.

	Jueces																	
	Apariencia						Olor						Sabor					
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
a0b0c0	2	2	2	3	3	3	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2
a0b0c1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
a0b1c0	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2
a0b1c1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1
a1b0c0	4	4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5
a1b0c1	2	2	2	1	1	1	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4
a1b1c0	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5
a1b1c1	2	2	3	3	2	3	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4
a2b0c0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
a2b0c1	3	3	3	2	2	2	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4
a2b1c0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
a2b1c1	2	3	2	3	2	3	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4

	Jueces																	
	Textura						Sensación residual											
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6						
a0b0c0	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2						
a0b0c1	3	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1						
a0b1c0	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1						
a0b1c1	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2						
a1b0c0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4						
a1b0c1	4	5	4	5	4	5	3	4	3	4	3	4						
a1b1c0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5						
a1b1c1	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4						
a2b0c0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5						
a2b0c1	4	5	4	5	4	5	3	3	3	3	3	3						
a2b1c0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5						
a2b1c1	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4						

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 13: Aprobación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo para Financiamiento de análisis de laboratorio por medio de proyecto FOCICYT.



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
TELF. : (593-05) 2750320 - 2751430 - 2753302
FAX. : (593-05) 2753300 - 2753303
CASILLAS: Guayaquil: 10672 - Quevedo: 73
ampus "Manuel Haz Álvarez", Km. 1 ½ vía a Santo Domingo
compraspublicas@uteq.edu.ec | www.uteq.edu.ec
Quevedo - Los Ríos - Ecuador

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
RECTORADO
29 AGO 2019
ACREDITADA

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Quevedo, 28 de agosto del 2019

Dr. Eduardo Díaz Ocampo
Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Presente.-

De mis consideraciones.

Por medio del presente informo a usted, que el proceso de realización de análisis del perfil lipídico en aceites de origen vegetal y de pescado paiche del proyecto **FOCICYT "Estudio de varios aceites de origen agrícola a partir de productos locales y determinación de perfil lipídico su aprovechamiento en consumo humano"** quinta convocatoria, de parte de la empresa "AVVE" Se recibió satisfactoriamente conforme a los servicios solicitados y ofertados a la empresa proveedora.

Realización de análisis del perfil lipídico en 5 muestras de aceites y 2 muestras de pescado paiche (*Arapaima gigas*).

Es todo cuanto puedo informar referente al proceso para los fines consiguientes.

Atentamente,

Dr. Juan Neira Mosquera
DIRECTOR DEL PROYECTO.

Anexo 14: Análisis de perfil lipídico efectuados en los diferentes aceites.

LABORATORIOS AVE
Garantizamos su confianza

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	04/10/2019	**Orden:**	6595	**Informe:**	5731-19	**Página:**	1/2

INFORMACION DEL CLIENTE:

Nombre:	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Dirección :	AV. WALTER ANDRADE FAJARDO S/N Y AV. CARLOS JULIO AROSEMENA
Teléfono:	053702220 **E. Mail:** --

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra:	GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES	**Fecha de Recepción:**	26/09/2019
Tipo de Producto:	Aceite	**Cód. de Laboratorio:**	GA-C-192-26-09-19
Cantidad Recibida:	2 de 300ml	**Muestreo:**	Realizados por el cliente
Condición:	Normales, Envase de vidrio		

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre:	**A0B0: SACHA INCHI (PLUKENETIA HUAYLLABAMBANA) + PRENSADO EN FRIO**				
Fecha de Elab.	--	**Fecha de Exp.**	--		
Contenido Declarado:	--	**Lote:**	--	**Forma de conservación:**	Ambiente
Presentaciones:	--				
Material de envase:	--				

RESULTADOS

ANALISES QUIMICOS

Fecha de Análisis	30/09/2019	**Pagina R 38-5.10:**			HPLC-1622
Condiciones ambientales:		**Temperatura:**	22°C - 33°C	**Humedad Relativa:**	24% - 62%

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Perfil de Acidos Grasos				
Ac. Butirico C4:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caproico C6:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caprilico C8:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac- Caprico C10:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Undecanoico C11:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Laurico C12:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristoleico C14:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Tridecanoico C13:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. EPA C20:5 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C15:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. AlfaLinolénico C18:3 n3 (Omega 3)	g/100g	56,97	--	MMQ-HPLC-09
Ac. DHA C22:6 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristico C14:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Palmitoleico C16:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Araquidónico C20:4 n6	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C16:1 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoleico C18:2 Omega 6	g/100g	27,37	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Pentadecanoico C15:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoeladico C 18:2 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C17:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09

LABORATORIOS ave

Garantizamos su confianza

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	04/10/2019	Orden:	6598	Informe:	5734-19	Página:	1/2

INFORMACION DEL CLIENTE:

Nombre:	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Dirección :	AV. WALTER ANDRADE FAJARDO S/N Y AV. CARLOS JULIO AROSEMENA
Teléfono:	052702220 E. Mail: --

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra:	GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES	Fecha de Recepción:	26/09/2019
Tipo de Producto:	Aceite	Cód. de Laboratorio:	GA-C-195-26-09-19
Cantidad Recibida:	2 de 300ml	Muestreo:	Realizados por el cliente
Condición:	Normales, Envase de vidrio		

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre:	A0B1: SACHA INCHI (PLUKENETIA HUAYLLABAMBANA) + PRENSADO EN CALIENTE				
Fecha de Elab.	--	Fecha de Exp.	--		
Contenido Declarado:	--	Lote:	--	Forma de conservación:	Ambiente
Presentaciones:	--				
Material de envase:	--				

RESULTADOS

ANALISIS QUIMICOS

Fecha de Análisis	30/09/2019	Pagina R 30-5.10:			HPLC-1623
Condiciones ambientales:		Temperatura:	22°C - 33°C	Humedad Relativa:	24% - 62%

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Perfil de Acidos Grasos				
Ac. Butírico C4:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caproico C6:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caprílico C8:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Cáprico C10:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Undecanoico C11:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Laurico C12:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristoleico C14:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Tridecanoico C13:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. EPA C20:5 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C15:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. AlfaLinolénico C18:3 n3 (Omega 3)	g/100g	56,98	--	MMQ-HPLC-09
Ac. DHA C22:6 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristico C14:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Palmitoleico C16:1	g/100g	0,13	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Araquidónico C20:4 n6	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C16:1 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoleico C18:2 Omega 6	g/100g	25,58	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Pentadecanoico C15:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoeladico C 18:2 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C17:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09

LABORATORIOS ave

Garantizamos su confianza

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	04/10/2019	Orden:	6597	Informe:	5733-19	Página:	1/2

INFORMACION DEL CLIENTE:

Nombre:	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Dirección :	AV. WALTER ANDRADE FAJARDO S/N Y AV. CARLOS JULIO AROSEMENA
Teléfono:	053702220 E. Mail: --

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra:	GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES	Fecha de Recepción:	26/09/2019
Tipo de Producto:	Aceite	Cód. de Laboratorio:	GA-C-194-26-09-19
Cantidad Recibida:	2 de 300ml	Muestreo:	Realizados por el cliente
Condición:	Normales, Envase de vidrio		

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre:	A1B1: AJONJOLI (SESAMUM INDICUM) + PRENSADO EN CALIENTE				
Fecha de Elab.	--	Fecha de Exp.	--		
Contenido Declarado:	--	Lote:	--	Forma de conservación:	Ambiente
Presentaciones:	--				
Material de envase:	--				

RESULTADOS

ANALISIS QUIMICOS

Fecha de Análisis	30/09/2019	Pagina R 38-5.10:	HPLC-1623		
Condiciones ambientales:		Temperatura:	22°C - 33°C	Humedad Relativa:	24% - 62%

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Perfil de Acidos Grasos				
Ac. Butirico C4:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caproico C6:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caprilico C8:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac- Caprico C10:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Undecanoico C11:0	g/100g	0,05	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Laurico C12:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristoleico C14:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Tridecanoico C13:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. EPA C20:5 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C15:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. AlfaLinolénico C18:3 n3 (Omega 3)	g/100g	0,43	--	MMQ-HPLC-09
Ac. DHA C22:6 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristico C14:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Palmitoleico C16:1	g/100g	0,23	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Araquidónico C20:4 n6	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C16:1 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoleico C18:2 Omega 6	g/100g	47,59	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Pentadecanoico C15:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoeladico C 18:2 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C17:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09

LABORATORIOS ave

Garantizamos su confianza

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	04/10/2019	Orden:	6596	Informe:	5732-19	Página:	1/2

INFORMACION DEL CLIENTE:

Nombre:	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Dirección :	AV. WALTER ANDRADE FAJARDO S/N Y AV. CARLOS JULIO AROSEMENA
Teléfono:	053702220 E. Mail: --

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra:	GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES	Fecha de Recepción:	26/09/2019
Tipo de Producto:	Aceite	Cód. de Laboratorio:	GA-C-193-26-09-19
Cantidad Recibida:	2 de 300ml	Muestreo:	Realizados por el cliente
Condición:	Normales, Envase de vidrio		

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre:	A2B0: MANI (ARACHIS HYPOGAEA) + PRENSADO EN FRIO				
Fecha de Elab.	--		Fecha de Exp.		--
Contenido Declarado:	--	Lote:	--	Forma de conservación:	Ambiente
Presentaciones:	--				
Material de envase:	--				

RESULTADOS

ANALISIS QUIMICOS

Fecha de Análisis	30/09/2019	Pagina R 20- 5.10:			HPLC-1622
Condiciones ambientales:		Temperatura:	22°C - 33°C	Humedad Relativa:	24% - 62%

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Perfil de Acidos Grasos				
Ac. Butírico C4:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caproico C6:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caprílico C8:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caprico C10:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Undecanoico C11:0	g/100g	0,12	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Laurico C12:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristoleico C14:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Tridecanoico C13:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. EPA C20:5 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C15:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. AlfaLinolénico C18:3 n3 (Omega 3)	g/100g	0,22	--	MMQ-HPLC-09
Ac. DHA C22:6 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristico C14:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Palmitoleico C16:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Araquidónico C20:4 n6	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C16:1 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoleico C18:2 Omega 6	g/100g	31,94	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Pentadecanoico C15:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoeladico C 18:2 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C17:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09

LABORATORIOS ave

Garantizamos su confianza

INFORME DE ENSAYOS

Fecha de Informe:	04/10/2019	Orden:	6594	Informe:	5730-19	Página:	1/2

INFORMACION DEL CLIENTE:

Nombre:	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
Dirección :	AV. WALTER ANDRADE FAJARDO S/N Y AV. CARLOS JULIO AROSEMENA
Teléfono:	0537602220 E. Mail: --

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra:	GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES	Fecha de Recepción:	26/09/2019
Tipo de Producto:	Aceite	Cód. de Laboratorio:	GA-C-191-26-09-19
Cantidad Recibida:	2 de 380ml	Muestreo:	Realizados por el cliente
Condición:	Normales, Envase de vidrio		

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre:	A2B1: MANI (ARACHIS HYPOGAEA) + PRENSADO EN CALIENTE				
Fecha de Elab.	--		Fecha de Exp.		--
Contenido Declarado:	--	Lote:	--	Forma de conservación:	Ambiente
Presentaciones:	--				
Material de envase:	--				

RESULTADOS

ANALISIS QUIMICOS

Fecha de Análisis	30/09/2019	Pagina R 38-5.10:			HPLC-1622
Condiciones ambientales:		Temperatura:	22°C - 33°C	Humedad Relativa:	24% - 62%

Parámetros	Unidad	Resultados	Requisitos	Método de Referencia
Perfil de Acidos Grasos				
Ac. Butírico C4:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caproico C6:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Caprílico C8:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac- Cáprico C10:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Undecanoico C11:0	g/100g	0,16	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Laurico C12:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Miristoleico C14:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Tridecanoico C13:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. EPA C20:5 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C15:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Alfa Linolénico C18:3 n3 (Omega 3)	g/100g	0,36	--	MMQ-HPLC-09
Ac. DHA C22:6 (Omega 3)	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Mirístico C14:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Palmitoleico C16:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Araquidónico C20:4 n6	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C16:1 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoleico C18:2 Omega 6	g/100g	30,44	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Pentadecanoico C15:0	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. Linoeladico C 18:2 Trans	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09
Ac. C17:1	g/100g	0,00	--	MMQ-HPLC-09

Anexo 15: Análisis físico - químicos efectuados en los diferentes aceites.

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

Datos del cliente		Referencia	
Solicitante:	JHOAN PLUA, JULIO ULLÓN	Número de muestra:	6852-6857
Tipo de muestra:	"ACEITE VEGETAL"	Fecha ingreso:	10/02/2020
Envase:	Vidrio	Fecha de impresión:	28/02/2020
Muestreo:	Particular	Fecha de entrega:	28/02/2020

ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

CODIGO	IDENTIFICACION		ACIDEZ (% ACIDO OLEICO)	pH
6852	a0b0	*Plukenetia huaylliabambana (Sacha inchi)* + prensado en frío	0,37	6,1
6853	a0b1	*Plukenetia huaylliabambana (Sacha inchi)* + prensado en caliente	0,85	5,07
6854	a1bo	*Sesamum indicum(Ajonjolí)* + prensado en frío	0,5	5,63
6855	a1b1	*Sesamum indicum(Ajonjolí)* + prensado en caliente	0,17	5,96
6856	a2bo	*Arachis hypogaea (Maní)* + Prensado en frío	0,17	5,86
6857	a2b1	*Arachis hypogaea (Maní)* + Prensado en caliente	0,11	5,9

Atentamente

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

AGROLAB
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

Datos del cliente		Referencia	
Solicitante:	JHOAN PLUA, JULIO ULLÓN	Número de muestra:	6852-6857
Tipo de muestra:	"ACEITE VEGETAL"	Fecha ingreso:	10/02/2020
Envase:	Vidrio	Fecha de impresión:	28/02/2020
Muestreo:	Particular	Fecha de entrega:	28/02/2020

ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

CODIGO	IDENTIFICACION		INDICE DE PERÓXIDO (meq O2/kg muestra)	DENSIDAD RELATIVA (g/ml) 25°C
6852	a0b0	*Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)* + prensado en frio	6,0	0,9225
6853	a0b1	*Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)* + prensado en caliente	2,8	0,9221
6854	a1bo	*Sesamum indicum(Ajonjoli)* + prensado en frio	6,6	0,9110
6855	a1b1	*Sesamum indicum(Ajonjoli)* + prensado en caliente	3,2	0,9116
6856	a2bo	*Arachis hypogaea (Mani)* + Prensado en frio	3,2	0,9049
6857	a2b1	*Arachis hypogaea (Mani)* + Prensado en caliente	2,2	0,9072

Atentamente

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

AGROLAB
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS: ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

Datos del cliente		Referencia	
Solicitante:	JHOAN PLUA, JULIO ULLÓN	Número de muestra:	6852-6857
Tipo de muestra:	"ACEITE VEGETAL"	Fecha ingreso:	10/02/2020
Envase:	Vidrio	Fecha de impresión:	28/02/2020
Muestreo:	Particular	Fecha de entrega:	28/02/2020

ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

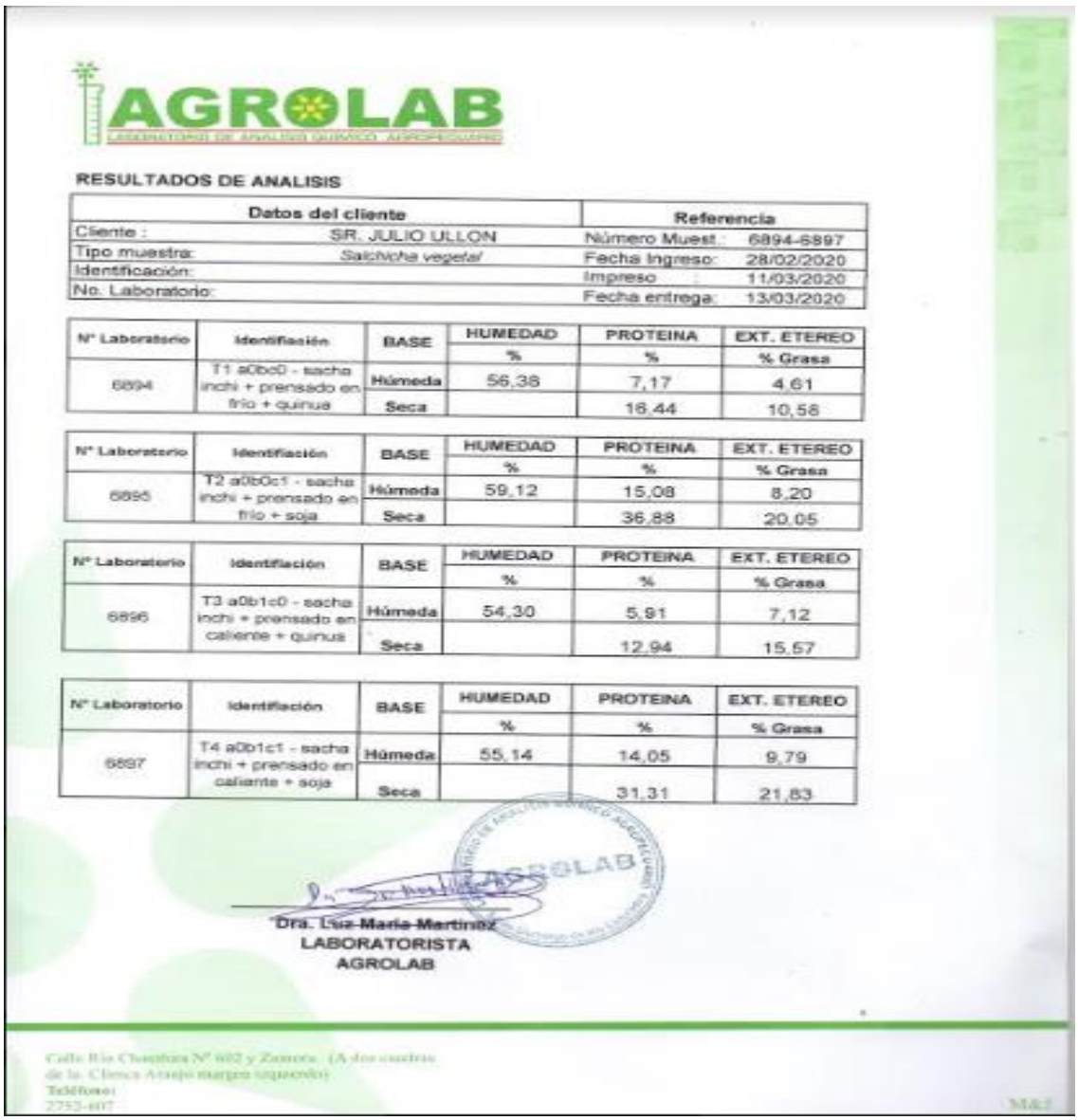
CODIGO	IDENTIFICACION		HUMEDAD	CENIZA
			%	%
6852	a0b0	*Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)* + prensado en frío	0.10	0.13
6853	a0b1	*Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)* + prensado en caliente	0.10	0.11
6854	a1b0	*Sesamum indicum(Ajonjolí)* + prensado en frío	0.10	0.10
6855	a1b1	*Sesamum indicum(Ajonjolí)* + prensado en caliente	0.11	0.11
6856	a2b0	*Arachis hypogaea (Maní)* + Prensado en frío	0.10	0.12
6857	a2b1	*Arachis hypogaea (Maní)* + Prensado en caliente	0.12	0.12

Atentamente

AGROLAB

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Anexo 16: Análisis bromatológicos efectuados en las salchichas vegetal tipo "*Frankfurt"*.



AGROLAB

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS DE ANALISIS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. JULIO ULLON	Número Muest:	6894-6897
Tipo muestra:	*Salchicha vegetal*	Fecha Ingreso:	28/02/2020
Identificación:		Impreso :	11/03/2020
No. Laboratorio:		Fecha entrega:	13/03/2020

N° Laboratorio	Identificación	BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO
			%	%	% Grasa
6894	T1 a0b0 - sacha inchi + prensado en frio + quinua	Húmeda	56,38	7,17	4,61
		Seca		16,44	10,58

N° Laboratorio	Identificación	BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO
			%	%	% Grasa
6895	T2 a0b0c1 - sacha inchi + prensado en frio + soja	Húmeda	59,12	15,08	8,20
		Seca		36,88	20,05

N° Laboratorio	Identificación	BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO
			%	%	% Grasa
6896	T3 a0b1c0 - sacha inchi + prensado en caliente + quinua	Húmeda	54,30	5,91	7,12
		Seca		12,94	15,57

N° Laboratorio	Identificación	BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO
			%	%	% Grasa
6897	T4 a0b1c1 - sacha inchi + prensado en caliente + soja	Húmeda	55,14	14,05	9,79
		Seca		31,31	21,83

Dra. Luz Maria Martinez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Amiga margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

AGROLAB

RESULTADOS DE ANALISIS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. JULIO ULLON	Número Muest.:	6898-6901
Tipo muestra:	*Salchicha vegetal*	Fecha Ingreso:	28/02/2020
Identificación:		Impreso :	11/03/2020
No. Laboratorio:		Fecha entrega:	13/03/2020

N° Laboratorio	Identificación	BASE	HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETEREO % Grasa
6898	T5 a1b0c0 - ajonjolí + prensado en frío + quinua	Húmeda	56,52	6,22	5,77
		Seca		14,31	13,28

N° Laboratorio	Identificación	BASE	HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETEREO % Grasa
6899	T6 a1b0c1 - ajonjolí + prensado en frío + soja	Húmeda	57,43	16,36	8,68
		Seca		38,44	20,39

N° Laboratorio	Identificación	BASE	HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETEREO % Grasa
6900	T7 a1b1c0 - ajonjolí + prensado en caliente + quinua	Húmeda	56,99	5,31	5,76
		Seca		12,34	13,39

N° Laboratorio	Identificación	BASE	HUMEDAD %	PROTEINA %	EXT. ETEREO % Grasa
6901	T8 a1b1c1 - ajonjolí + prensado en caliente + soja	Húmeda	57,23	15,05	10,77
		Seca		35,19	25,18

Dra. Luz Maria Martinez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora [illegible]
Teléfono:

AGROLAB
LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICO AGROPECUARIO

RESULTADOS DE ANALISIS

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SR. JULIO ULLON	Número Muest.:	6902-605
Tipo muestra:	*Salchicha vegetal*	Fecha Ingreso:	28/02/2020
Identificación:		Impreso :	11/03/2020
No. Laboratorio:		Fecha entrega:	13/03/2020

N° Laboratorio	Identifiación	BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO
			%	%	% Grasa
6902	T9 a2b0c0 - Maní + prensado en frío + quinua	Húmeda	58,62	5,90	6,72
		Seca		14,26	16,23

N° Laboratorio	Identifiación	BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO
			%	%	% Grasa
6903	T10 a2b0c1 - Maní + prensado en frío + soja	Húmeda	57,53	14,28	8,57
		Seca		33,63	20,18

N° Laboratorio	Identifiación	BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO
			%	%	% Grasa
6904	T11 a2b1c0 - Maní + prensado en caliente + quinua	Húmeda	59,24	5,65	4,98
		Seca		13,86	12,23

N° Laboratorio	Identifiación	BASE	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETEREO
			%	%	% Grasa
6905	T12 a2b1c1 - Maní + prensado en caliente + soja	Húmeda	59,87	12,61	9,22
		Seca		31,42	22,97

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Arroyo margen izquierdo)
Teléfono:

Anexo 17: Obtención de aceite de semillas oleaginosas de: sacha inchi, ajonjolí, maní mediante métodos de extracción (prensado en frío y caliente).

Recepción	Descascarillado	Prensado	Embotellado

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 18: Elaboración de salchicha vegetal tipo "Frankfurt".

Cutterado	Embutido	Escaldado	Tratamientos

Autores: Menendez, O; Ullón, A. (2020)

Anexo 19: Evaluación sensorial efectuada en las salchichas vegetal tipo “Frankfurt”.

FICHA DE EXAMEN ORGANOLÉPTICO DE SALCHICHAS FRANKFURT (SOJA)

Jonathan Vinicio Robayo Avilez

Producto: Salchicha Frankfurt de Soja

Fecha del examen: 09/03/20

Lugar de elaboración: Laboratorio de Carnicos de "UTEQ"

Tamaño del envase: 2 - 3gr

No. De la muestra: 6

ISO 6564:1985

		T2	T4	T6	T8	T10	T12
Apariencia	Lisa:	x	x	x	x	x	x
	Rugosa:						
Olor	Bueno:	x	x	x	x	x	x
	Anormal:						
	Malo:						
Sabor	Salado:						
	Amargo:						
	Umami:	x	x	x	x	x	x
	Rancio:						
	Sensación grasa:						
Textura	Blanda:	x	x	x	x	x	x
	Pastosa:						
Sensación residual	Amargo:						
	Umami:	x	x	x	x	x	x
	Especias:						
	Rancio:						

Observaciones: _____

FICHA DE EXAMEN ORGANOLÉPTICO DE SALCHICHAS FRANKFURT (QUÍNOA)

Jackson Ruperto

Producto: Salchicha Vegetal Frankfurt "Quinoa"

Fecha del examen: 08 de Marzo del 2020

Lugar de elaboración: Laboratorio de Carnicos de "UTEQ"

Tamaño del envase: 2 a 3 gramos aproximadamente

No. De la muestra: 6

ISO 6564:1985

		T1	T3	T5	T7	T9	T11
Apariencia	Lisa:	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Rugosa:						
Olor	Bueno:	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Anormal:						
	Malo:						
Sabor	Salado:						
	Amargo:						
	Umami:	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Rancio:						
	Sensación grasa:						
Textura	Blanda:	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Pastosa:						
Sensación residual	Amargo:						
	Umami:	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Especias:						
	Rancio:						

Observaciones: _____