



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

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

Proyecto de Investigación

**“ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS ACEITES DE SACHA
INCHI (*Plukenetia huayllabambana*), AJONJOLÍ (*Sesamum
indicum*), MANÍ (*Arachis hypogaea*), EN LA CONSERVACIÓN
DE PAICHE (*Arapaima gigas*)”**

Autores

JHOAN ALFREDO PLUA MONTIEL
ELENA KAROLINE GILER COELLO

Director de Proyecto de Investigación

PhD. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA

Quevedo – Los Ríos - Ecuador

2020



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **JHOAN ALFREDO PLUA MONTIEL**, 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.

JHOAN ALFREDO PLUA MONTIEL
C.I: 120630295-0



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **ELENA KAROLINE GILER COELLO**, 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.

ELENA KAROLINE GILER COELLO
C.I: 094137399-5



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ph.D. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que los estudiantes, **JHOAN ALFREDO PLUA MONTIEL** y **ELENA KAROLINE GILER COELLO** 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 CONSERVACIÓN DE PAICHE (*Arapaima gigas*)**”, 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 cumpla 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 CONSERVACIÓN DE PAICHE (*Arapaima gigas*)**”, presentado por los estudiantes **JHOAN ALFREDO PLUA MONTIEL y ELENA KAROLINE GILER COELLO**, 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 96 % y similitud 4 %, del trabajo investigativo.

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

URKUND

| | |
|--------------|---|
| Document | PROYECTO DE INVESTIGACION PAICHE (1).docx (D77227476) |
| Submitted | 2020-07-27 11:51 (-05:00) |
| Submitted by | Juan Alejandro Neira Mosquera (neiramosquera@uteq.edu.ec) |
| Receiver | neiramosquera.uteq@analysis.orkund.com |

4% of this approx. 102 pages long document consists of text present in 6 sources.

Por su atención deseo significar mis agradecimientos.
Cordialmente,



Firmado electrónicamente por:
**JUAN ALEJANDRO
NEIRA MOSQUERA**

**Dr. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA Ph.D.
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 CONSERVACIÓN DE PAICHE (*Arapaima gigas*)”

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

Aprobado por:

Ing. Sonnia Barzola Miranda
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Gina Guapi Álava
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Denisse Zambrano Muñoz
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2020

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero dar gracias a Dios quien me ha llenado de sabiduría, de salud, de dicha, de la misma manera al ser más maravilloso de mi vida a mí señora madre Norma Montiel Fernández quien con sacrificio y valentía ha logrado guiarme y tomar mi mano en esta grandiosa etapa de mi vida, quien ha luchado sin descanso para poder darme todo lo necesario para lograr culminar mi carrera profesional, a mi padre Alfredo Plua Cerna por fomentar la disciplina y el respeto en cada paso que doy, a mi hermana y mi sobrina quienes son mi razón de lucha y mi inspiración para seguir adelante.

Doy las gracias a mi querida Universidad Técnica estatal de Quevedo a la carrera de Ingeniería Agroindustrial y a cada uno de los docentes que impartieron cada uno de sus conocimientos para mi formación, en especial a la Ingeniera SonNia Barzola Miranda por sus consejos y su apoyo, también a la Ingeniera Natacha Benitez Coordinadora Técnica de la Asociación de paiche ASOARAPAIMA S.A. por formar parte de este proyecto dándonos el privilegio de haber brindado las especificaciones y la materia prima para llevar a cabo esta investigación.

De forma especial y sincera agradezco al Dr. Juan Alejandro Neira Mosquera PhD, quien además de ser un gran maestro, docente e investigador ha sido una figura de inspiración y ejemplo profesional, quien con cada uno de sus conocimientos impartidos pudo llegar a todos quienes tenemos el privilegio de ser sus dirigidos, regalándonos el gran don del aprendizaje quien también considero un gran amigo por cada uno de sus consejos y oportunidades que me ha brindado para relucir mi capacidad.

También al Ing. Vicente Guerrón Troya quien siempre tuvo la disposición de ayudarnos en la parte experimental de nuestro proyecto, también de todo corazón a mi novia Kary Victoria Castro Holguin quien estuvo dándome su apoyo incondicional animándome siempre a continuar con fuerza en cada momento, a mis grandes amigos Jonathan Robayo, Oliver Menéndez y Alejandro Ullón quienes siempre me apoyaron en el desarrollo de esta investigación

Jhoan Alfredo Plua Montiel

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se lo dedico a mi amado Dios quien me dio la fuerza, la salud, la sabiduría y la vida.

En especial a mi madre Norma Montiel quien es y será siempre mi gran motivo de lucha y perseverancia, a mi padre Alfredo Plua por sus consejos y motivación, a mi hermana Sisy Plua y mi pequeña sobrina Angelina por siempre apoyarme incondicionalmente.

A mis grandes amigos y personas que fueron parte importante de este camino, a mi novia y a todos los docentes que confiaron en mí durante toda la carrera universitaria.

Jhoan Alfredo Plua Montiel

AGRADECIMIENTO

Ante todo, agradezco a Dios por haberme permitido transitar por el camino de la vida universitaria y llenarme todos los días de ganas, sabiduría y paciencia para continuar luchando por lograr mi objetivo.

A mis padres, que con su arduo trabajo me han brindaron la oportunidad de tener una formación académica durante toda mi vida y me han convertido en el ser humano que hoy en día soy.

Debo expresar de manera muy sincera mis agradecimientos a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a todos los docentes que nos brindaron un poco de sus conocimientos con cada una de sus clases dadas, también dedico agradecer a la Ingeniera SonNia Barzola por ser una guía en este proceso de aprendizaje.

De igual manera quiero agradecer la Ingeniera Natacha Benitez Coordinadora Técnica de la Asociación de paiche ASOARAPAIMA S.A por brindarnos su apoyo siendo parte de esta investigación proporcionándonos la materia prima procesada que con mucho cuidado ellos producen.

Al PhD Juan Neira Mosquera quien nos brindó la oportunidad de ser sus pupilos y llenarnos de su apoyo y sabios conocimientos, al Ing. Vicente Guerrón, MSc quien estuvo dispuesto a ayudarnos en partes importantes del presente estudio.

A los amigos muy importantes que me dio la universidad que con cada ocurrencia llenaban mi vida de sonrisas e hicieron más agradable este caminar.

Elena Karoline Giler Coello

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se lo dedico a mis padres, Darwin y Priscila que siempre han sido un gran apoyo y fuente de amor incondicional en mi vida.

A cada persona que camino de mi mano en el transcurso de este tiempo, así como mis hermanos, y mis primas que estuvieron siempre apoyándome.

A mi bella sobrina que con cada ocurrencia alegra nuestras vidas y fue quien estuvo presente al escribir estas palabras.

Elena Karoline Giler Coello

RESUMEN

El proyecto tiene por objeto estudiar el efecto del aceite de sachá inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), extraído por dos métodos de prensado (frio y caliente) en la conservación de paiche (*Arapaima gigas*) utilizando como cortes (lomo y vientre) en envases (vidrio y lata), para lo cual se procedió a estudiar las propiedades tanto del perfil de ácidos grasos como las propiedades bromatológicas de cada uno de los aceites, tipos de cortes y las conservas de pescado, realizando un balance de materia para poder determinar el rendimiento de los aceites, así como de las conservas, determinando por medio de una evaluación sensorial los mejores tratamientos. El desarrollo de la investigación se realizó primero obteniendo las diferentes oleaginosas, posteriormente se procedió a la extracción de aceite para proceder a la elaboración de las conservas. Para determinar diferencia entre las propiedades tanto del perfil de ácidos grasos y propiedades bromatológicas se procedió a emplear dos diseños, utilizando para la extracción de aceites un diseño factorial AxB con 3 repeticiones siendo los factores de estudio, (Factor A: Tipos de oleaginosas, Factor B: Métodos de extracción) y para la elaboración de las conservas un diseño factorial AxBxC con 3 repeticiones, siendo los factores de estudio, (Factor A: Aceites obtenidos, Factor B: tipos de cortes y Factor C: Tipos de envases). Para establecer los efectos entre los niveles de los tratamientos se aplicó prueba de significación de Tukey ($p < 0.05$), el resultado de los datos obtenidos fueron analizados por medio del paquete estadístico “STATGRAPHICS” y “STATISTICA”. En cuanto a la extracción se observó que los aceites de sachá inchi y ajonjolí tanto en frío como en caliente presenta las mejores características en ácidos grasos poliinsaturados así como en densidad relativa, pH y humedad mientras que para la acidez e índice de peróxido tuvieron mejores resultados en los aceites de maní por los dos métodos de extracción. Mientras que las conservas de paiche se presentaron mejores resultados donde se aplicó aceite de sachá inchi o ajonjolí, utilizando el tipo de corte lomo, influenciado por el envase de vidrio.

Palabras clave: Oleaginosas, aceite, extracción, conserva, paiche.

ABSTRACT

The aim of this project is to study the effect of sachá inchi (*Plukenetia huayllabambana*), sesame (*Sesamum indicum*) and peanut (*Arachis hypogaea*) oilseeds, extracted by two pressing methods (warm and cold). These are applied on the conservation of paiche (*Arapaima gigas*) using two different cuts (loin and belly) in two different containers (glass and can). Consequently, we proceeded to study the properties of both; the fatty acid profile and the bromatological properties of each of the oils, types of cuts and preserved fish, carrying out a material balance in order to determine the performance of the oils, as well as preserves', determining the best treatments through a sensory evaluation. First, the development of the research was carried out by obtaining the different oilseeds, and then the oil was extracted to proceed with the preparation of these preserves. To determine the difference between the properties of both, the fatty acid profile and bromatological properties, two designs were used, using an AxB factorial design for oil extraction with 3 repetitions (Factor A: Types of oilseeds, Factor B: Extraction methods). In addition, for the elaboration of the preserves, a factorial design was carried out AxBxC with 3 repetitions, (Factor A: Oil obtained, Factor B: types of cuts and Factor C: Types of containers). To establish the effects between the treatment levels, Tukey's significance test was applied ($p < 0.05$), the result of the data obtained was analyzed by the statistical package "STATGRAPHICS" and "STATISTICA". Regarding the extraction, sachá inchi and sesame oilseeds were observed, both, warm and cold pressing, they had the best characteristics in polyunsaturated fatty acids as well as in relative density, pH and humidity, while for acidity and peroxide index peanut oilseeds had better results applying the two extraction methods. On the other hand, preserved paiche had better results where sachá inchi or sesame oilseeds were applied, using the type of loin cut, influenced by the glass container.

Keywords: Oilseeds, oil, extraction, conservation, paiche.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----------|
| 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 PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO | V |
| AGRADECIMIENTO | VII |
| DEDICATORIA..... | VIII |
| AGRADECIMIENTO | IX |
| DEDICATORIA..... | X |
| RESUMEN..... | XI |
| ABSTRACT..... | XII |
| ÍNDICE DE TABLAS | XXII |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XXVI |
| ÍNDICE DE CUADROS | XXIX |
| ÍNDICE DE ANEXOS | XXX |
| INTRODUCCIÓN..... | XXXIV |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 1 |
| 1.1. PROBLEMATIZACIÓN | 2 |
| 1.1.1. Planteamiento del problema | 2 |
| 1.1.2. Diagnóstico..... | 2 |
| 1.1.4. 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..... | 5 |
| 1.4. | HIPÓTESIS..... | 6 |
| 1.4.1. | Hipótesis nula..... | 6 |
| 1.4.2. | Hipótesis alternativa..... | 6 |
| | CAPITULO II..... | 7 |
| | FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 7 |
| 2.1. | MARCO TEÓRICO..... | 8 |
| 1.4.3. | Ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i>)..... | 8 |
| 1.4.3.1. | Generalidades..... | 8 |
| 1.4.3.2. | Semilla..... | 8 |
| 1.4.3.3. | Aceite..... | 8 |
| 1.4.4. | Maní (<i>Arachis hypogaea</i>)..... | 9 |
| 1.4.4.1. | Generalidades..... | 9 |
| 1.4.4.2. | Grano..... | 9 |
| 1.4.4.3. | Aceite..... | 10 |
| 1.4.5. | Sacha inchi (<i>Plukenetia huayllabambana</i>)..... | 11 |
| 1.4.5.1. | Generalidades..... | 11 |
| 1.4.5.2. | Grano..... | 11 |
| 1.4.5.3. | Aceite..... | 12 |
| 1.4.6. | Paiche (<i>Arapaimas gigas</i>)..... | 13 |
| 1.4.6.1. | Morfología de la especie..... | 13 |
| 1.4.6.2. | Distribución..... | 14 |
| 1.4.6.3. | Reproducción..... | 14 |
| 1.4.6.4. | Hábitos alimenticios..... | 14 |
| 1.4.6.5. | Ciclo de vida..... | 14 |
| 1.4.6.6. | Composición de la carne..... | 15 |
| 1.4.6.7. | Conserva..... | 15 |

| | |
|--|----|
| 1.4.6.8. Atributos de los alimentos enlatados..... | 15 |
| 1.4.6.9. Definición de envases de hojalata | 16 |
| 1.4.6.10. Propiedades del envase de hojalata | 16 |
| 1.4.6.11. Definición de envases de vidrio | 16 |
| 1.4.6.12. Propiedades del envase de vidrio | 16 |
| 1.4.6.13. Clasificación de las conservas de pescado. | 17 |
| 1.4.6.14. Método de extracción | 18 |
| 2.2. MARCO CONCEPTUAL..... | 19 |
| 2.2.1. Oleaginosas | 19 |
| 2.2.2. Aceites | 19 |
| 2.2.3. Ácidos grasos saturados | 19 |
| 2.2.4. Ácidos grasos mono insaturados | 20 |
| 2.2.5. Ácidos grasos poliinsaturados | 20 |
| 2.2.6. Proteína..... | 20 |
| 2.2.7. Beneficios de los aceites vegetales..... | 21 |
| 2.2.8. Enfermedades cardiovasculares | 21 |
| 2.2.9. Botulismo | 21 |
| 2.3. MARCO REFERENCIAL | 23 |
| 2.3.1. Perfil de ácidos grasos de aceite de Sacha inchi (<i>Plukenetia volubilis</i>) en comparación con otros aceites vírgenes comestibles | 23 |
| 2.3.2. Estudio comparativo de las características físico-químicas del aceite de sachá inchi (<i>Plukenetia volubilis l</i>), aceite de oliva (<i>Olea europea</i>) y aceite crudo de pescado | 23 |
| 2.3.3. Análisis proximal y determinación de histamina en atún enlatado en aceite y al natural..... | 24 |
| 2.3.4. Comparación de dos métodos de extracción de aceite de ajonjolí: percolación y prensado..... | 25 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2.3.5. | Características físico-químicas y perfil de ácidos grasos de dos cacahuates de la Mixteca Poblana | 25 |
| CAPÍTULO III | | 26 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN..... | | 26 |
| 3.1. | Localización | 27 |
| 3.2. | Tipo de investigación | 27 |
| 3.2.1. | Investigación Experimental..... | 27 |
| 3.2.2. | Investigación analítica..... | 27 |
| 3.2.3. | Investigación bibliográfica | 27 |
| 3.3. | Métodos de la investigación | 28 |
| 3.3.1. | Método deductivo-Inductivo | 28 |
| 3.3.2. | Método analítico..... | 28 |
| 3.4. | Fuentes de recopilación de información..... | 28 |
| 3.5. | Diseño Experimental de la Investigación | 28 |
| 3.5.1. | Factores de estudio | 29 |
| 3.5.2. | Tratamientos..... | 30 |
| 3.5.3. | VARIABLES de estudio | 31 |
| 3.6. | Instrumentos de la investigación | 32 |
| 3.6.1. | Manejo del experimento..... | 32 |
| 3.6.1.1. | Extracción física (Prensado en frío y caliente) del aceite de Sacha inchi | 32 |
| 3.6.1.2. | Extracción física (Prensado en frío y caliente) del aceite de ajonjolí | 32 |
| 3.6.1.3. | Extracción física (Prensado en frío y caliente) del aceite de maní..... | 33 |
| 3.6.1.4. | Elaboración de la conserva de paiche (lata-vidrio) | 33 |
| 3.6.1.5. | Diagrama de flujo de la extracción de aceite y elaboración de conserva de paiche | 34 |
| 3.6.2. | Análisis físico - químicos (aceite de oleaginosas)..... | 35 |
| 3.6.3. | Análisis físico - químicos (paiche fresco) | 37 |
| 3.6.4. | Análisis físico - químicos (conserva de paiche) | 39 |

| | | |
|-------------------------------------|--|-----------|
| 3.6.5. | Ensayos físicos de las conservas de pescado..... | 42 |
| 3.6.5.1. | Ensayos físicos en el envase de hojalata | 42 |
| 3.6.5.2. | Ensayos físicos en el envase de vidrio | 44 |
| 3.7. | Tratamiento de los datos..... | 47 |
| 3.8. | Recursos humanos y materiales | 47 |
| CAPÍTULO IV..... | | 48 |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN | | 48 |
| 4.1. | Resultados del estudio de las propiedades de los aceites obtenidos a partir de sacha inchi (<i>Plukenetia huayllabambana</i>), ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i>) y maní (<i>Arachis hypogaea</i>) por dos métodos de extracción; prensado en caliente y prensado en frío..... | 49 |
| 4.1.1. | Análisis de varianza de ácidos grasos saturados de los aceites obtenidos por dos métodos de extracción..... | 49 |
| 4.1.2. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos saturados tipo de oleaginosas (Factor A)..... | 50 |
| 4.1.3. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos saturados Métodos de extracción (Factor B)..... | 52 |
| 4.1.4. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos saturados Tipos de oleaginosas * Métodos de extracción (Interacción A*B)..... | 54 |
| 4.1.5. | Análisis de varianza de ácidos grasos monoinsaturados de los aceites obtenidos por dos métodos de extracción..... | 58 |
| 4.1.6. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos monoinsaturados tipo de oleaginosas (Factor A)..... | 59 |
| 4.1.7. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos monoinsaturados Métodos de extracción(Factor B)..... | 61 |
| 4.1.8. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos monoinsaturados Tipos de oleaginosas * Métodos de extracción (Interacción A*B)..... | 63 |
| 4.1.9. | Análisis de varianza de ácidos grasos poliinsaturados de los aceites obtenidos por dos métodos de extracción..... | 66 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 4.1.11. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos poliinsaturados Métodos de extracción (Factor B) | 69 |
| 4.1.12. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos poliinsaturados Tipos de oleaginosas * Métodos de extracción (Interacción A*B)..... | 70 |
| 4.1.13. | Análisis de varianza de resultados de análisis bromatológicos de los aceites obtenidos por dos métodos de extracción..... | 72 |
| 4.1.14. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos Métodos de extracción (Factor B) | 77 |
| 4.1.15. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos Tipos de oleaginosas * Métodos de extracción (Interacción AB) | 79 |
| 4.2. | Resultados del estudio de las propiedades del estudio de las propiedades de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (<i>Arapaima gigas</i>). | 82 |
| 4.3. | Resultados del estudio de las características bromatológicas las conservas de paiche (<i>Arapaimas gigas</i>)..... | 87 |
| 4.3.1. | Análisis de varianza de resultados de análisis bromatológicos de las conservas de paiche (<i>Arapaimas gigas</i>)..... | 87 |
| 4.3.2. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos tipos de aceites (Factor A)..... | 93 |
| 4.3.3. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos tipos de cortes (Factor B) | 95 |
| 4.3.4. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos tipos de envases (Factor B)..... | 97 |
| 4.3.5. | Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos Tipos de aceites * tipos de cortes * tipos de envases (Interacción ABC) | 99 |
| 4.4. | Rendimiento mediante balance de materia..... | 105 |
| 4.5. | Resultados de los ensayos físicos de las conservas de pescado (Envase de vidrio). | 110 |
| 4.5.1. | Resultados de vacío(V) | 110 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.5.2. | Resultados de espacio libre (EL)..... | 111 |
| 4.5.3. | Resultados de Peso bruto (PB) | 112 |
| 4.5.4. | Resultados del peso sin líquido de gobierno (PSLG)..... | 113 |
| 4.5.5. | Resultados de la tara (T)..... | 114 |
| 4.5.6. | Resultados del peso neto (PN)..... | 115 |
| 4.5.7. | Resultados del peso escurrido (PE)..... | 116 |
| 4.5.8. | Resultado del peso del líquido de gobierno (PLG) | 117 |
| 4.6. | Resultados de los ensayos físicos de las conservas de pescado (Envase de lata). | 118 |
| 4.6.1. | Resultados de las medidas de cierre (MC) | 118 |
| 4.6.2. | Resultados de vacío(V) | 119 |
| 4.6.3. | Resultados de espacio libre (EL)..... | 120 |
| 4.6.4. | Resultados de Peso bruto (PB) | 121 |
| 4.6.5. | Resultados del peso sin líquido de gobierno (PSLG)..... | 122 |
| 4.6.6. | Resultados de la tara (T)..... | 123 |
| 4.6.7. | Resultados del peso neto (PN)..... | 124 |
| 4.6.8. | Resultados del peso escurrido (PE)..... | 125 |
| 4.6.9. | Resultado del peso del líquido de gobierno (PLG) | 126 |
| 4.7. | Resultados de los ensayos organolépticos de la conserva de pescado Paiche (Arapaimas gigas)..... | 127 |
| 4.7.1. | Resultados de la evaluación organoléptica del olor de la conserva de pescado paiche (Arapaimas gigas). | 128 |
| 4.7.2. | Resultados de la evaluación organoléptica del color de la conserva de pescado paiche (Arapaimas gigas). | 129 |
| 4.7.3. | Resultados de la evaluación organoléptica del sabor de la conserva de pescado paiche (Arapaimas gigas). | 130 |
| 4.7.4. | Resultados de la evaluación organoléptica de la textura de la conserva de pescado paiche (Arapaimas gigas). | 131 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 4.8. | DISCUSIÓN..... | 133 |
| 4.8.1. | Respecto a los resultados obtenidos de ácidos grasos saturados de los diferentes aceites. | 133 |
| 4.8.1.1. | Tipo de oleaginosa (Factor A)..... | 133 |
| 4.8.1.2. | Método de extracción (Factor B)..... | 134 |
| 4.8.1.3. | Tipo de oleaginosas x Método de extracción tipo de oleaginosa (Interacción AxB). | 134 |
| 4.5.2. | Respecto a los resultados obtenidos de ácidos grasos monoinsaturados de los diferentes aceites. | 136 |
| 4.5.2.1. | Tipo de oleaginosa (Factor A)..... | 136 |
| 4.5.2.2. | Método de extracción (Factor B)..... | 137 |
| 4.5.2.3. | Tipo de oleaginosas x método de extracción (Interacción AxB). | 137 |
| 4.5.3. | Respecto a los resultados obtenidos de ácidos grasos poliinsaturados de los diferentes aceites. | 138 |
| 4.5.3.1. | Tipo de oleaginosa (Factor A)..... | 138 |
| 4.5.3.2. | Método de extracción (Factor B)..... | 139 |
| 4.5.3.3. | Tipo de oleaginosas x método de extracción (Interacción AxB). | 140 |
| 4.5.4. | Respecto a los resultados obtenidos de análisis bromatológicos de los diferentes aceites. | 140 |
| 4.5.4.1. | Tipo de oleaginosa (Factor A)..... | 140 |
| 4.5.4.2. | Método de extracción (Factor B)..... | 141 |
| 4.5.4.3. | Tipo de oleaginosas x método de extracción (Interacción AxB). | 142 |
| 4.5.5. | Respecto a los resultados obtenidos del paiche fresco. | 144 |
| 4.5.5.1. | Ácidos grasos saturados. | 144 |
| 4.5.5.2. | Ácidos grasos monoinsaturados. | 145 |
| 4.5.2.1. | Ácidos grasos poliinsaturados. | 146 |
| 4.5.2.2. | Análisis bromatológicos. | 147 |

| | |
|---|------------|
| 4.5.6. Respecto a los resultados obtenidos para los análisis bromatológicos de la conserva de paiche..... | 147 |
| 4.5.6.1. Tipos de aceites (Factor A)..... | 147 |
| 4.5.6.2. Tipos de corte (Factor B)..... | 148 |
| 4.5.6.4. Tipo de aceite* tipo de corte* tipo de envase (Interacción AxBxC)..... | 150 |
| CAPÍTULO V..... | 152 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 152 |
| 5.1. CONCLUSIONES..... | 153 |
| 5.2. RECOMENDACIONES | 155 |
| CAPITULO VI..... | 157 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 157 |
| 6.1. BIBLIOGRAFÍA..... | 158 |
| CAPITULO VII..... | 168 |
| ANEXOS..... | 168 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----------|
| <i>Tabla 1. Composición nutricional de aceite de ajonjolí</i> | <i>9</i> |
| <i>Tabla 2. Composición nutricional de aceite de maní.....</i> | <i>11</i> |
| <i>Tabla 3. Composición nutricional de aceite de Sacha inchi</i> | <i>13</i> |
| <i>Tabla 4. Composición de la carne de paiche</i> | <i>15</i> |
| <i>Tabla 5. Factores que actúan en el proceso de extracción de aceite.....</i> | <i>29</i> |
| <i>Tabla 6. Factores que actúan en el proceso de extracción de aceite.....</i> | <i>29</i> |
| <i>Tabla 7. Factores de estudio que actúan en el proceso de extracción de aceite</i> | <i>30</i> |
| <i>Tabla 8. Factores que actúan para la elaboración de conservas paiche</i> | <i>30</i> |
| <i>Tabla 9. Recursos humanos, materia prima, materiales y equipos de laboratorio utilizados en la extracción y elaboración de conservas de paiche.....</i> | <i>47</i> |
| <i>Tabla 10. Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos saturados (Ac. Undecaonico C11:0, Ac palmítico C16:0, Ac margárico C17:0, Ac esteárico C18:0, Ac araquídico C20:0, Ac C22:0, Ac tricosanoico C23:0, Ac lignocerico C24:0).....</i> | <i>49</i> |
| <i>Tabla 11. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor A)</i> | <i>50</i> |
| <i>Tabla 12. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor B)</i> | <i>52</i> |
| <i>Tabla 13. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Interacción AB)</i> | <i>54</i> |
| <i>Tabla 14. Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos monoinsaturados (Ac palmitoleico, Ac oleico C18:1 (omega 9), Ac C20:1, Ac nervonico C24:1)..</i> | <i>58</i> |
| <i>Tabla 15. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Factor A).....</i> | <i>59</i> |

| | |
|---|-----------|
| <i>Tabla 16. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Factor B).....</i> | <i>61</i> |
| <i>Tabla 17. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Interacción AB).....</i> | <i>63</i> |
| <i>Tabla 18. Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos poliinsaturados (Ac alfa linoleico C18:3 n3 (omega 3), Ac Linoleico C18:2 (omega 6)</i> | <i>66</i> |
| <i>Tabla 19. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor A).....</i> | <i>67</i> |
| <i>Tabla 20. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor B).....</i> | <i>69</i> |
| <i>Tabla 21. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Interacción AB).....</i> | <i>70</i> |
| <i>Tabla 22. Análisis de la varianza para la variable pH</i> | <i>72</i> |
| <i>Tabla 23. Análisis de la varianza para la variable acidez.....</i> | <i>72</i> |
| <i>Tabla 24. Análisis de la varianza para la variable Índice de Peróxido (meq O₂/kg)....</i> | <i>73</i> |
| <i>Tabla 25. Análisis de la varianza para la variable densidad relativa (g/mL)</i> | <i>73</i> |
| <i>Tabla 26. Análisis de la varianza para la variable humedad</i> | <i>74</i> |
| <i>Tabla 27. Análisis de la varianza para la variable cenizas</i> | <i>74</i> |
| <i>Tabla 28. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A).....</i> | <i>75</i> |
| <i>Tabla 29. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B).....</i> | <i>77</i> |
| <i>Tabla 30. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Interacción AB)</i> | <i>79</i> |

| | |
|--|------------|
| <i>Tabla 31. Resultado de perfil de ácidos grasos saturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)</i> | <i>82</i> |
| <i>Tabla 32. Resultado de perfil de ácidos grasos monoinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)</i> | <i>84</i> |
| <i>Tabla 33. Resultado de perfil de ácidos grasos poliinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas).....</i> | <i>85</i> |
| <i>Tabla 34. Resultado de perfil de ácidos grasos poliinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas).....</i> | <i>86</i> |
| <i>Tabla 35. Análisis de la varianza para el variable pH</i> | <i>87</i> |
| <i>Tabla 36. Análisis de la varianza para la variable %Acidez.....</i> | <i>88</i> |
| <i>Tabla 37. Análisis de la varianza para la variable Humedad</i> | <i>89</i> |
| <i>Tabla 38. Análisis de la varianza para la variable cenizas</i> | <i>90</i> |
| <i>Tabla 39. Análisis de la varianza para la variable grasa.....</i> | <i>91</i> |
| <i>Tabla 40. Análisis de la varianza para la variable proteína</i> | <i>92</i> |
| <i>Tabla 41. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A).....</i> | <i>93</i> |
| <i>Tabla 42. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Factor C: Tipo de envase)</i> | <i>95</i> |
| <i>Tabla 43. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Factor C: Tipo de envase)</i> | <i>97</i> |
| <i>Tabla 44. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Interacción ABC)</i> | <i>99</i> |
| <i>Tabla 45. Análisis de la varianza del olor</i> | <i>128</i> |
| <i>Tabla 46. Análisis de la varianza del color.....</i> | <i>129</i> |

| | |
|---|------------|
| <i>Tabla 47. Análisis de la varianza del sabor</i> | <i>130</i> |
| <i>Tabla 48. Análisis de la varianza de la Textura.....</i> | <i>131</i> |
| <i>Tabla 49. Análisis de la varianza de sal.....</i> | <i>132</i> |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| <i>Figura 1. Diagrama de flujo para extracción de aceite y elaboración de conserva de paiche</i> | 34 |
| <i>Figura 2. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor A)</i> | 50 |
| <i>Figura 3. Prueba de significación de Tukey para /Ácidos grasos saturados (Factor B).</i> | 52 |
| <i>Figura 4. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor B)</i> | 54 |
| <i>Figura 5. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Factor A)</i> | 59 |
| <i>Figura 6. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Factor B)</i> | 61 |
| <i>Figura 7. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Interacción AB)</i> | 63 |
| <i>Figura 8. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor A)</i> | 67 |
| <i>Figura 9. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor B)</i> | 69 |
| <i>Figura 10. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Interacción AB)</i> | 70 |
| <i>Figura 11. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A)</i> | 75 |
| <i>Figura 12. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B)</i> | 77 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 13. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor B)</i> | 79 |
| <i>Figura 14. Resultado de perfil de ácidos grasos saturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)</i> | 83 |
| <i>Figura 15. Resultado de perfil de ácidos grasos monoinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)</i> | 84 |
| <i>Figura 16. Resultado de perfil de ácidos grasos poliinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)</i> | 85 |
| <i>Figura 17. Resultado de perfil de ácidos grasos poliinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)</i> | 86 |
| <i>Figura 18. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Factor A: Tipo de Aceite)</i> | 93 |
| <i>Figura 19. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B).....</i> | 95 |
| <i>Figura 20. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Factor C: Tipo de envase)</i> | 97 |
| <i>Figura 21. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Interacción ABC).....</i> | 99 |
| <i>Figura 22. Balance de materia del aceite de sacha inchi (Plukenetia huayllabambana).</i> | 105 |
| <i>Figura 23. Balance de materia del aceite de ajonjolí (Sesamum indicum).</i> | 106 |
| <i>Figura 24. Balance de materia del aceite de maní (Arachis hypogaea).....</i> | 107 |
| <i>Figura 25. Balance de materia para la conserva de paiche en lata.</i> | 108 |
| <i>Figura 26. Balance de materia para la conserva de paiche en envase de vidrio.</i> | 109 |
| <i>Figura 27. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación del olor</i> | 128 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 28. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación del color</i> | |
| | 129 |
| <i>Figura 29. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación del sabor</i> | |
| | 130 |
| <i>Figura 30. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación de la textura</i> | |
| | 131 |
| <i>Figura 31. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación de sal...</i> | 132 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|---|------------|
| <i>Cuadro 1. Resultado del vacío de presión.....</i> | <i>110</i> |
| <i>Cuadro 2. Resultado de las mediciones del espacio libre.....</i> | <i>111</i> |
| <i>Cuadro 3. Resultado de las mediciones del peso bruto.....</i> | <i>112</i> |
| <i>Cuadro 4. Resultado de las mediciones del peso sin líquido de gobierno.....</i> | <i>113</i> |
| <i>Cuadro 5. Resultado de las mediciones de la tara.....</i> | <i>114</i> |
| <i>Cuadro 6. Resultado de las mediciones del peso neto.....</i> | <i>115</i> |
| <i>Cuadro 7. Resultado de las mediciones del peso escurrido.....</i> | <i>116</i> |
| <i>Cuadro 8. Resultado de las mediciones del peso del líquido de gobierno.....</i> | <i>117</i> |
| <i>Cuadro 9. Resultado de las medidas de cierre.....</i> | <i>118</i> |
| <i>Cuadro 10. Resultado del vacío de presión.....</i> | <i>119</i> |
| <i>Cuadro 11. Resultado de las mediciones del espacio libre.....</i> | <i>120</i> |
| <i>Cuadro 12. Resultado de las mediciones del peso bruto.....</i> | <i>121</i> |
| <i>Cuadro 13. Resultado de las mediciones del peso sin líquido de gobierno.....</i> | <i>122</i> |
| <i>Cuadro 14. Resultado de las mediciones de la tara.....</i> | <i>123</i> |
| <i>Cuadro 15. Resultado de las mediciones del peso neto.....</i> | <i>124</i> |
| <i>Cuadro 16. Resultado de las mediciones del peso escurrido.....</i> | <i>125</i> |
| <i>Cuadro 17. Resultado de las mediciones del peso del líquido de gobierno.....</i> | <i>126</i> |
| <i>Cuadro 18. Resultado de los ensayos organolépticos.....</i> | <i>127</i> |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|------------|
| <i>Anexo 1. Normativas utilizadas para la discusión de datos.....</i> | <i>169</i> |
| <i>Anexo 2. Ficha de examen organoléptico de conservas de pescado paiche (Arapaimas gigas) en envases de vidrio.....</i> | <i>176</i> |
| <i>Anexo 3. Ficha de examen organoléptico de conservas de pescado paiche (Arapaimas gigas) en envases de lata.....</i> | <i>177</i> |
| <i>Anexo 4. Ficha de examen físico de conservas de pescado paiche (Arapaimas gigas) en envases de vidrio.....</i> | <i>178</i> |
| <i>Anexo 5. Ficha de examen físico de conservas de pescado paiche (Arapaimas gigas) en envases de lata.....</i> | <i>179</i> |
| <i>Anexo 6. Cuadro general de resultados de Análisis bromatológicos de los aceites extraídos por dos métodos de extracción.....</i> | <i>180</i> |
| <i>Anexo 7. Cuadro general de resultados del perfil de ácidos grasos de los aceites extraídos por dos métodos de extracción.....</i> | <i>181</i> |
| <i>Anexo 8. Cuadro general de resultados de análisis bromatológicos de las conservas de paiche (Arapaimas gigas).....</i> | <i>182</i> |
| <i>Anexo 9. Solicitud de autorización para el uso de Laboratorio de conservería de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.....</i> | <i>183</i> |
| <i>Anexo 10. Aprobación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo para Financiamiento de análisis de laboratorio por medio de proyecto FOCICYT.....</i> | <i>184</i> |
| <i>Anexo 11. Certificado emitido de parte de ASOARAPAIMA (Asociación de Acuicultores de Arapaimas Gigas) para fines legales pertinentes.....</i> | <i>185</i> |
| <i>Anexo 12. Respuesta de oficio N° ASOARAPAIMA-2019-073 por parte del ministerio del ambiente para la generación de tabla de información con cantidades de especímenes de arapaimas gigas en la provincia de Sucumbíos y sus respectivos propietarios.....</i> | <i>186</i> |
| <i>Anexo 13. Resultados del laboratorio del análisis del perfil lipídico de los aceites....</i> | <i>189</i> |

| | |
|--|------------|
| <i>Anexo 14. Resultados del laboratorio del análisis del perfil lipídico y proximales de los tipos de corte de pescado paiche.....</i> | <i>194</i> |
| <i>Anexo 15. Resultados del laboratorio del análisis bromatológicos de los aceites</i> | <i>196</i> |
| <i>Anexo 16. Proceso de obtención de aceites de las semillas oleaginosas.....</i> | <i>199</i> |
| <i>Anexo 17. Proceso de elaboración de la conserva de paiche</i> | <i>201</i> |
| <i>Anexo 18. Análisis bromatológicos de las conservas de paiche</i> | <i>203</i> |
| <i>Anexo 19. Evaluación organoléptica de la conserva de pescado paiche.....</i> | <i>204</i> |
| <i>Anexo 20. Evaluación física de las conservas de pescado paiche</i> | <i>205</i> |

CÓDIGO DUBLÍN

| | | | | | |
|------------------------|--|--------|------------|----------|--------|
| Título: | “ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS ACEITES DE SACHA INCHI (<i>Plukenetia huayllabambana</i>), AJONJOLÍ (<i>Sesamum indicum</i>), MANÍ (<i>Arachis hypogaea</i>), EN LA CONSERVACIÓN DE PAICHE (<i>Arapaima gigas</i>)” | | | | |
| Autores: | Plua Montiel Jhoan Alfredo y Giler Coello Elena Karoline | | | | |
| Palabras clave: | Oleaginosas | Aceite | Extracción | Conserva | Paiche |
| Editorial: | Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2020 | | | | |
| | <p>RESUMEN</p> <p>El proyecto tiene por objeto estudiar el efecto del aceite de sachá inchi (<i>Plukenetia huayllabambana</i>), ajonjolí (<i>Sesamum indicum</i>) y maní (<i>Arachis hypogaea</i>), extraído por dos métodos de prensado (frio y caliente) en la conservación de paiche (<i>Arapaima gigas</i>) utilizando como cortes (lomo y vientre) en envases (vidrio y lata), para lo cual se procedió a estudiar las propiedades tanto del perfil de ácidos grasos como las propiedades bromatológicas de cada uno de los aceites, tipos de cortes y las conservas de pescado, realizando un balance de materia para poder determinar el rendimiento de los aceites, así como de las conservas, determinando por medio de una evaluación sensorial los mejores tratamientos. El desarrollo de la investigación se realizó primero obteniendo las diferentes oleaginosas, posteriormente se procedió a la extracción de aceite para proceder a la elaboración de las conservas. Para determinar diferencia entre las propiedades tanto del perfil de ácidos grasos y propiedades bromatológicas se procedió a emplear dos diseños, utilizando para la extracción de aceites un diseño factorial AxB con 3 repeticiones siendo los factores de estudio, (Factor A: Tipos de oleaginosas, Factor B: Métodos de extracción) y para la elaboración de las conservas un diseño factorial AxBxC con 3 repeticiones, siendo los factores de estudio, (Factor A: Aceites obtenidos, Factor B: tipos de cortes y Factor C: Tipos de envases). Para establecer los efectos entre los niveles de los tratamientos se aplicó prueba de significación de Tukey ($p < 0.05$), el resultado de los datos obtenidos fueron analizados por medio del paquete estadístico “STATGRAPHICS” y “STATISTICA”. En cuanto a la extracción se observó que los aceites de sachá inchi y ajonjolí tanto en frío como en caliente presenta las mejores características en ácidos grasos poliinsaturados así como en densidad relativa, pH y humedad mientras que para la acidez e índice de peróxido tuvieron mejores resultados en los aceites de maní por los dos métodos de extracción. Mientras que las conservas de paiche se presentaron mejores resultados donde se aplicó aceite de sachá inchi o ajonjolí, utilizando el tipo de corte lomo, influenciado por el envase de vidrio.</p> <p>ABSTRACT</p> <p>The aim of this project is to study the effect of sachá inchi (<i>Plukenetia huayllabambana</i>), sesame (<i>Sesamum indicum</i>) and peanut (<i>Arachis hypogaea</i>) oilseeds, extracted by two pressing methods (warm and cold). These are applied on the conservation of paiche (<i>Arapaima gigas</i>) using two different cuts (loin and belly) in two different containers (glass and can). Consequently, we proceeded to study the properties of both; the fatty acid profile and the bromatological properties of each of the oils, types of cuts and preserved fish,</p> | | | | |

| | |
|--------------|---|
| | <p>carrying out a material balance in order to determine the performance of the oils, as well as preserves', determining the best treatments through a sensory evaluation. First, the development of the research was carried out by obtaining the different oilseeds, and then the oil was extracted to proceed with the preparation of these preserves. To determine the difference between the properties of both, the fatty acid profile and bromatological properties, two designs were used, using an AxB factorial design for oil extraction with 3 repetitions (Factor A: Types of oilseeds, Factor B: Extraction methods). In addition, for the elaboration of the preserves, a factorial design was carried out AxBxC with 3 repetitions, (Factor A: Oil obtained, Factor B: types of cuts and Factor C: Types of containers). To establish the effects between the treatment levels, Tukey's significance test was applied ($p < 0.05$), the result of the data obtained was analyzed by the statistical package "STATGRAPHICS" and "STATISTICA". Regarding the extraction, sacha inchi and sesame oilseeds were observed, both, warm and cold pressing, they had the best characteristics in polyunsaturated fatty acids as well as in relative density, pH and humidity, while for acidity and peroxide index peanut oilseeds had better results applying the two extraction methods. On the other hand, preserved paiche had better results where sacha inchi or sesame oilseeds were applied, using the type of loin cut, influenced by the glass container.</p> |
| Descripción: | 242 hojas: dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162 |
| URI: | <u>(en blanco hasta cuando se dispongan los repositorios)</u> |

INTRODUCCIÓN

El consumo de aceites vegetales se ha incrementado en las últimas décadas en nuestra sociedad y son parte importante de la dieta en todo el mundo, Sudamérica es un gran productor de diferentes aceites vegetales, la composición de los aceites vegetales no es estándar, ya que varía considerablemente en el aporte de ácidos grasos saturados, monoinsaturados y poliinsaturados, y particularmente en el aporte de ácidos grasos omega-6 y omega-3, asociado a la fuente de origen, ya sea especie vegetal, semilla, planta o fruto aportando cada uno diferentes beneficios nutricionales [1].

El sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), es la fuente vegetal más rica en ácidos grasos linoleico Omega-6 (32 – 37 %) y alfa-linolénico Omega-3 (42 – 48 %), el aceite de sacha inchi ofrece importantes beneficios para la salud y la nutrición, tales como proporcionar protección contra enfermedades cardiovasculares [2]. El contenido de aceite de ajonjolí (*Sesamum indicum*) oscila entre el 57 – 63 %, y el de proteína el 23 – 25 %. Conformado principalmente por ácido linoleico polinsaturado entre 35 % y el 50 % y ácido oleico también entre 35 % y el 50 % [3]. El maní es rico en aceite, el cual contiene de 47 a 50 % de un aceite no secante el aceite tiene un color amarillo pálido, el cual se debe principalmente al β -caroteno y a la lutelina [4].

Las conservas de pescado se han convertido en un alimento con una demanda elevada en cuanto a su consumo a nivel mundial, debido a que es un alimento que está al alcance del consumidor gracias a sus métodos de conservación, que se pueden encontrar en presentación de lata y vidrio, brindando así la garantía necesaria para ser consumida, gracias al proceso que recibe para ser elaborada (esterilización).

En el Ecuador podemos encontrar un sin número de especies hidrobiológicas, una de ellas y de gran importancia es el Pescado Paiche el cual es originario de la amazonia ecuatoriana siendo este un pescado con un gran rendimiento de carne en filete y muy rico en proteínas, ácidos grasos, sales minerales y otros elementos de gran importancia para la nutrición humana, al ser combinado con los aceites extraídos de las semillas de oleaginosas en estudio se pretende obtener una conserva con propiedades nutricionales muy buenas que compensen los requerimientos nutricionales exigidos por el organismo del ser humano.

El proyecto de investigación presente tiene como objetivo estudiar las características físico-químicas de los aceites de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*), maní (*Arachis hypogaea*), extraído por prensado en frío y prensado en caliente, para obtener así aceites con parámetros recomendables para el consumo humano y su aprovechamiento en la industria alimentaria. El uso que se le pretende dar en esta investigación es la utilización para elaborar conservas de pescado paiche (*Arapaima gigas*), en envases de vidrio y de lata, aprovechando así sus propiedades para obtener un producto de calidad para satisfacer las necesidades del consumidor.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1.1. Planteamiento del problema

Uno de los principales componentes de la conserva de pescado es el aceite el cual se usa como cobertura para mantener la conservación del mismo, debido a sus propiedades nutritivas y antioxidantes gracias a la presencia de ácidos grasos. En muchas conservas es común la utilización de aceite de palma o de girasol los cuales son aceites con propiedades nutricionales no muy buenas, lo cual conlleva a que el ser humano consuma un alimento que no cumpla con las exigencias nutricionales de su organismo.

Debido al desconocimiento de las propiedades nutricionales de los aceites de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), no se han implementado en las conservas de pescado, no obstante, estas propiedades pueden proporcionar a la conserva un valor nutricional extra para que así el producto permita enriquecer la dieta diaria del consumidor.

1.1.2. Diagnóstico

En el mercado nacional la comercialización de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), se realiza a baja escala y el consumo de estas especies son de uso doméstico.

En la actualidad las conservas de pescado se las realiza con aceite de oliva, aceite de girasol, aceite de soya incluso en agua, en estudios previos se han desarrollado extracciones de los aceites de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), promoviendo la aplicación de estos tipos de aceite en las conservas de pescado.

Actualmente en el Ecuador existe una sobre explotación de peces de agua dulce como son la tilapia, la cachama y la trucha colocándose dentro del menú en restaurantes del país, excluyendo la crianza de peces poco comunes como el paiche.

El consumo de conservas de pescado se basa mayoritariamente al atún y la sardina, siendo el paiche un pez poco conocido por el medio pese a su gran aporte nutricional.

1.1.3. Pronóstico

La falta de conocimiento de las propiedades nutricionales y el potencial agroindustrial de aceite provenientes de oleaginosas como sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), trae como consecuencia el poco interés por parte de los agricultores a sembrar oleaginosas de este tipo, así como también la falta de costumbre de consumir peces en conservas que salgan fuera del círculo del atún y la sardina, trae como consecuencia un déficit en la crianza de peces como el paiche.

Este trabajo busca aportar como guía para potencializar la obtención de aceites provenientes de las mencionadas oleaginosas debido a que son un gran aporte para la salud y la vez fusionarlo con el paiche en la elaboración de una conserva.

1.1.4. Formulación del problema

¿Los aceites extraídos de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), por medio de método de extracción por prensado en frío y caliente, serán adecuadas para obtener una buena calidad en las conservas de paiche (*Arapaima gigas*) envasados en vidrio y lata?

1.1.5. Sistematización del problema

¿Las propiedades nutricionales del aceite extraído por método de prensado en frío y en caliente de 3 oleaginosas en estudio podrán afectar a la elaboración de las conservas?

¿De qué manera influye la temperatura en la concentración de omegas 3,6 y 9 al realizar el presando en caliente de las 3 oleaginosas en estudio?

¿Qué parámetros bromatológicos pueden sufrir alteraciones al usar diferentes tipos de envases en la elaboración de las conservas?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Estudiar el efecto del aceite de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), en la conservación de paiche (*Arapaima gigas*).

1.2.2. Objetivos Específicos

- Estudiar las propiedades de los aceites de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*).
- Analizar la incidencia de dos métodos de extracción; prensado en caliente y prensado en frío, en la obtención de aceite de grado alimentario.
- Determinar las propiedades de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (*Arapaima gigas*) en la elaboración de conservas.
- Evaluar el efecto de los aceites de: sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), extraído por prensado en frío y prensado en caliente en la calidad de las conservas de pescado
- Evaluar el rendimiento mediante balance de materia

1.3. JUSTIFICACIÓN

Las tres variedades de oleaginosas sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), en estudio presentan altos contenidos de omega 3,6 y 9, lo cual aportará en las conservas propiedades muy beneficiosas y por lo consiguiente a la alimentación humana, gracias a sus altos contenidos de ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, por ésta y muchas razones el proyecto de investigación es de mucha importancia ya que en la actualidad de nuestro medio no se ha visto muchas alternativas en la utilización de los aceites extraídos de dichas oleaginosas.

En la actualidad, los consumidores se inclinan por la tendencia de alimentos saludables, buscando en ellos las mejores características para beneficio de su salud. El consumidor alcanzará su gratificación al obtener un producto de calidad, sin observar tanto el precio. Debido a esto se propone nuevas alternativas al momento de consumir conservas de pescados.

En esta investigación se estudió los efectos beneficiosos que tendría la aplicación de los aceites de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*), extraídos por prensado en caliente y frío, sobre un tipo de pescado originario de la amazonia ecuatoriana como lo es el paiche (*Arapaima gigas*), utilizando no solo el tradicional tipo de envase en lata, sino que se lo realizará en el tipo de envase de vidrio como una nueva alternativa de conservación, para así darle valor agregado a estas materias primas y llegar a fomentar el desarrollo de un nuevo producto, que impacte el consumidor final por sus múltiples propiedades nutricionales.

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis nula

Ho. - Las características del aceite de sacha inchi, ajonjolí y maní, no influyen en los resultados finales de la conserva.

Ho. – Los métodos de extracción del aceite como son prensado en frio y en caliente no influyen en los resultados finales de la conserva.

Ho. - Las características de los tipos de corte de Arapaima gigas no influyen en las propiedades de la conserva.

1.4.2. Hipótesis alternativa

Ha.- Las características del aceite sacha inchi, ajonjolí y maní, influyen en los resultados finales de la conserva.

Ha.- los métodos de extracción del aceite como son prensado en frio y en caliente influyen en los resultados finales de la conserva.

Ha.- Las características de los tipos de corte de Arapaima gigas si influyen en las propiedades de la conserva.

CAPITULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. MARCO TEÓRICO

1.4.3. Ajonjolí (*Sesamum indicum*)

1.4.3.1. Generalidades

Es una planta anual, erecta, con o sin ramas dependiendo de la variedad, su tallo es cuadrangular; alcanza una altura de uno a dos metros y unos dos decímetros de diámetro; su consistencia es fibrosa, en algunas variedades, el tallo está cubierto de pelo y en otras es liso y tiene glándulas que secretan una sustancia viscosa; hojas, flores y cápsulas también son pegajosas, tiene hojas enteras o simples y forma lanceolada o blindada [5]. Las flores son blancas o ligeramente púrpuras y en forma de campana; miden de 2 a 3 cm de largo, axilares y de uno a tres por cerebro inferior, las frutas son cápsulas decentes con cuatro divisiones o células llenas de semillas; también hay ocho células, las semillas son de dos a cuatro milímetros de largo, aplanadas y de color variable, de color blanco cremoso o marrón [5].

1.4.3.2. Semilla

La semilla de ajonjolí tiene cantidades aceptables de calcio, fósforo, hierro y vitaminas como tiamina, riovoflavina y niacina, que demuestran su fuerte potencial de uso en la industria alimentaria [6].

1.4.3.3. Aceite

- **Propiedades**

El aceite de ajonjolí tiene notables propiedades de estabilidad; resistencia al enraizamiento y oxidación por la presencia en la semilla de antioxidantes naturales como el sesamol (compuesto fenólico), sesamol y sesamina, el aceite se utiliza casi exclusivamente con fines culinarios su composición de ácidos grasos es muy apropiada nutricionalmente (32-35 % ácido oleico y 45-55 % ácido linoleico, con 13-15 % ácidos grasos saturados) [7].

- **Utilización**

El aceite se utiliza en la producción de margarina y los ingredientes para la industria farmacéutica; jabones y cosméticos también se hacen, en la industria de la pintura, se utiliza principalmente por ser de buena estabilidad [8].

El uso doméstico como aceite de cocina o aceite de ensalada es un nicho potencial para el posicionamiento en los mercados de aceite, dadas las características de calidad, en términos de antioxidantes, y se puede comparar en calidad con el aceite de oliva [9].

- **Composición nutricional**

Los datos de la composición nutricional se deben interpretar por 100 g de la porción comestible[10].

Tabla 1. Composición nutricional de aceite de ajonjolí

| COMPUESTO | CANTIDAD |
|------------------|-----------------|
| Caloría | 570 kcal |
| Agua | 2 g |
| Proteína | 17,81 g |
| Grasa | 48 g |
| Cenizas | 8 g |
| Carbohidratos | 26,19 g |
| Fibra | 9,3 g |
| Calcio | 420 mg |
| Hierro | 2,51 mg |
| Fósforo | 762 mg |
| Vitamina C | 0,0 mg |

Fuente: *Cervantes S. (2012)*

1.4.4. Maní (*Arachis hypogaea*)

1.4.4.1. Generalidades

Los cacahuetes son el nombre común de una planta anual de áreas cálidas y semillas que produce, esta leguminosa mide unos 75 cm de altura y una longitud de hasta 1,2 m, algunos tipos desarrollan un tamaño vertical y compacto, mientras que otros, llamados rastreros, se extienden en el suelo [11].

1.4.4.2. Grano

Los granos de cacahuete contienen componentes importantes para la nutrición humana, su alto valor nutricional se atribuye a la presencia de componentes biológicamente activos, tales como: tocoferoles, flavonoides, fitoesteroles; alto contenido proteico y la presencia de ácidos grasos fácilmente digeribles [12].

1.4.4.3. Aceite

- **Propiedades**

El aceite extraído del maní mediante prensado en frío tiene los valores nutricionales más deseables, un aroma a nuez muy ligero y un color amarillo claro a oscuro, este aceite de es naturalmente libre de grasas trans, libre de colesterol y bajo en grasas saturadas se compone principalmente de ácido oleico (n-9), un mono-ácido graso no insaturado (MUFA) (52 %) y ácido linoleico (n-6), un ácido graso poliinsaturado (PUFA) (32 %) [13].

El aceite también es una fuente natural compuestos presentes como antioxidantes, vitamina E, fitoesteroles, escualeno y ácido p-cumarico, que son todos beneficiosos para mantener la salud, el aceite de maní muestra muchos efectos biológicos positivos, que están relacionados principalmente con su alto contenido de ácido oleico contenido, en varios estudios se han demostrado las propiedades únicas de este ácido graso y la importancia de mantener su ingesta al nivel más alto posible [13].

- **Utilización**

Se ha investigado el uso del aceite de cacahuete como fuente de energía renovable, en particular el biodiesel, sin embargo, se ha determinado que su producción es más cara en comparación con el diésel convencional, además, presenta valores más altos de tensión superficial, viscosidad y densidad, además se ha recomendado aceite de cacahuete para control del ácaro *Acaris woodi* (Rennie) en colonias de abejas *Apis mellitus* L [12].

- **Composición nutricional**

Tabla 2. Composición nutricional de aceite de maní

| COMPUESTO | CANTIDAD |
|-----------------------------------|-----------------|
| Índice de yodo | 83 - 107 |
| Ácidos grasos libres | 0,1 % Max |
| Ácido oleico (mono-insaturado) | 36,4 – 67,1 |
| Ácido linoleico (poli-insaturado) | 14,0 – 43,0 |
| Ácido palmítico (saturado) | 8,3 – 14,0 |
| Ácido esteárico (saturado) | 1,9 – 4,4 |
| Valor del peróxido (al envasar) | 2,0 Max |
| Estabilidad AOM | 25 ± horas |
| Apariencia | Cristalina |

Fuente: (Jiménez Calvo, 2012)

1.4.5. Sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*)

1.4.5.1. Generalidades

El sachá inchi es una especia propia de la Amazonía Peruana y se encuentra distribuida en las regiones de Loreto, San Martín, Amazonas, Junín, Ucayali, Madre de Dios, el Sachá inchi es una planta prometedora con excelentes posibilidades para su industrialización por su alto potencial de rendimientos, contenidos de proteína (hasta 29 %), aminoácidos, ácidos esenciales hasta 54 % (ácidos linoleico, linoleico y oleico, conocidos como Omega 3, 6 y 9, respectivamente) y vitamina E (tocoferoles y tocotrienoles) [14].

1.4.5.2. Grano

Son marrones de forma ovaladas, de 1,5 a 2 cm de diámetro, voluminosos en la parte media y achatados por los bordes, al momento de abrir las semillas dentro de encuentran los cotiledones en forma de almendras recubiertas por una especie de película blanquinosa [14].

De la semilla de Sachá inchi se extrae aceite rico en antioxidantes y ácidos grasos poliinsaturados con elevado potencial agro tecnológico y aplicaciones en las industrias alimentarias humanas y animales, así como cosméticas [15].

1.4.5.3. Aceite

- **Propiedades**

El aceite de sacha inchi tiene ricas cantidades de ácidos grasos poliinsaturados y a la vez posee antioxidantes siendo un aceite con gran potencial en la agroindustria [16].

El consumo del maní de Sacha Inchi o sus derivados, caracterizados por su elevado contenido de ácidos grasos poliinsaturados ω -3 y ω -6, se ha relacionado con la mejoría del perfil bioquímico relacionado con riesgo cardiovascular, lo que permite suponer beneficios a mediano y largo plazo, en acciones preventivas de distintos niveles [16].

El aceite tiene alto contenido en ácidos grasos esenciales omega 3 (más del 48 %) y omega 6 (36 %), su digestibilidad es muy alta (más del 96 %) y contiene una elevado proporción de antioxidantes, vitamina A y vitamina E, el contenido de otros compuestos como proteínas (33 %) y antioxidantes (50 %) demuestra su posibilidades de mejorar la alimentación al ser incluido en la dieta humana [17].

- **Utilización**

El aceite de sacha inchi ofrece importantes beneficios para la salud y la nutrición, tales como proporcionar protección contra las enfermedades cardiovasculares [18], las características nutritivas del sacha inchi, debidas a la cantidad de ácidos grasos omega 3 que posee, han motivado que agricultores y empresas inicien la explotación de esta semilla con el propósito de exportar sus derivados en el futuro [19]. Por sus gran potencial se han realizado estudios donde se aplica sacha inchi para mejorar los componente nutricionales de la hamburguesa [20], e incluso se ha evaluado su eficiencia cosmetica en la elaboración de cremas [21].

- **Composición nutricional**

Tabla 3. Composición nutricional de aceite de Sacha inchi

| ÁCIDOS GRASOS | PORCENTAJE |
|---------------------|------------|
| Palmítico (C 16:0) | 3,889 |
| Estearico (C 18:0) | 3,711 |
| Eicosanoico (C18:1) | 0,958 |
| Linoleico (C 18:2) | 37,594 |
| Linolénico (C 18:3) | 53,845 |

Fuente: (Tobar, 2018)

1.4.6. Paiche (*Arapaimas gigas*)

1.4.6.1. Morfología de la especie

- **Cabeza**

La cabeza del paiche es de tamaño relativo al cuerpo, correspondiente a aproximadamente el 10 % del peso total, en la misma cabeza, tiene 58 placas de diferente tamaño, repartidas sobre la superficie y cada una de ellas tiene de 6 a 8 poros en su borde posterior, donde sale un moco blanquecino [22].

- **Cuerpo**

El cuerpo es alargado, con una sección circular en el tronco y está forrado con grandes escamas cicloides gruesas con el borde posterior de color ladrillo a rojizo, las aletas pectorales, como las aletas ventrales, son relativamente grandes, con un borde distal redondeado [23].

- **Color**

El color de los Paiche es negro cuando están en larva y estado de alevines, y castaño claro, desde el octavo hasta el noveno mes de edad, la cabeza es marrón y la espalda es negruzca; las escamas abdominales en la mitad posterior del cuerpo se cortan de color rojo oscuro; las aletas ventrales en adultos tienen manchas negras y amarillas, dispuestas en forma de ondas, irregulares; aletas dorsales y caudales tienen puntos claro que durante el período de reproducción, los especímenes masculinos tienen una coloración oscura pronunciada en la región dorsal [24].

1.4.6.2. Distribución

El paiche se considera un pez de clima ecuatorial, con agua tibia que tolera temperaturas entre 24 y 31 grados centígrados, este vive exclusivamente en los ríos de la cuenca amazónica de América del Sur siendo su principal hábitat ecosistemas de agua tales como lagos, várceas, igapos y tuberías, la mayoría de ellos deficientes en oxígeno [25].

1.4.6.3. Reproducción

El piache, *Arapaima gigas*, se reproduce en cautiverio, una pareja logró su primera maduración a la edad de seis años y luego tuvo reproducción anual durante dos años consecutivo, en promedio, se obtuvieron 40 crías por cada período de cría anual [26].

Arapaima gigas se reproduce con mayor frecuencia durante los meses de noviembre-diciembre, extendiendo su período durante todo el año, los machos construyen el nido en las partes poco profundas de los cuerpos de agua, esta especie protege a sus crías hasta alcanzar los 45 cm de longitud lo que les permite defenderse de los depredadores [27].

1.4.6.4. Hábitos alimenticios

En el entorno natural, el paiche basa su dieta en diversas especies de peces pequeños, principalmente en diferentes variedades de sardinas, boquichico, lisa, carachamas, yulillas, yahuarachi y mojarras [28].

Paiche, al igual que la gran mayoría de los peces de agua dulce, prefiere alimentarse al atardecer o al amanecer; durante el día cuando el calor es intenso, va bajo la exuberante flora acuática en busca de un poco de sombra para escapar de los fuertes rayos del sol, inmóvil en el fondo del agua, emergiendo un par de veces para tomar el aire [29].

1.4.6.5. Ciclo de vida

Esta especie practica la incubación oral, y también su reproducción se ha adaptado a las grandes fluctuaciones de su entorno, ya que pone sus huevos cuando el nivel del agua es bajo, y para ello construye un nido de unos 50 cm de ancho y 15 cm de profundidad, por lo general en áreas arenosas [30].

1.4.6.6. Composición de la carne

La carne de pescado se compone principalmente de proteínas, carbohidratos, grasas, sales, minerales y agua; clasifica a los peces como una especie magra con menos del 2 % de grasa y presenta la composición química de su carne fresca [31].

Tabla 4. Composición de la carne de paiche

| COMPONENTE | CANTIDAD |
|---------------------|----------|
| Proteínas (%) | 21,94 |
| Humedad (%) | 73,30 |
| Grasa (%) | 3,78 |
| Sales Minerales (%) | 0,94 |
| Carbohidratos (%) | 0,04 |
| Valor calórico (%) | 121,92 |

Fuente: (Tello Sías, 2011)

1.4.6.7. Conserva

La popularidad del embalaje y el enlatado ha aumentado considerablemente en los últimos años, aunque estos clásicos de la cocina han sido parte del repertorio del chef durante mucho tiempo [32].

Una conserva se define como el producto alimenticio herméticamente envasado y sometido a calor no se altera o representa un peligro para la salud del consumidor en condiciones normales de almacenamiento, durante un largo período de tiempo [33].

1.4.6.8. Atributos de los alimentos enlatados

Los alimentos enlatados son uno de los tipos más importantes de alimentos envasados muestreados, la tecnología de conserva permite conservar frutas, verduras, carnes y pescados, que de otro modo o no se consumirían, las conservas han permitido a los países exportar e importar productos en función de sus necesidades [34].

Un producto envasado asépticamente, tendrá una vida útil más larga que la que se ha empaquetado y luego se sometió a un tratamiento térmico y como resultado, los alimentos enlatados tendrán una vida útil más larga que los envasados en envases de plástico, el embalaje puede promover condiciones anaeróbicas o alterar la atmósfera entre los alimentos y los materiales de embalaje, de modo que, en tales condiciones, la vida útil de los alimentos puede ampliarse [35].

1.4.6.9. Definición de envases de hojalata

Un producto envasado asépticamente, tendrá una vida útil mayor y soportará mejor al maltrato [36]. La hojalata es un material laminado heterogéneo, compuesto por una chapa de acero de bajo carbono, recubierto en ambos lados electrolíticamente con una capa de estaño [37].

1.4.6.10. Propiedades del envase de hojalata

Es el material metálico más utilizado en el enlatado de alimentos, que consiste en una chapa de acero de bajo carbono de 0,15 a 0,50 mm de espesor, recubierta en ambos lados con una capa de estaño (el recubrimiento de estaño sobresale rara vez 1 % del espesor total) [38].

1.4.6.11. Definición de envases de vidrio

El vidrio es una sustancia hecha de sílice (arena), carbonato de sodio y piedra caliza. No es un material cristalino en el sentido estricto de la palabra; es más realista considerarlo como un líquido sub enfriado o rígido por su alta viscosidad para fines prácticos y su estructura depende de su tratamiento térmico [39].

1.4.6.12. Propiedades del envase de vidrio

El vidrio es sin duda la mejor opción como material para recipientes para diversos alimentos que se tratan en calor, este envase es inerte, impermeable a los gases, olores y sabores, y es resistente a los ataques químicos contra diversos compuestos que a menudo contienen alimentos [40].

Por lo general, son transparentes, lo que permite al consumidor examinar el producto antes de comprarlo, aunque esta característica puede ser un posible inconveniente cuando se trata de alimentos sensibles a la luz [40].

El vidrio es un material adecuado para el reciclaje debido a sus propiedades físicas y químicas, lo que significa que, a partir de un envase de vidrio, no necesariamente tiene que hacer otro recipiente de vidrio, pero se puede utilizar para la producción de materiales de mayor valor añadidos [41].

1.4.6.13. Clasificación de las conservas de pescado.

- **Según el tipo de proceso**

- **Conservas envasadas en crudo o tipo sardina:** el pescado en trozos se envasa crudo, después de ser escamado, descabezado y eviscerado, luego cocinado dentro del recipiente [42].
- **Conservas envasadas cocidas o tipo atún:** este pescado es cocido, enfriado y se elimina la piel, vísceras, cabeza, cola y músculo oscuro; y luego empacado [42].

- **Según el líquido de gobierno**

- **En agua y sal:** producto pre - cocido, en la que el medio de llenado de agua y sal se ha añadido en un porcentaje inferior al 5 % [42].
- **En salmuera:** producto elaborado crudo, al que se ha añadido una solución de agua y sal para llenar un porcentaje inferior al 5 % [42].
- **En aceite:** producto pre - cocido al cual se ha añadido como medio de relleno aceite vegetal comestible [42].
- **Salsa o pasta:** producto elaborado crudo al cual se ha añadido una pasta o salsa para darle sabor característico [42].

- **Según el tipo de presentación**

- **Filete:** parte longitudinal del pescado de tamaño y forma irregulares, separada del cuerpo por cortes paralelos a la columna vertebral, y cortada o no transversalmente para facilitar su envasado [42].
- **Lomitos:** filetes de pescado libres de piel, espinas, sangre y carne oscura, en envase horizontal [42].
- **Sólido:** peces cortados en segmentos transversales y colocados en el contenedor con planos de sus cortes paralelos en la parte inferior, pudiendo añadir un fragmento de segmento para llenar el recipiente [42].

1.4.6.14. Método de extracción

- **Prensado en frío**

El prensado en frío es el proceso de obtención de aceite de semillas oleaginosas sin tratamiento antes de prensar, las prensas están diseñadas para exprimir la colza, el girasol, la soja, el lino, la mostaza y otras semillas oleaginosas, el proceso se puede diseñar en un solo paso, pero para un mayor rendimiento del aceite, se recomienda que el proceso de prensado se realice en dos etapas, este dispositivo es sencillo y se caracteriza por su sencillez, su bajo coste operativo, su bajo consumo de energía y porque ocupa menos espacio, el aceite resultante tiene un menor contenido de fósforo y un mayor contenido de sustancias valiosas, aroma natural [43].

En la obtención de los aceites, se llegó a la conclusión, en cuanto a las prensas hidráulicas, que la calidad es mayor a la obtenida por prensas de tornillo sinfín, que provocan mayores aumentos de temperatura durante su funcionamiento [44].

- **Prensado en caliente**

El prensado en caliente es el proceso de obtención de aceite de semillas oleaginosas con procesamiento de semillas antes de prensar, el proceso es más exigente tecnológicamente, el rendimiento del aceite es mayor, el aceite obtenido de esta manera contiene más fosfolípidos y para su reducción se recomienda el desgomado del aceite [43].

El proceso de prensado en caliente tiene la ventaja que requiere de bajas presiones [45].

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Oleaginosas

Las semillas oleaginosas son muy valiosas para los seres humanos, ya que 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 alimentación para animales que se utilizan como alternativa energética [46].

2.2.2. Aceites

Los aceites obtenidos de fuentes del reino vegetal de frutos grasos, poseen grandes cantidades de, ácidos poliinsaturados así como también minerales, vitaminas que son un extraordinario suministro de nutrientes a la piel, los aceites vegetales en cosméticos se han utilizado a lo largo de la historia humana, no sólo por su contribución nutricional en la dieta, sino también por sus propiedades para mantener la piel en buen estado y prevenir el envejecimiento prematuro gracias a sus cualidades excepcionales para hidratar, nutrir y regenerar la piel [47].

2.2.3. Ácidos grasos saturados

Los ácidos grasos saturados son una síntesis endógena, necesaria 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) sólo está presente en la leche de coco y palma, mientras que la leche de mayor peso molecular (<18 carbonos) se detecta en las legumbres [48].

Una propiedad importante de los ácidos grasos saturados es que son más resistentes a la oxidación, el calor y la luz, los ácidos grasos saturados no sólo son una fuente de energía, sino que también forman parte de la estructura de la membrana plasmática y pueden sintetizarse o recibirse de la dieta [49].

2.2.4. Ácidos grasos mono insaturados

Los ácidos grasos cis-monoinsaturados contienen un solo enlace doble, su nombre cis significa que tienen ambos hidrógenos en el mismo lado de los carbonos de doble unión. Monoinsaturados también tienen unión flexible en su único doble enlace [49].

Reemplazar una dieta saturada con grasas monoinsaturadas o poliinsaturadas da lugar a una disminución del colesterol plasmático, así como de los niveles de colesterol LDL, por otro lado, una dieta rica en ácidos grasos monoinsaturados evita la modificación oxidativa de las lipoproteínas, en lugar de una rica en ácidos grasos poliinsaturados, y el consumo de aceite de oliva reduce la oxidación de LDL mediada por n-3 ácidos grasos en pacientes con patología vascular periférica [50].

2.2.5. Ácidos grasos poliinsaturados

Los ácidos grasos poliinsaturados esenciales, el ácido linoleico n-6 y el ácido linolénico n-3 se obtienen a través de la dieta y son precursores de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga araquidónico y docosahexaenoico respectivamente [51].

La popularidad de los ácidos grasos Omega - 3 comenzó en la década de los 70, cuando distintas investigaciones determinaron que el bajo índice de mortalidad por infartos al corazón de los esquimales de Groenlandia se debía a la elevada ingesta de estos nutrientes en una alimentación basada casi exclusivamente en productos marino [52].

Estudios científicos establecieron que algunos ácidos grasos Omega - 3 (principalmente EPA y DHA) son necesarios para el mantenimiento del metabolismo del ser humano, ya que son componentes estructurales básicos de los fosfolípidos de las membranas de los tejidos del organismo humano, siendo especialmente abundantes en la retina y cerebro, en donde el DHA constituye más del 26 % del total de ácidos grasos [52].

2.2.6. Proteína

Las proteínas son las biomoléculas más versátiles y diversas de la célula, están presentes en todos los procesos biológicos, indicando su capacidad para desarrollar una amplia gama de funciones [53].

Estas biomoléculas se componen de 20 aminoácidos específicos (aa) en diferentes proporciones, que son necesarios en varias cantidades para formar o sintetizar una proteína dada, en los seres humanos, el cuerpo puede sintetizar algunos ácidos sin necesidad de obtenerlos del exterior y se llaman aminoácidos no esenciales, sin embargo, algunos de estos no pueden producirlos por sí solos y es necesario obtenerlos desde el exterior (la dieta) con el fin de sintetizar proteínas [54].

Desde el punto de vista nutricional, la proteína es un macronutriente presente en los alimentos, la importancia de la proteína presente en la dieta se debe a su capacidad para proporcionar aminoácidos para servir al mantenimiento de la proteína corporal y el aumento de la misma durante el crecimiento [55].

2.2.7. Beneficios de los aceites vegetales

Los aceites que se usan habitualmente para el uso de los hogares, son un gran aporte de fitoquímicos, reconocidos como compuestos bioactivos, que son beneficiosos para la salud por prevenir enfermedades adicional a su aporte nutricional, adicionalmente, se ha encontrado evidencias de que el consumo de fitoquímicos presentes en el aceite de oliva, favorece la prevención de enfermedades crónicas incluyendo a las cardiovasculares [1].

Los ácidos grasos omega-3 de cadena larga EPA y DHA son altamente valorados por los efectos beneficiosos comprobados en la salud humana y animal y la nutrición [56].

2.2.8. Enfermedades cardiovasculares

El término engloba diversas anormalidades cardíacas secundarias a trastornos de la circulación coronaria, su etiología más frecuente es la aterosclerosis coronaria. Raramente otras causas pueden comprometer la circulación coronaria, tales como embolia coronaria, arteritis, disección coronaria, etcétera, sus manifestaciones clínicas principales son angina miocárdica, infarto agudo de miocardio, insuficiencia cardíaca y muerte súbita [57].

2.2.9. Botulismo

El botulismo en los seres humanos es una intoxicación grave pero relativamente rara, causada por unas potentes toxinas preformadas producidas por *Clostridium botulinum*, hay tres formas de botulismo: la de origen alimentario (la forma clásica); el botulismo de las heridas y el botulismo intestinal (de lactantes y del adulto) [58]. El sitio de producción

de toxina es diferente en cada una de las formas mencionadas, pero todas comparten la parálisis flácida que es consecuencia de la acción de la neurotóxica botulínica [58].

El botulismo en humanos es una intoxicación grave pero relativamente rara, causada por potentes toxinas preformadas producidas por *Clostridium botulinum*. Hay tres formas de botulismo: el origen de los alimentos (la forma clásica); botulismo de heridas y botulismo intestinal (infantes y adultos), El sitio de producción de toxinas es diferente en cada una de las formas mencionadas, pero todos comparten la parálisis flácida que es una consecuencia de la acción de la neurotoxina botulínica [58].

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1. Perfil de ácidos grasos de aceite de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) en comparación con otros aceites vírgenes comestibles

Según el estudio realizado por, Ramos Escudero, Ponce Dayer, Barnett Mendoza, Celi Saavedra, & Ramos Escudero, 2016 mencionan que “El consumo de ácidos grasos omega-3 ya sea de origen animal o vegetal puede proteger de las enfermedades cardiovasculares, el aceite de Sacha Inchi se considera como un cultivo promisorio por su aporte saludable, además desde el punto de vista de ácidos grasos aún sigue siendo mayoritario en comparación con otros aceites vírgenes, el contenido de ácidos grasos saturados se encuentra alrededor de 7.04 %, mientras que el contenido de ácidos grasos poliinsaturados sobre 82.90 %, entre los aceites más cercanos se encuentra el aceite de chía con 81 % en PUFA, seguido del aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia huayllabambana*) con 78 %, mientras que el aceite de linaza se ubica en la cuarta posición con 70 % [59]. Estos datos sugieren que el consumo de aceite de Sacha Inchi puede ser considerado como un ingrediente funcional” [59].

2.3.2. Estudio comparativo de las características físico-químicas del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L), aceite de oliva (*Olea europea*) y aceite crudo de pescado

Según, Paucar Menacho, Salvador Reyes, Guillén Sánchez, Capa Robles, & Moreno Rojo, 2015, “Los aceites vegetales tales como el aceite de sachá inchi (ASI) y oliva (AO) contienen ácidos grasos mono-insaturados (omega-9) y poliinsaturados (omega-6), y pequeñas cantidades de omega-3, por el contrario, los aceites de origen marino como el aceite crudo de pescado (ACP) se caracterizan por su alto contenido en omega-3, el objetivo de la presente investigación fue determinar y comparar las características físico-químicas de estos tres aceites a fin de establecer cuál es el mejor para el uso alimentario, el Índice de acidez, índice de refracción y densidad relativa se determinó por métodos oficiales AOAC, y el tiempo de vida útil por el método Rancimat, a tres temperaturas (100 °C; 120 °C y 150 °C), extrapolando los resultados a 25 °C, los resultados obtenidos en la caracterización fisicoquímica indican que estos aceites son significativamente diferentes, los índices de acidez en % de ácido oleico fueron de 1,08, 1,14 y 1,561 para

ASI, AO y ACP respectivamente, los índices de refracción (20 °C) fueron 1,475, 1,469 y 1,481 para ASI, AO y ACP respectivamente, la densidad relativa fue 0,9283, 0,9152 y 0,9308 para ASI, AO y ACP respectivamente, la vida útil para ASI, AO y ACP fue de 93, 137 y 2 días respectivamente, la composición de ácidos grasos tanto en los aceites de origen vegetal y marino además de su vida útil, imparte gran importancia desde el punto de vista nutricional, ya que están contenidos significativamente en los aceites estudiados, los resultados indican la importancia de este tipo de aceites en la alimentación humana” [18].

2.3.3. Análisis proximal y determinación de histamina en atún enlatado en aceite y al natural

El atún enlatado es uno de los alimentos de mayor consumo en el país por su fácil adquisición, preparación y excelentes propiedades nutricionales, el objetivo de la presente investigación fue determinar la composición proximal y presencia de histamina en tres marcas comerciales de atún enlatado al natural y en aceite, comercializado en la ciudad de Maracaibo, estado Zulia, Venezuela, para cada marca se recolectaron en total 30 envases, 15 de presentación en aceite y 15 al natural, la recolección se efectuó en 5 muestreos, a intervalos de 15 días para cada uno, la adquisición de las muestras se realizó a nivel de supermercado [60].

En la determinación del contenido de humedad, proteína y cenizas se emplearon los métodos oficiales de la Asociación Oficial de Químicos Analíticos (AOAC) para la determinación de la grasa se utilizó la metodología de Bligh y Dyer [60]. La presencia de Histamina se evaluó por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) [60]. Se encontraron diferencias en la composición proximal del atún de acuerdo a la marca comercial y el medio de presentación [60].

Para el atún enlatado al natural los valores de humedad se encontraron entre 71,98-76,59 %, proteínas entre 21,26-25,22 %, grasa 1,62-2,66 % y cenizas 1,48-1,57 %, los valores para el atún enlatado en aceite fueron de 66,43-67,12 % para humedad, 23,44-25,84 % proteínas, 6,45-8,68 % grasa y 1,11-1,46 % de cenizas, todas las muestras de atún enlatado analizados presentaron histamina, en algunos casos el nivel encontrado fue cercano al límite de tolerancia establecido por la Administración de Drogas y Alimentos de Norteamérica (FDA) de 50 ppm, por lo que se sugiere monitoreos constantes en el atún enlatado elaborado en el país [60].

2.3.4. Comparación de dos métodos de extracción de aceite de ajonjolí: percolación y prensado

*Se aplicaron y compararon dos métodos de extracción de aceite de ajonjolí, percolación y prensado, sobre semillas doradas (*Sesamum Indicum L*), en los aceites extraídos se evaluaron las propiedades fisicoquímicas y el perfil de ácidos grasos utilizando procedimientos estándar. Las semillas y tortas procedentes de las extracciones se analizaron por medio de análisis proximal y perfil de aminoácidos, se compararon los resultados de la extracción a través de un análisis univariado seguido por la prueba T-student, el método de percolación produjo un rendimiento de extracción de aceite de ajonjolí (98 %) más alto que el prensado (94 %), sin embargo, el aceite obtenido por prensado fue mejor desde el punto de vista nutricional mostrando valores más altos de ácidos grasos poliinsaturados, los índices de peróxidos y Kreis indicaron una alta estabilidad oxidativa, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los porcentajes de humedad y grasa de las tortas, mientras que la composición de aminoácidos fue similar, metionina, fenilalanina y tirosina fueron los aminoácidos más disponibles, y leucina, lisina y triptófano los limitantes [61].*

2.3.5. Características físico-químicas y perfil de ácidos grasos de dos cacahuates de la Mixteca Poblana

En la región Mixteca Poblana no hay estudios reportados sobre las características y composición del cacahuete cultivado en la zona (principalmente de la variedad criollo). El objetivo del presente trabajo fue determinar las características físico-químicas de la semilla de cacahuete, evaluar la calidad del aceite e identificar y cuantificar los ácidos grasos (AG) del aceite, para ello se analizaron muestras provenientes de Huaquechula (H) y de Tlapanalá (T), extracto etéreo, 40.96 % ± 23, 39.05 % ± 4.19; proteína, 24.98 % ± 1.29, 22.96 % ± 2.23; cenizas, 2.15 % ± 0.16, 2.03 % ± 0.14; humedad, 4.20 % ± 0.50, 3.8 % ± 0.37, la calidad del aceite se determinó mediante tres parámetros: índice de acidez (mgKOH/g), 0.25±0.05, 0.28±0.11; índice de peróxidos (meq O₂/Kg), 2.87±1.08, 2.42±0.27 e índice de yodo (g de I por 100 g), 97.22±4.56, 99.50±3.25, las concentraciones promedio de AG (por cromatografía) variaron de 0.26 a 12.97 mg g⁻¹ y de 0.24 a 36.91 mg g⁻¹ de aceite para T y H. El AG con mayor porcentaje para ambas regiones fue el oleico, seguido del linoleico, parámetro importante para la estabilidad del aceite [62].

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

Las semillas de sacha inchi fueron obtenidas desde Perú debido a que la variedad huayllabambana no se encuentra presente en nuestro país. El ajonjolí se obtuvo en “SÚPER TIENDAS QUEVEDO” y las semillas de maní se obtuvieron del cantón Pichincha, perteneciente a la provincia de Manabí.

EL método de extracción que consistió en el prensado en frío y caliente se desarrolló en la empresa “RANGUPACORP S.A” situada en el cantón Quevedo, Km 2 ½ vía Valencia.

El Paiche se obtuvo en el cantón Lago Agrio, Provincia de Sucumbíos de la asociación de Paiche “ASOARAPAIMA” por medio de un convenio.

El proceso de elaboración de la conserva de Paiche se realizó en el “INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS ING JOSÉ I. BAQUERIZO”, perteneciente a la “FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA” de la “UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL”.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Investigación Experimental

Permitió la manipulación de las distintas oleaginosas como fueron el Sacha inchi, Ajonjolí y Maní (Variables dependientes) y cada uno de los métodos de extracción: Prensado en frío y caliente (variable independiente). Para poder determinar el efecto de los aceites obtenidos en la elaboración de conservas de Paiche.

3.2.2. Investigación analítica

Este tipo de investigación permite analizar e interpretar los diversos datos obtenidos en la investigación, tales como: características físico-químicas y perfil de ácidos grasos de los aceites extraídos, y el efecto en la conserva de Paiche en lata y envases de vidrio.

3.2.3. Investigación bibliográfica

Mediante la investigación bibliográfica se logra obtener información de: libros, artículos científicos, informes y fichas técnicas que tienen referencia en cuanto a los aceites obtenidos y el producto final (conserva de Paiche), para poder así realizar una comparación válida con los resultados obtenidos.

3.3. Métodos de la investigación

3.3.1. Método deductivo-Inductivo

Mediante este método se comparan los resultados obtenidos sobre las variables físico-químicas y perfil de ácidos grasos de los aceites obtenidos y el producto final, así como también la evaluación de las hipótesis y determinación de conclusiones de los objetivos planteados en la investigación.

3.3.2. Método analítico

Mediante el método analítico se logra determinar cuál es el mejor tratamiento en cuanto a características físico - química de los aceites obtenidos por medio de los dos métodos de extracción (prensado en frío y prensado en caliente) en su efecto para la conservación de Paiche en dos tipos de envases.

3.4. Fuentes de recopilación de información

Los datos recopilados, fueron obtenidas en artículos científicos, libros, pdf, fichas técnicas y Normativas de normalización (NMX, INEN, CODEX STAN, CONACYT), demostrando que esta investigación ha sido desarrollada, mediante sustentación científica y reglamentaria.

3.5. Diseño Experimental de la Investigación

La investigación en curso fue fundada en un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A*B para la extracción de aceite vegetal siendo: Factor A= Tipos 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.

Para la elaboración de la conserva de pescado paiche se procedió a plantear un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial A*B*C donde: Factor A= tipo de aceite extraído (Aceite de Sacha Inchi - presado en frío, Aceite de Sacha Inchi - presado en caliente; aceite de ajonjolí - presado en frío, Aceite de ajonjolí - presado en caliente; aceite de maní – presado en frío , aceite de maní – presado en caliente); Factor B=tipo de corte del pescado (lomo y vientre) y Factor C= tipo de envase (lata y vidrio) con tres repeticiones, obteniéndose un total de 72 unidades experimentales.

3.5.1. Factores de estudio

En las siguientes tablas se muestran los factores de estudio utilizados en esta investigación.

Tabla 5. Factores que actúan en el proceso de extracción de aceite

| Factores de estudio | Simbología | Descripción |
|---|----------------|----------------------------------|
| Factor A: Tipos de semillas oleaginosas | a ₀ | <i>Plukenetia huayllabambana</i> |
| | a ₁ | <i>Sesamum indicum</i> |
| | a ₂ | <i>Arachis hypogaea</i> |
| Factor B: Métodos de extracción | b ₀ | Prensado en frío |
| | b ₁ | Prensado en caliente |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Tabla 6. Factores que actúan en el proceso de extracción de aceite

| FACTORES DE ESTUDIO | SIMBOLOGÍA | DESCRIPCIÓN |
|----------------------------------|----------------|---------------------------------------|
| Factor A: Aceites | a ₀ | Plukenetia huayllabambana en frío |
| | a ₁ | Plukenetia huayllabambana en caliente |
| | a ₂ | Sesamum indicum en frío |
| | a ₃ | Sesamum indicum en caliente |
| | a ₄ | Arachis hypogaea en frío |
| | a ₅ | Arachis hypogaea en caliente |
| Factor B: tipos de cortes | b ₀ | Lomo |
| | b ₁ | Vientre |
| Factor C: envase | c ₀ | Vidrio |
| | c ₁ | Lata |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

3.5.2. Tratamientos

En las siguientes tablas se muestran los tratamientos de estudio utilizados en esta investigación.

Tabla 7. Factores de estudio que actúan en el proceso de extracción de aceite

| Nº. | Simbología | Descripción |
|-----|------------|---|
| 1 | a0b0 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> + Prensado en frío |
| 2 | a0b1 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> + Prensado en caliente |
| 3 | a1b0 | <i>Sesamum indicum</i> + Prensado en frío |
| 4 | a1b1 | <i>Sesamum indicum</i> + Prensado en caliente |
| 5 | a2b0 | <i>Arachis hypogaea</i> + Prensado en frío |
| 6 | a2b1 | <i>Arachis hypogaea</i> + Prensado en caliente |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Tabla 8. Factores que actúan para la elaboración de conservas paiche

| Nº | SIMBOLOGIA | DESCRIPCION |
|----|------------|---|
| 1 | a0b0c0 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> en frio + Lomo + Vidrio |
| 2 | a0b0c1 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> en frio + Lomo + Lata |
| 3 | a0b1c0 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> en frio + Vientre + Vidrio |
| 4 | a0b1c1 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> en frio + Vientre + Lata |
| 5 | a1b0c0 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> en caliente + Lomo + Vidrio |
| 6 | a1b0c1 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> en caliente + Lomo + Lata |
| 7 | a1b1c0 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> en caliente + Vientre + Vidrio |
| 8 | a1b1c1 | <i>Plukenetia huayllabambana</i> en caliente + Vientre + Lata |
| 9 | a2b0c0 | <i>Sesamum indicum</i> en frio + Lomo + Vidrio |
| 10 | a2b0c1 | <i>Sesamum indicum</i> en frio + Lomo + Lata |
| 11 | a2b1c0 | <i>Sesamum indicum</i> en frio + Vientre + Vidrio |
| 12 | a2b1c1 | <i>Sesamum indicum</i> en frio + Vientre + Lata |

| | | |
|----|--------|---|
| 13 | a3b0c0 | Sesamum indicum en caliente + Lomo + Vidrio |
| 14 | a3b0c1 | Sesamum indicum en caliente + Lomo + Lata |
| 15 | a3b1c0 | Sesamum indicum en caliente + Vientre + Vidrio |
| 16 | a3b1c1 | Sesamum indicum en caliente + Vientre + Lata |
| 17 | a4b0c0 | Arachis hypogaea en frio + Lomo + Vidrio |
| 18 | a4b0c1 | Arachis hypogaea en frio + Lomo + Lata |
| 19 | a4b1c0 | Arachis hypogaea en frio + Vientre + Vidrio |
| 20 | a4b1c1 | Arachis hypogaea en frio + Vientre + Lata |
| 21 | a5b0c0 | Arachis hypogaea en caliente + Lomo + Vidrio |
| 22 | a5b0c1 | Arachis hypogaea en caliente + Lomo + Lata |
| 23 | a5b1c0 | Arachis hypogaea en caliente + Vientre + Vidrio |
| 24 | a5b1c1 | Arachis hypogaea en caliente + Vientre + Lata |

Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

3.5.3. Variables de estudio

- pH
- Acidez
- Densidad
- Humedad
- Perfil de ácidos grasos
- Índice de peróxido
- Cenizas
- Rendimiento

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

El proceso comenzó con la recepción de 80 Kg de las semillas de sachá inchi (huayllabambana) que posteriormente se dividió para ser utilizadas en los dos métodos de extracción. Las semillas ingresaron a un descascarillador para separar la corteza, se realizó una selección manual quitando las semillas en mal estado y trozos de corteza que quedaron como residuo del descascarillado dando 19,8 Kg de semillas y 22,3 Kg para ser usados en ambas metodologías.

Para extraer el aceite, las almendras fueron sometidas a un proceso de prensado mediante una prensa hidráulica que ejerce una presión de trabajo para la extracción entre 246-250 Bar que funciona con un mecanismo de cilindro émbolo manipulado mediante un tablero eléctrico y posee una canasta con agujeros donde son introducidas las almendras para ser prensadas, el aceite expulsado cae sobre una bandeja de acero inoxidable donde será recogido el aceite. Posteriormente el aceite es filtrado mediante un lienzo para colocar en los envases. El proceso descrito se usa en ambos métodos de extracción con la diferencia de que para la extracción en caliente las almendras se someten previo al prensado a un calentamiento indirecto a una temperatura de 90°C por un tiempo de 20 minutos.

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

Se receptaron 25 kg de semillas de ajonjolí las cuales se utilizaron para ambos métodos de extracción. El presado se realizó de la misma forma ya descrita anteriormente, mediante una presa hidráulica, para la extracción en frío se utilizaron 23,64 kg y 11,36 kg para el prensado en caliente.

Para el prensado en caliente las semillas de ajonjolí se sometieron a un proceso de calentamiento indirecto a 90 °C por un tiempo de 20 minutos para luego ser introducidos en la prensa hidráulica, mientras que para el prensado en frío se introducen las semillas directamente.

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

El proceso comenzó con la recepción de 20 Kg de granos de maní con una humedad del 7 %, para la extracción en frío se usaron 10 Kg y para la extracción en caliente se utilizaron 10 Kg.

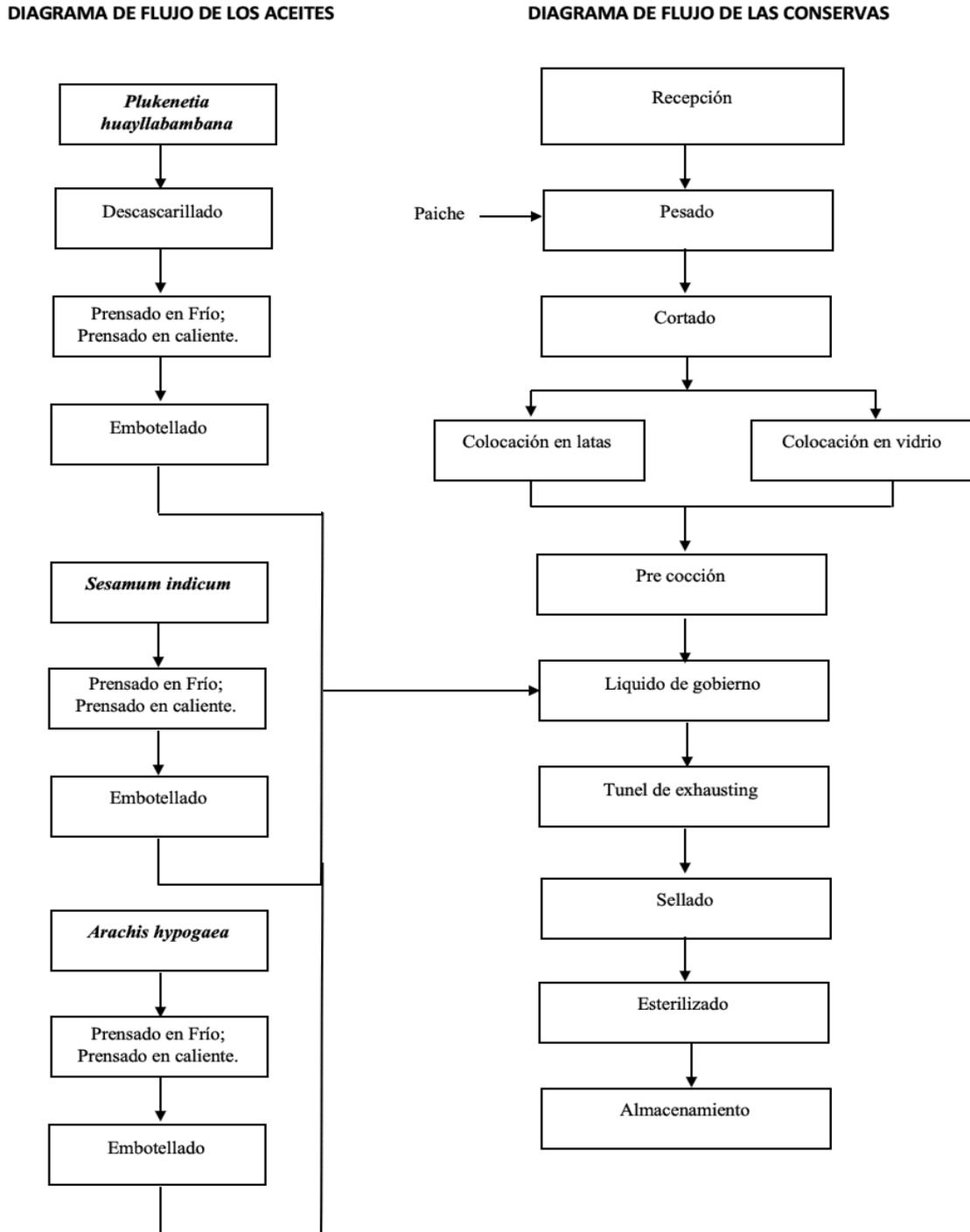
El presado se realizó de la misma forma descrita anteriormente, mediante una prensa hidráulica. Para la extracción en caliente los granos de maní se sometieron a calor indirecto a una temperatura de 90 °C por un tiempo de 20 minutos, para posteriormente ser prensados, mientras que para la extracción en frío los granos de maní fueron prensados directamente.

3.6.1.4.Elaboración de la conserva de paiche (lata-vidrio)

- **Recepción:** se recibió paiche (*Arapaimas gigas*) proveniente de la amazonia ecuatoriana con las debidas características de frescura.
- **Pesado:** se pesó el pescado paiche (*Arapaimas gigas*) en el que se obtuvo 15,84 kg.
- **Cortado:** se eliminó material de desecho como cuero, huesos y escamas. Luego con ayuda de un cuchillo se realizaron cortes en lomos, para empezar a trabajar con 8,76 kg de paiche.
- **Colocación en envases:** se procedió a añadir el paiche en sus respectivos envases, en cada lata se colocaron 150 g de paiche (*Arapaimas gigas*), y en cada vidrio se colocaron 215 g.
- **Pre cocción:** se realizó una pre cocción en un autoclave a una temperatura de 100°C a una presión de 4 lb/plg². Por un tiempo de 15 min, culminado el tiempo se realizó el vaciado del agua.
- **Líquido de gobierno:** se procede a introducir en las latas-vidrio el respectivo líquido de gobierno, donde se coloca aproximadamente 60 mL para las latas y 80 mL para el vidrio.
- **Túnel de exhausting:** las latas-vidrio fueron llevadas al túnel de exhausting
- **Sellado:** los envases de vidrio se taparon y las latas se procedieron a sellar con una maquina selladora.
- **Esterilizado:** los envases son introducidos en la autoclave para la esterilización, por un tiempo de 60 min una vez que la presión llega a 14 lb/plg² y a una temperatura de 120 °C
- **Almacenamiento:** culminado este tiempo son limpiadas y almacenadas.

3.6.1.5. Diagrama de flujo de la extracción de aceite y elaboración de conserva de paiche

Figura 1. Diagrama de flujo para extracción de aceite y elaboración de conserva de paiche



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

3.6.2. Análisis fisicoquímicos (aceite de oleaginosas)

a) Determinación de la acidez:

El procedimiento utilizado en esta metodología se tomó en base a la norma NTE INEN 0038 (1978).

El análisis se realizó por medio del método de titulación, en un matraz se procedió a introducir 50 mL de cada uno de los aceites y 100 mL de alcohol neutralizado, luego se introdujo Fenolftaleína (C₂₀H₁₄O₄) como indicador y se procedió a titular con Hidróxido de Sodio (NaOH) a 0,01 de normalidad

$$\% \text{Ácido oleico} = \frac{V(\text{NaOH}) * N(\text{NaOH}) * \text{Meq}(\text{ácido oleico}) * \text{Factor de dilución}}{\text{Peso de la muestra}} * 100$$

$$\text{Meq} = 0,282$$

$$\text{Factor de dilución} = 0,09$$

b) Determinación de pH

La medición del pH se basó en Norma INEN 00973 (1984) que indica el uso del potenciómetro mediante la inserción del electrodo en la muestra líquida, el procedimiento se realizó en cada una de las muestras en estudio.

c) Determinación de densidad

La densidad se realizó basándose en la norma NTE INEN 0391 (2012) mediante la utilización de un picnómetro de 10 mL, el resultado se da a través de una diferencia de pesos.

d) Determinación de humedad

La humedad se realizó en base a la norma NTE INEN-ISO 662 (2013) el procedimiento se efectuó pesando los crisoles para cada una de las muestras previamente secados en la estufa a 100 °C por 15 minutos, luego en cada crisol se introdujeron 2 gramos de muestra y se introdujo en la estufa a temperatura de 130 °C por 2 horas, se introdujeron los crisoles en un desecador por un tiempo de 30 minutos y luego fueron pesados respectivamente.

e) Determinación de índice de peróxido:

El índice de peróxido se realizó basándose en la norma NTE INEN 0277 (1978).

La determinación del índice de peróxido consistió en pesar aproximadamente 5 g de muestra, la muestra fue transferida al matraz Erlenmeyer de tapa esmerilada de 250 cm^3 y en el cual se agregó 30 cm^3 de la solución saturada de ácido acético y cloroformo, se agitó el matraz Erlenmeyer hasta obtener una correcta disolución del contenido y luego se añadió 0,5 cm^3 de la solución saturada de yoduro de potasio, usando de preferencia la pipeta de Mohr, agitar el matraz Erlenmeyer con su contenido durante un minuto y añadir 30 cm^3 de agua destilada. Usando solución 0,1N de tiosulfato de sodio titular gradualmente con agitación constante el contenido en el matraz Erlenmeyer, hasta que el color amarillo haya casi desaparecido, añadir 0,5 cm^3 de la solución indicadora de almidón y continuar la titulación cerca del punto final, agitando constantemente para liberar todo el yodo de las capas de cloroformo. Añadir la solución de tiosulfato de sodio gota a gota, hasta que el color azul desaparezca completamente. Si en la titulación se ha obtenido un valor menor de 0,5 cm^3 , repetir el ensayo usando solución 0,01 N de tiosulfato de sodio.

$$I = \frac{vN}{m} 1000$$

I= Índice del peróxido en meq. De O_2 por kilogramo 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 g

f) Determinación de perfil de ácidos grasos:

La determinación del análisis de perfil de ácidos grasos se realizó mediante el procedimiento del método de referencia MMQ.HPLC-09, se utilizó el aceite procedente de las semillas oleaginosas en estudio, por los dos métodos de extracción (frío-caliente) donde se determinó el contenido de ácidos grasos en una cantidad de 500mL de muestra de maní, sachá inchi y ajonjolí

3.6.3. Análisis físico-químicos (paiche fresco)

a) Determinación de proteína

La determinación de la proteína se realizó basándose en la normativa INEN 465

El primer paso consistió en la digestión, donde se pesa 0,3 g de la muestra y se colocó sobre un papel libre de nitrógeno para ser introducido en el tubo digestor, al tubo se le introdujo una pastilla catalizadora y 5 mL de ácido sulfúrico. En el block digest se ingresó los tubos de digestión con la campana de extracción de gases encendida. La digestión se realizó a una temperatura entre 350 - 400°C, con un tiempo entre 1 a 2 horas, la muestra se enfrió a temperatura ambiente.

El segundo paso consistió en la destilación, en cada tubo se agregaron 15 mL de agua destilada, se colocó en el tubo y el matraz de recepción ácido bórico al 2 % una cantidad de 50 mL en el sistema de destilación de Kjeltex, se arrancó el sistema y se adicionó una cantidad de 30 mL de hidróxido de sodio al 40 %.

El tercer paso consistió en la titulación, donde del destilado receptado en el matraz se colocaron tres gotas del indicador, para proceder a titular con ácido clorhídrico a 0,1N y registrar el consumo de ácido

$$\%PB = \frac{(VHCl - VB) * 1,401 * NHCl * F}{g \text{ de muestra}}$$

Peso atómico del nitrógeno= 1,401

NHCl= normalidad del ácido clorhídrico 0,1N

F= Factor de conversión 6,25

VHCl= volumen consumido del ácido clorhídrico

VB= volumen del blanco 0,3

b) Determinación de grasa

El procedimiento para la determinación de la grasa se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 778

La determinación de la grasa para la conserva se realizó por el método de Soxhlet, se comenzó por pesar alrededor de 2 gramos de la muestra los cuales se envolvieron en un papel filtro y se introdujeron en unos cartuchos de celulosa.

Luego de esto, para cada muestra se utilizaron 50 mL de éter de petróleo como agente extractor, utilizando una temperatura de trabajo de temperatura de 90 °C, primero se realizó la inmersión por un tiempo de 60 minutos, luego un lavado por un tiempo de 90 minutos, y por último el recuperado por un tiempo de 15 minutos.

Los vasos beaker inferiores donde se recogió la grasa fueron introducidos en una estufa a una temperatura de 100 °C por un tiempo de 30 minutos para luego ser pesados. El contenido de grasa se determinó por medio de diferencia de peso.

$$G = \frac{W_2 - W_1}{w_0} * 100$$

G=Porcentaje de grasa

w₀= Peso de la muestra

W₁=Peso del vaso beaker vacío

W₂=Peso del vaso más la grasa

c) Determinación de perfil lipídico

La determinación del análisis de perfil de ácidos grasos se realizó mediante el procedimiento del método de referencia MMQ.HPLC-09, se utilizó carne de paiche, de la cual se analizó el lomo y el vientre del animal donde se determinó el contenido en ácidos grasos.

3.6.4. Análisis físico - químicos (conserva de paiche)

a) Determinación de la acidez

La determinación de la acidez para las conservas de paiche se realizó por el método de titulación utilizando hidróxido de sodio NaOH al 0,01 de normalidad, el procedimiento consistió en tomar 10 g de pescado y licuar con 200 mL de agua destilada por 1 minuto para posteriormente ser filtrado quitando el tejido conectivo, la solución se agrega en un matraz Erlenmeyer de 250 mL hasta lograr el aforo con agua destilada.

En un matraz se colocó 25 mL de esta solución y se añadió 75 mL de agua destilada más 5 gotas de Fenolftaleína (C₂H₁₄O₄) como indicador, se procedió a titular, el resultado se expresó en porcentaje de ácido láctico

$$\% \text{Ácido láctico} = \frac{V(\text{NaOH}) * N(\text{NaOH}) * \text{Meq}(\text{ácido láctico}) * \text{Factor de dilución}}{\text{Peso de la muestra}} * 100$$

Meq= 0,01

Factor de dilución= 0,09

b) Determinación de las cenizas

El método efectuado comenzó introduciendo a la mufla crisoles de porcelana previamente lavados y secados a una temperatura de 100 °C por un tiempo de 20 minutos. se procedió a pesar todos los crisoles y a identificarlos, se introdujo en cada crisol 2 g de la muestra para ser introducidos en la mufla a una temperatura de 500 °C por un tiempo de 4 horas. Cuando ha culminado el tiempo se apaga la mufla y se deja enfriar por un tiempo de 1 hora y luego se la abre para extraer los crisoles con la muestra ya calcinada, los crisoles se introducen en un desecador por un tiempo de 30 minutos para después ser pesados y Conocer el peso de los crisoles más la muestra calcinada.

$$C = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} * 100$$

C=cantidad de cenizas en la muestra en porcentaje de masa

m= Masa del crisol vacío en gramos

m₁=Masa del crisol con la muestra (antes de la incineración) en gramos

m₂=Masa del crisol con las cenizas (después de la incineración) en gramos.

c) **Determinación del pH**

El procedimiento para la determinación del pH se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 783. En la determinación de pH para la conserva se utilizó un potenciómetro calibrado con una solución buffer de pH 6, el procedimiento se realizó tomando 10 g de muestra y licuarlo con 100 mL de agua destilada por un tiempo de 1 minuto, posteriormente se filtró la mezcla para quitar el tejido conectivo y se introdujo el electrodo para conocer el pH de la muestra.

d) **Determinación de la grasa**

El procedimiento para la determinación de la grasa se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 778

La determinación de la grasa para la conserva se realizó por el método de Soxhlet, se comenzó pesando alrededor de 2 gramos de la muestra los cuales se envolvieron en un papel filtro y se introdujeron en unos cartuchos de celulosa. Luego de esto, para cada muestra se utilizaron 50 mL de éter de petróleo como agente extractor, utilizando una temperatura de trabajo de temperatura de 90 °C, primero se realiza la inmersión por un tiempo de 60 minutos, luego se realizó un lavado por un tiempo de 90 minutos, y por último el recuperado por un tiempo de 15 minutos.

Los vasos beaker inferiores donde se recogió la grasa se introdujeron en una estufa a una temperatura de 100 °C por un tiempo de 30 minutos para luego ser pesados. El contenido de grasa se determinó por medio de diferencia de peso.

$$G = \frac{W_2 - W_1}{w_0} * 100$$

G=Porcentaje de grasa

w₀= Peso de la muestra

W₁=Peso del vaso beaker vacío

W₂=Peso del vaso más la grasa

e) Determinación de la humedad

La determinación de la humedad de la conserva comienza por tomar los crisoles necesarios para el número de muestras, previamente limpios e introducirlo por alrededor de 15 minutos en la estufa a 100 °C, luego se pesan los crisoles y se los identifica, posteriormente se introducen en los crisoles 2g de muestra y se introduce en la estufa a 100 °C por un tiempo de 12 horas, transcurrido este tiempo nuevamente se procedió a pesar.

$$W = \frac{Mh - Ms}{Ms - Mr} * 100$$

Mh= Peso del recipiente más muestra húmeda

Ms= Peso del recipiente más muestra seca

Mr= Peso del recipiente

f) Determinación de proteína

La determinación de la proteína se realizó basándose en la normativa INEN 465

El primer paso consistió en la digestión, donde se pesó 0,3 g de la muestra y se colocó sobre un papel libre de nitrógeno para ser introducido en el tubo digestor, al tubo se le introduce una pastilla catalizadora y 5mL de ácido sulfúrico. En el block digest se ingresó los tubos de digestión con la campana de extracción de gases encendida. La digestión se realizó a una temperatura entre 350 - 400°C, con un tiempo entre 1 a 2 horas, la muestra se llevó a temperatura ambiente.

El segundo paso consistió en la destilación, en cada tubo se agregan 15 mL de agua destilada, se colocó el tubo y el matraz de recepción ácido bórico al 2 % una cantidad de 50mL en el sistema de destilación de Kjeltex, se arrancó el sistema y se adicionó una cantidad de 30 mL de hidróxido de sodio al 40 %.

El tercer paso consistió en la titulación, donde del destilado receptado en el matraz se colocaron tres gotas de indicador, para proceder a titular con ácido clorhídrico a 0,1N y registrar el consumo de ácido

$$\%PB = \frac{(VHCl - VB) * 1,401 * NHCl * F}{g \text{ de muestra}}$$

Peso atómico del nitrógeno= 1,401

NHCl= normalidad del ácido clorhídrico 0,1N

F= Factor de conversión 6,25

VHCl= volumen consumido del ácido clorhídrico

VB= volumen del blanco 0,3

3.6.5. Ensayos físicos de las conservas de pescado

3.6.5.1. Ensayos físicos en el envase de hojalata

a) Cierre de la lata

El procedimiento para la determinación se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 0180

Se determinó sobre el cierre del envase de hojalata cuatro puntos en la parte exterior de 2 diámetros o ejes que formen cruz sobre cada uno situándose a una distancia que no exceda 2,5 cm de la costura lateral del envase de lata empleando el uso del tornillo micrométrico sobre los ejes o diámetros, la diferencia en las mediciones no debe pasar los 0,5 mm y por último, como resultado final se tomara la media aritmética de las 2 determinaciones

b) Determinación del vacío

El procedimiento para la determinación se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 0180

La determinación del vacío se efectuó con la lata cerrada, con la ayuda de un vacuómetro a presión, esta se introduce sobre la parte superior de la lata y se realiza la lectura, el resultado final debe leerse en hPa (1 mmHg; 1,32 hPa)

c) Espacio libre

El procedimiento para la determinación se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 0180

La determinación del espacio libre comienza por abrir la lata con un abridor rotativo cerca de la costura del cierre, y se levanta cuidadosamente la parte cortada para que no se desborone el borde de la lata, se coloca una regla graduada en mm en forma transversal y de perfil sobre la costura del cierre de la lata y la reglilla en forma perpendicular sobre ella, se desliza la reglilla en tal forma que su borde inferior roce la superficie del material envasado y el borde inferior de la regla, el resultado se toma con el promedio de cuatro lecturas

d) Peso bruto

El procedimiento para la determinación del peso bruto se realizó siguiendo lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCFI-2011

La determinación del peso bruto se realizó pesando el producto empacado o envasado que incluya el contenido, material del envase, etiquetas y accesorios

e) Tara

El procedimiento para la determinación de la tara se realizó siguiendo lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCFI-2011

Se realiza pesando la masa que corresponda al envase, sin ningún contenido

f) Peso neto

El procedimiento para la determinación del peso neto se realizó siguiendo lo indicado en la norma NTE INEN 2744

El peso neto de las unidades muestrales se determinó comenzando por pesar el envase sin abrir, luego se abre el envase y se extrae el contenido, se pesa el envase vacío incluyendo la tapa, después de eliminar el exceso de líquido se resta el peso del envase vacío del peso del envase sin abrir, el resultado será el contenido neto

g) Peso escurrido

El procedimiento para la determinación se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 0180

El procedimiento comienza por pesar el envase cerrado, la tapa del envase se corta cerca de la costura de cierre, con el abridor de latas y se levanta la parte cortada con cuidado, el contenido se vierte sobre el tamiz No. 10 Standard y se deja escurrir por cinco minutos. Se coloca el contenido del tamiz en el envase y se pesa este conjunto con aproximación al 0,1g.

Se realizan el contenido mediante el siguiente cálculo:

$$C = \frac{m_1 - m}{m_2 - m} \times 100$$

C= contenido de pescado en porcentaje de masa

m= masa del envase vacío

m_1 = masa del envase con las piezas de pescado

m_2 = masa del envase cerrado

h) Líquido de gobierno

El procedimiento para la determinación se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 0180, se cortó la tapa del envase cerca de la costura del cierre con un abridor de latas y se levanta la parte cortada, el líquido contenido en el envase se vierte sobre una probeta graduada, dejándolo drenar por cinco minutos y evitando pérdida de material, el resultado se toma en cm³ del Líquido en la probeta

i) Examen del contenido

El procedimiento para la determinación se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 0180. El procedimiento comenzó por pesar el envase cerrado, la tapa del envase se corta cerca de la costura de cierre, con el abridor de latas y se levanta la parte cortada con cuidado, el contenido se vierte sobre el tamiz No. 10 Standard y se deja escurrir por cinco minutos, se separa todas las porciones del pescado que aparezcan libres o rotas y se pesan, se considera un contenido bueno cuando no existe la presencia de porciones rotas o libres, se considera contenido corriente cuando las anomalías no sobrepasan el 18 % del peso neto, y se considera malo cuando el contenido excede el 18 % del peso neto de la conserva

3.6.5.2. Ensayos físicos en el envase de vidrio

a) Cierre del envase de vidrio

El procedimiento para la determinación del cierre del envase se realizó siguiente lo recomendado por el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera

La prueba consistió en marcar una línea vertical desde la tapa hasta el tarro de cristal en el envase cerrado, luego, se abre el envase y nuevamente se cierra, se debe observar la posición de ambas marcas, si la marca se encuentra al lado derecho de la línea marcada en el envase el cierre se considera adecuado

b) Control de la tapa

El procedimiento para la determinación del control de la tapa se realizó tomando en consideración lo recomendado por el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, debe ser necesario que la huella de la boca del tarro quede marcada en el plastisol de la tapa luego de ser abierto el envase dejando una impresión circular y continua, si se presentan zonas de la tapa sin la marca significa que el plastisol no entraría en contacto con la boca del tarro y el envase no sería hermético.

c) Vacío del envase

El procedimiento para la determinación del vacío se realizó siguiendo lo recomendado por el Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

El vacío se realizó mediante la utilización de un vacuómetro con punzón de acero, el procedimiento consistió en introducir el punzón del vacuómetro en la tapa de un envase cerrado y de inmediato tomar la lectura proporcionada, el resultado final debe leerse en hPa (1 mmHg; 1,32 hPa).

d) Peso bruto

El procedimiento para la determinación del peso bruto se realizó siguiendo lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCFI-2011

La determinación del peso bruto se realiza pesando el producto empacado o envasado que incluya el contenido, material del envase, etiquetas y accesorios

e) Tara

El procedimiento para la determinación de la tara se realizó siguiendo lo establecido por la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SCFI-2011.

Se realiza pesando la masa que corresponda al envase, sin ningún contenido.

f) Peso neto

El procedimiento para la determinación del peso neto se realizó siguiendo lo indicado en la norma NTE INEN 2744.

El peso neto de las unidades muestrales se determina comenzando por pesar el envase sin abrir, luego se abre el envase y se extrae el contenido, se pesa el envase vacío incluyendo la tapa, después de eliminar el exceso de líquido se resta el peso del envase vacío del peso del envase sin abrir, el resultado será el contenido neto.

g) Peso escurrido

El procedimiento para la determinación se hizo siguiendo lo propuesto por la norma NTE INEN 0180

El procedimiento comenzó por pesar el envase cerrado, y abrir la tapa del envase, el contenido se vierte sobre el tamiz No. 10 Standard y se deja escurrir por cinco minutos.

Se coloca el contenido del tamiz en el envase y se pesa este conjunto con aproximación al 0,1 g.

Se realizan el contenido mediante el siguiente cálculo:

$$C = \frac{m_1 - m}{m_2 - m} \times 100$$

C= contenido de pescado en porcentaje de masa

m= masa del envase vacío

m_1 = masa del envase con las piezas de pescado

m_2 = masa del envase cerrado

3.7. Tratamiento de los datos

Para el análisis estadístico de los resultados de cada una de las variables de estudio se procedió a realizar un análisis de varianza (ANOVA) y para establecer diferencia significativa entre los tratamientos que actúan se aplicó una prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), este análisis se realizó en los softwares estadísticos “STATISTICA y STATGRAPHICS”.

3.8. Recursos humanos y materiales

Tabla 9. Recursos humanos, materia prima, materiales y equipos de laboratorio utilizados en la extracción y elaboración de conservas de paiche

| Recurso humano | Materia prima | Materiales y equipos | Otros | Material de laboratorio |
|-----------------------|----------------------|-----------------------------|--------------|--------------------------------|
| - Juan | - Sacha | - Prensa hidráulica | - Cámara | - Balanza |
| Alejandro | inchi | | fotográfica | analítica. |
| Neira | - Ajonjolí | - Descascarillador | | - Materiales de |
| (Tutor) | - Maní | - Meza de selección | | vidriería |
| - Jhoan | | | | - Estufa |
| Plua | | - Lienzo | | - Equipo de |
| Montiel | | | | Soxhlet y |
| - Elena | | - Colador | | Kjeldahl |
| Giler | | - Autoclave | | |
| Coello | | - Exhauling | | |
| | | - Caldero | | |
| | | - Selladora de latas | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados del estudio de las propiedades de los aceites obtenidos a partir de sachá inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*) por dos métodos de extracción; prensado en caliente y prensado en frío.

4.1.1. Análisis de varianza de ácidos grasos saturados de los aceites obtenidos por dos métodos de extracción.

Tabla 10. Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos saturados (Ac. Undecaónico C11:0, Ac palmítico C16:0, Ac margárico C17:0, Ac esteárico C18:0, Ac araquídico C20:0, Ac C22:0, Ac tricosanoico C23:0, Ac lignocerico C24:0)

| FV | Gl | SC | CM | Razón – F | Valor-P |
|--------------------------|----|---------|---------|-----------|---------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 379,7 | 189,85 | 4024,05 | 0,0000 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 4,73294 | 4,7329 | 100,32 | 0,0000 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,03207 | 0,01604 | 0,34 | 0,7197 |
| A*B | 2 | 1,45888 | 0,72944 | 15,46 | 0,0000 |
| Error Experimental | 10 | 0,47178 | 0,04718 | | |
| Total | 17 | 386,396 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de los ácidos grasos saturados mostrados en la (**Tabla 10**), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A); métodos de extracción (Factor B) y la interacción de ambos factores (A*B) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para las réplicas no se observó diferencia significativa.

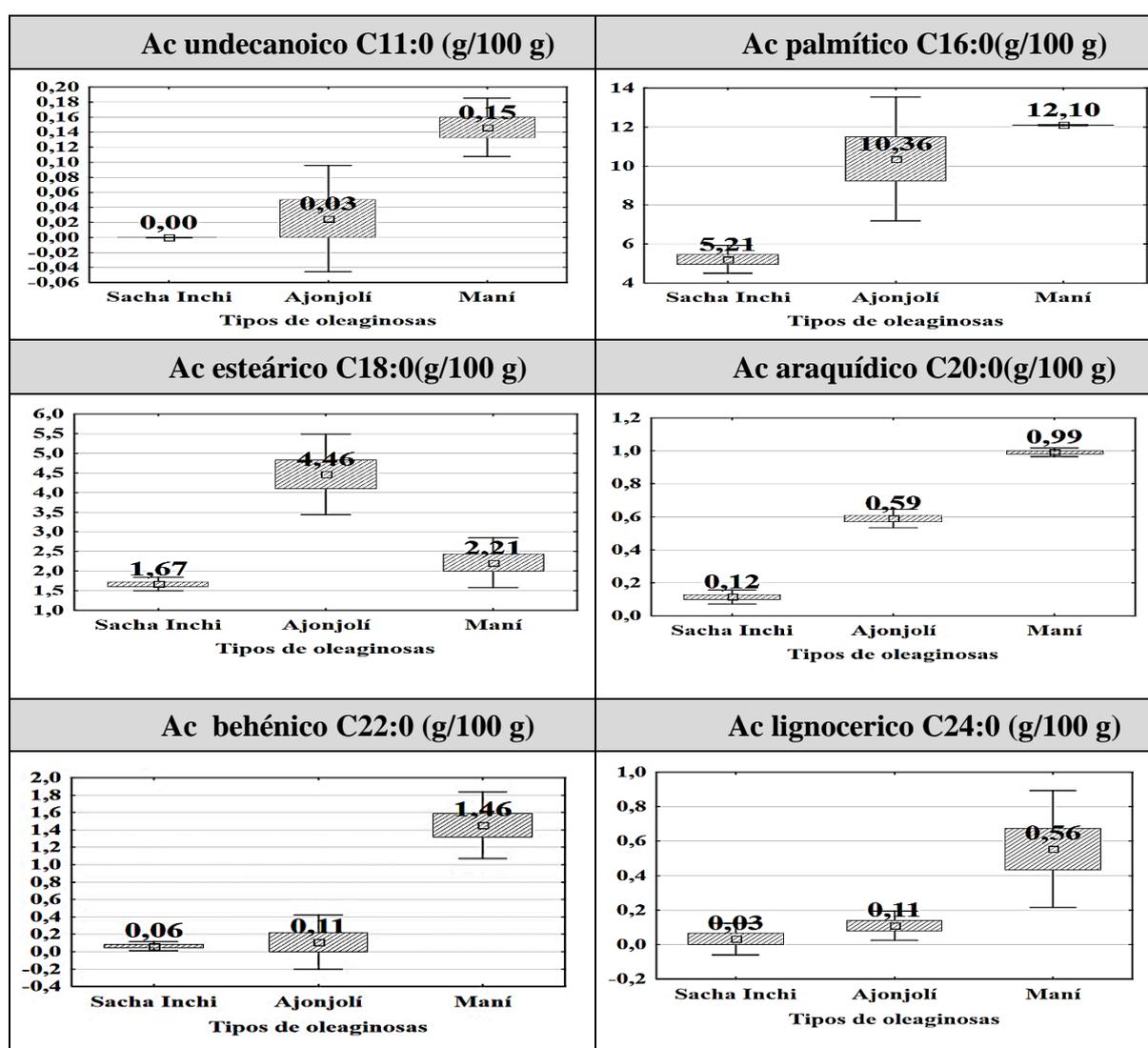
4.1.2. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos saturados tipo de oleaginosas (Factor A)

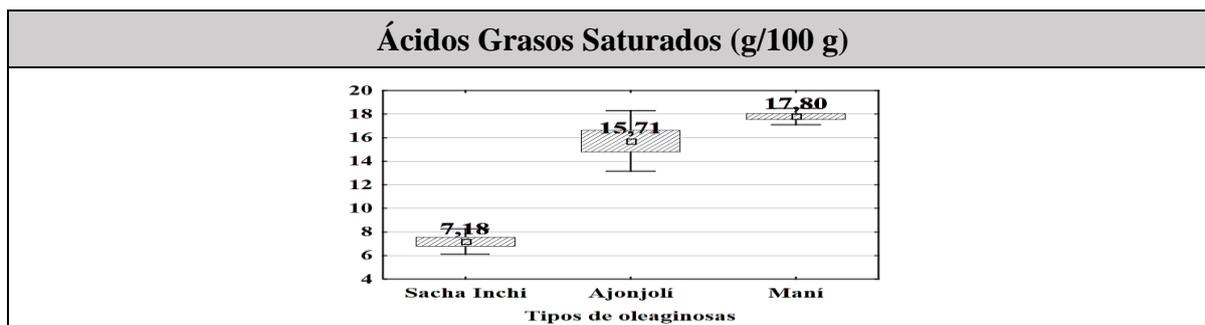
Tabla 11. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor A)

| Tipos de oleaginosas | Ac undecanoic | Ac palmítico | Ac margárico | Ac esteárico | Ac araquídico | Ac behénico C22:0 | Ac tricosanoico | Ac lignocérico | Total de Ácidos grasos |
|----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| A0: Sacha inchi | 0,00 ^A | 5,21 ^A | 0,09 ^A | 1,67 ^A | 0,12 ^A | 0,06 ^A | 0,00 ^A | 0,03 ^A | 7,18 ^A |
| A1: Ajonjolí | 0,03 ^B | 10,36 ^B | 0,06 ^A | 4,46 ^C | 0,59 ^B | 0,11 ^B | 0,00 ^A | 0,11 ^B | 15,71 ^B |
| A2: 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 | 17,80 ^C |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 2. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor A)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 2** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas correspondiente a los ácidos grasos saturados.

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido undecanoico C11:0 siendo el mayor valor el obtenido en el grupo C (**a2:** maní 0,15 g/100 g) y en el grupo A (**a0:** Sacha inchi 0,00 g/100 g) se presentaron valores nulos siendo estos los más bajos.

En los resultados obtenidos del Ácido palmítico C16:0, se determinó que el mayor contenido se presentó en el grupo C (**a2:** maní 12,10 g/100 g) en comparación el grupo A (**a0:** Sacha inchi 5,21 g/100 g) que fue donde se mostró el valor más bajo.

Con lo que respecta al Ácido esteárico C18:0 en los resultados obtenidos se determinó un contenido más alto en el grupo C (**a1:** ajonjolí 4,46 g/100 g), mientras que el valor más bajo se presentó en el grupo A (**a0:** Sacha inchi con 1,67 g/100 g).

El Ácido araquídico C20:0 se mostró el mayor contenido en el grupo C (**a2:** maní con 0,99 g/100 g) y un contenido más bajo en el grupo A (**a0:** Sacha inchi 0,12 g/100 g).

El Ácido behénico C22:0 en el grupo C (**a2:** maní 1,46 g/100 g) se mostró el mayor contenido y el valor más bajo se observó en el grupo A (**a0:** Sacha inchi 0,66 g/100 g).

El Ácido lignocérico C24:0 presentó su mayor contenido en el grupo C (**a2:** maní 0,56 g/100 g), mientras que el contenido más bajos se mostró en el grupo A (**a0:** Sacha inchi 0,03 g/100 g).

Tomando en cuenta la suma de todos de los ácidos grasos saturados mencionados anteriormente se observó que el mayor contenido se presenta en el grupo C (**a2:** maní 17,80 g/100 g) y un contenido bajo en el grupo A (**a0:** Sacha inchi 7,18 g/100 g).

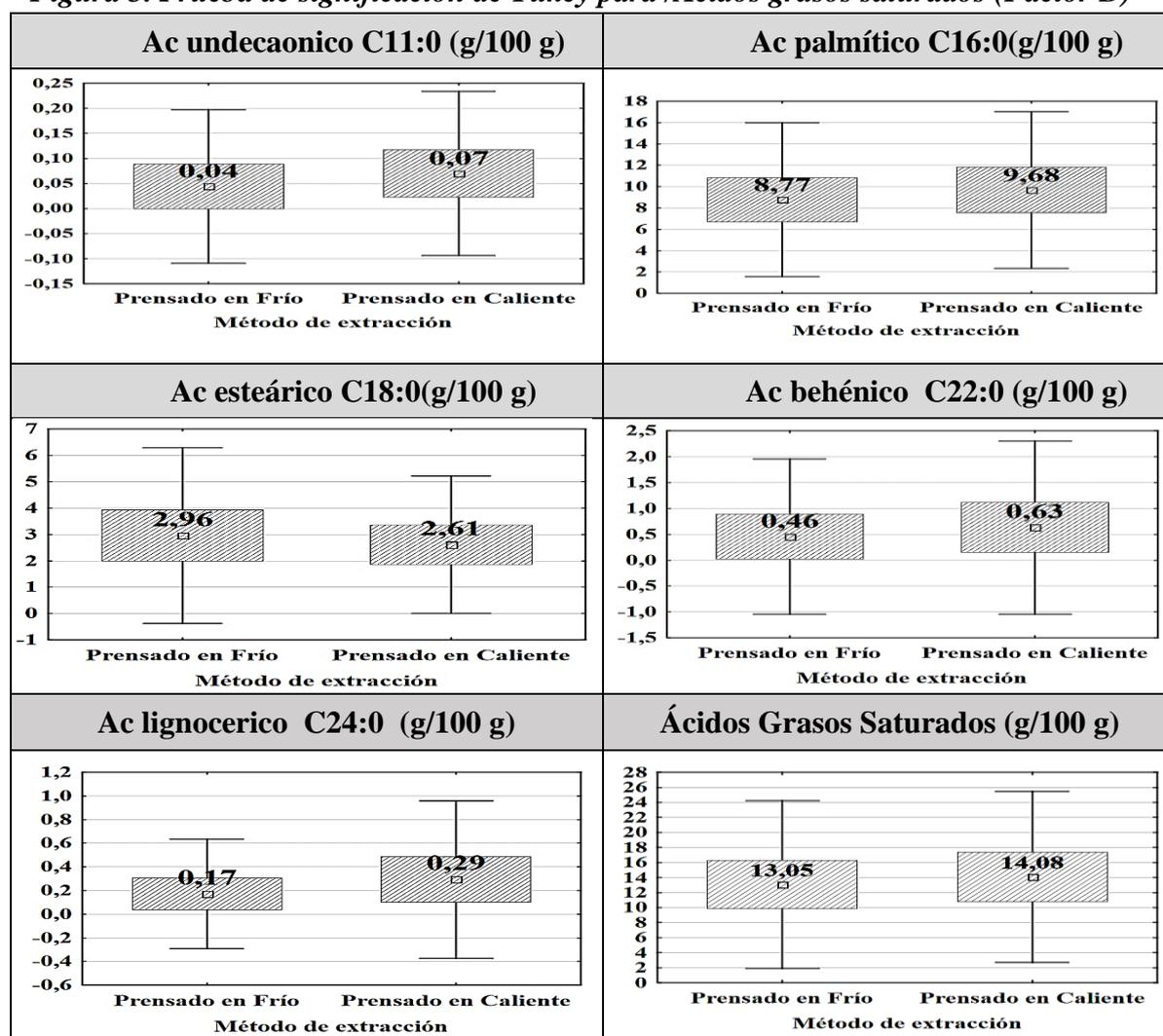
4.1.3. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos saturados Métodos de extracción (Factor B)

Tabla 12. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor B)

| Métodos de extracción | Ac undecaonico | Ac palmítico | Ac margárico | Ac esteárico | Ac araquídico | Ac behénico C22:0 | Ac tricosanoico | Ac lignocérico | Total de Ácidos grasos saturados |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|
| B0: Prensado en frío | 0,04 ^A | 8,77 ^A | 0,09 ^A | 2,96 ^B | 0,56 ^A | 0,46 ^A | 0,003 ^A | 0,17 ^A | 13,05 ^A |
| B1: Prensado en caliente | 0,07 ^B | 9,68 ^B | 0,23 ^A | 2,61 ^A | 0,57 ^A | 0,63 ^B | 0,00 ^A | 0,29 ^B | 14,08 ^B |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 3. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor B)



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 3** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas de los ácidos grasos saturados correspondientes a los métodos de extracción utilizados (Factor B).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido undecanoico C11:0 siendo el mayor valor el obtenido en el grupo C (**b1**: Prensado en caliente 0,07 g/100 g) y en el grupo A (**b0**: Prensado en frío 0,04 g/100 g) siendo este el valor más bajo.

En los resultados obtenidos del Ácido palmítico C16:0, se pudo determinar que el mayor contenido se presentó en el grupo C (**b1**: Prensado en caliente 9,68 g/100 g) en comparación del grupo A (**b0**: Prensado en frío 8,77 g/100 g) que fue donde se mostró el valor más bajo.

Con lo que respecta al Ácido esteárico C18:0 en los resultados obtenidos se pudo determinar un contenido más alto en el grupo C (**b0**: Prensado en frío 2,96 g/100 g), mientras que el contenido más bajo de dicho ácido se presentó en el grupo A (**b1**: Prensado en caliente 2,61 g/100 g).

Para el Ácido behénico C22:0 en el grupo C (**b1**: Prensado en caliente 0,63 g/100 g) se mostró el mayor contenido, mientras que en el grupo A (**b0**: Prensado en frío 0,46 g/100 g) se presentó el contenido más bajo.

El Ácido lignocérico C24:0 presentó su mayor contenido en el grupo C (**b1**: Prensado en caliente 0,29 g/100 g), y un valor más bajo en el grupo C (**b0**: Prensado en frío 0,17 g/100 g).

Tomando en cuenta la suma de todos de los ácidos grasos saturados mencionados anteriormente se observó que el mayor contenido se presenta en el grupo C (**b1**: Prensado en caliente 14,08 g/100 g) y un contenido bajo en el grupo A (**b0**: Prensado en frío 13,05 g/100 g).

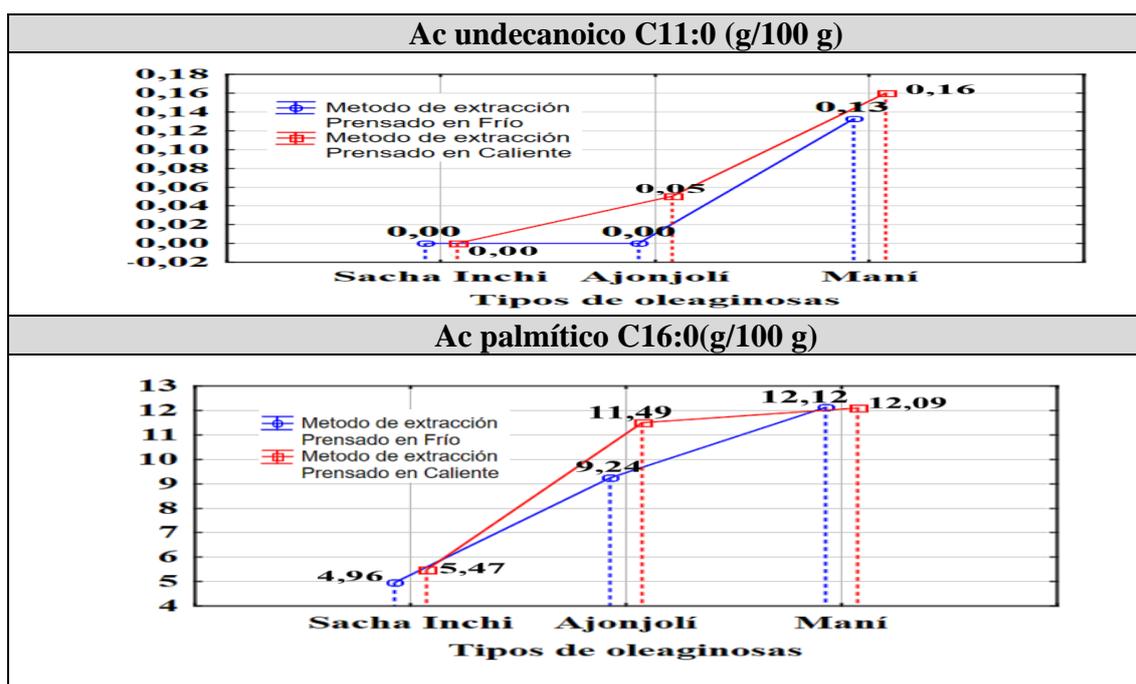
4.1.4. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos saturados Tipos de oleaginosas * Métodos de extracción (Factor A*B)

Tabla 13. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor AB)

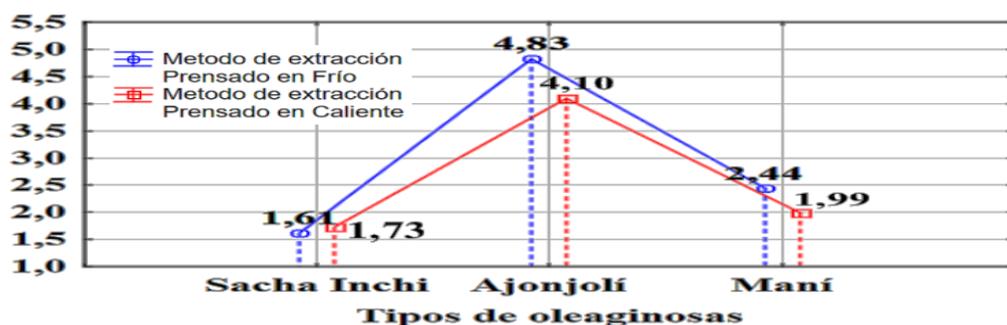
| Tipos de oleaginosas | | Ac undecanoico | Ac palmítico | Ac margárico | Ac esteárico | Ac araquídico | Ac behénico C22:0 | Ac tricosanoico | Ac lignocérico | Total de Ácidos grasos saturados |
|----------------------|------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| 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 | 6,80 ^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 | 7,56 ^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 | 14,81 ^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 | 16,62 ^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 | 17,55 ^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 | 18,05 ^E |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

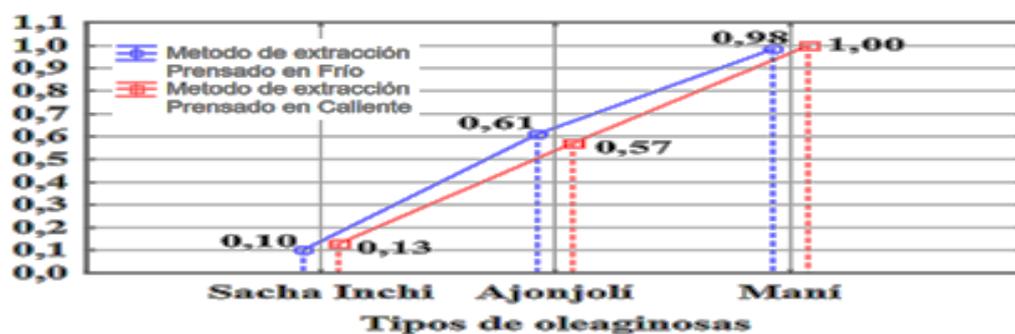
Figura 4. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Interacción AB)



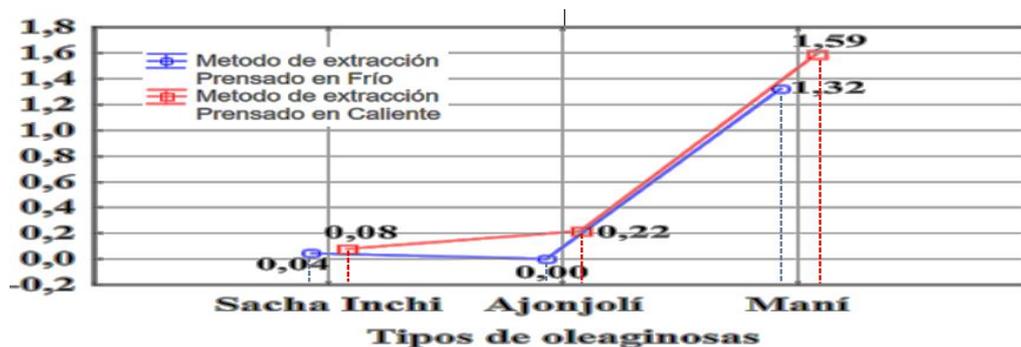
Ac esteárico C18:0 (g/100 g)



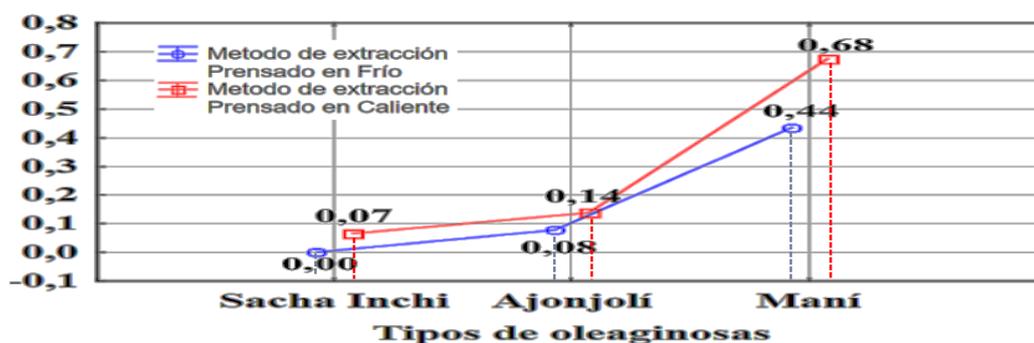
Ac araquídico C20:0(g/100 g)

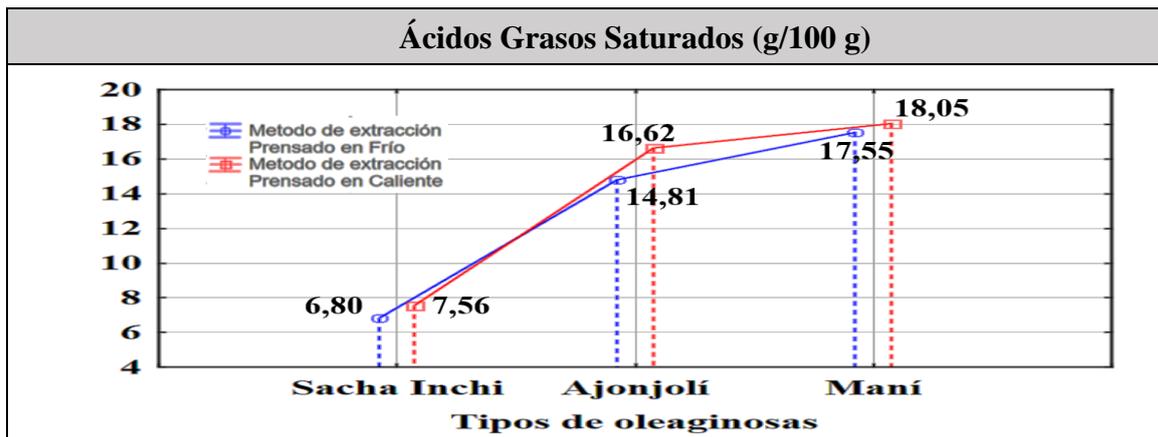


Ac behénico C22:0 (g/100 g)



Ac lignocérico C24:0 (g/100 g)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 4** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas de los ácidos grasos saturados correspondientes a la interacción del tipo de oleaginosas y el método de extracción utilizados (Factor AB).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido undecanoico C11:0 siendo el mayor valor el obtenido en el grupo D (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 0,16 g/100 g), mientras que en el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 0,00 g/100 g; **a0b1**: Sacha inchi + Prensado en caliente 0,00 g/100 g; **a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frio 0,00 g/100 g) se presentaron valores nulos de dicho ácido.

En lo que respecta al Ácido palmítico C16:0 se presentaron los valores más altos dentro del grupo E (**a2b0**: Maní + Prensado en frio 12,12 g/100 g; **a2b1**: Maní + Prensado en caliente 12,09 g/100 g), sucediendo lo contrario en el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 4,96 g/100 g) donde pudieron observarse los valores más bajos.

Los resultados obtenidos en cuanto al Ácido esteárico C18:0 se pudo observar el valor más alto dentro de grupo F (**a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frio 4,83 g/100 g), mientras que el valor más bajo se pudo observar en el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 1,61 g/100 g).

Considerando los valores obtenidos para el Ácido araquídico C20:0 se pudo analizar que los valores más altos se encuentran en el grupo E (**a2b0**: Maní + Prensado en frio 0,98 g/100 g; **a2b1**: Maní + Prensado en caliente 1,00 g/100 g), ocurriendo lo contrario para el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 0,10 g/100 g) el cual presentó los valores más bajos.

En lo que refiere al Ácido behénico C22:0 se observa valores más elevados en el grupo F (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 1,59 g/100 g), en tanto al grupo A (**a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frío 0,00 g/100 g) dio como resultado valores nulos.

Para el Ácido lignocérico C24:0 se puede observar que los valores más elevados se encontraron en el grupo F (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 0,68 g/100 g), sucediendo lo contrario en el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frío 0,00 g/100 g), donde su resultado fueron valores nulos.

Analizando la interacción entre los factores A (Tipo de oleaginosas) y B (Métodos de extracción) de los ácidos grasos saturados se observa que al realizar una sumatoria de todos los ácidos grasos saturados el mayor contenido se presenta en el grupo E (**a2b0**: Maní + Prensado en frío 17,55 g/100 g; **a2b1**: Maní + Prensado en caliente 18,05 g/100 g) y el contenido más bajo en el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frío 6,80 g/100 g).

4.1.5. Análisis de varianza de ácidos grasos monoinsaturados de los aceites obtenidos por dos métodos de extracción.

Tabla 14. Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos monoinsaturados (Ac palmitoleico, Ac oleico C18:1 (omega 9), Ac C20:1, Ac nervonico C24:1)

| FV | Gl | SC | CM | Razón - F | Valor-P |
|--------------------------|----|----------|----------|-----------|---------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 5242,52 | 2621,26 | 591261,91 | 0,0000 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 11,4242 | 11,4242 | 2576,89 | 0,0000 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,000133 | 0,000066 | 0,02 | 0,9851 |
| A*B | 2 | 1,82423 | 0,912117 | 205,74 | 0,0000 |
| Error Experimental | 10 | 0,0443 | 0,004433 | | |
| Total | 17 | 5255,82 | | | |

Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de los ácidos grasos monoinsaturados mostrados en la (**Tabla 14**), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A); métodos de extracción (Factor B) y la interacción de ambos factores (A*B) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para las répeticiones no se observó diferencia significativa.

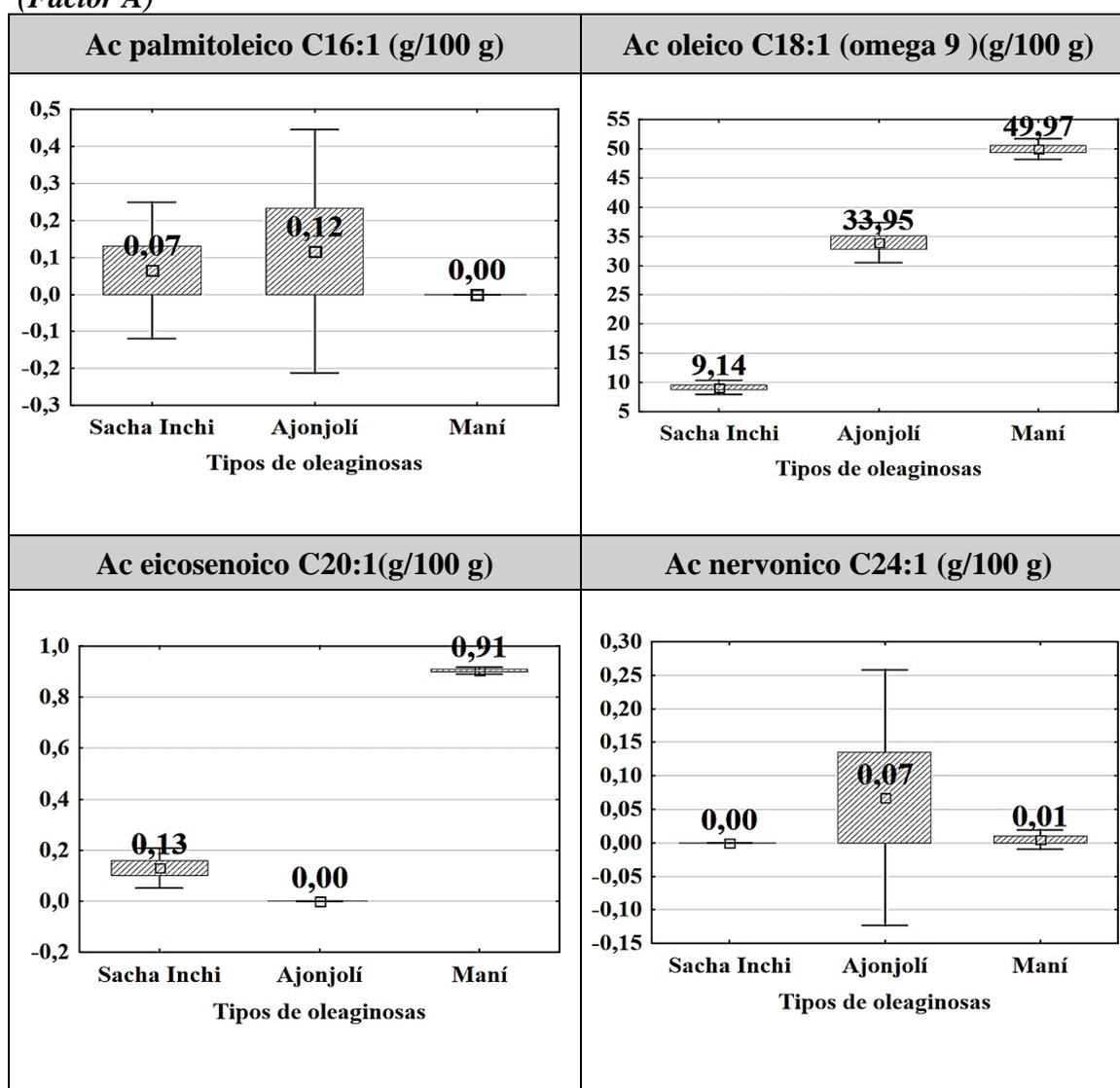
4.1.6. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos monoinsaturados tipo de oleaginosas (Factor A)

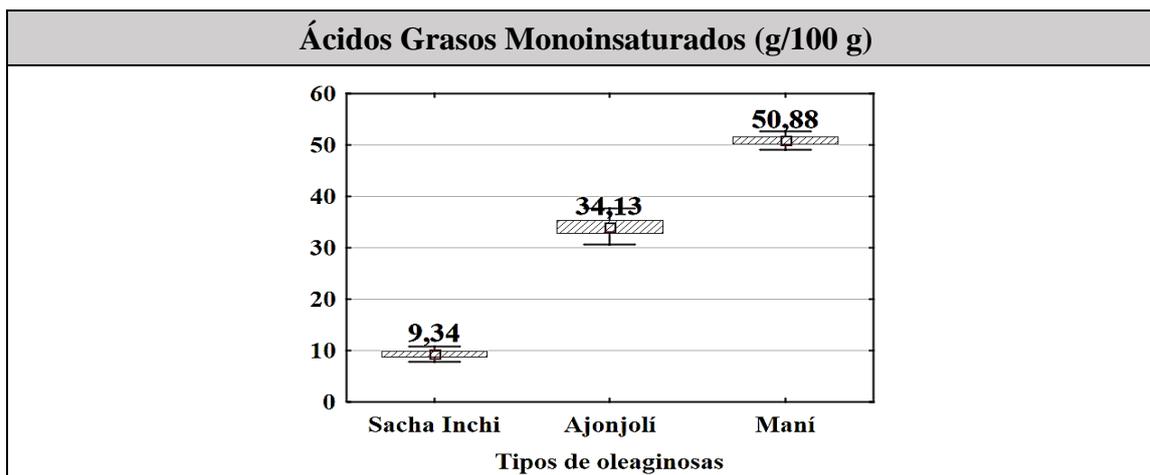
Tabla 15. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Factor A)

| Tipos de oleaginosas | Ac palmitoleico C16:1 | Ac oleico C18:1 (omega 9) | Ac eiconenoico C20:1 | Ac nervonico o C24:1 | Total de Ácidos grasos Monoinsaturados |
|----------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------|--|
| A0: Sacha inchi | 0,07 ^B | 9,14 ^A | 0,13 ^B | 0,00 ^A | 9,34 ^A |
| A1: Ajonjolí | 0,12 ^C | 33,95 ^B | 0,00 ^A | 0,07 ^B | 34,13 ^B |
| A2: Maní | 0,00 ^A | 49,97 ^C | 0,91 ^C | 0,01 ^A | 50,88 ^C |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 5. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Factor A)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 5** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas de los ácidos grasos monoinsaturados correspondientes a los tipos de oleaginosas utilizados (Factor A).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido palmitoleico C16:1 donde se observó valores mayores en el grupo C (**a1**: Ajonjolí 0,12 g/100 g), siendo lo contrario en el grupo A (**a2**: Maní 0,00 g/100 g), donde se obtuvo valores nulos.

En lo referente al Ácido oleico C18:1 el grupo C (**a2**: maní 49,97 g/100 g) presentó los valores más altos, mientras que el grupo A (**a0**: Sacha inchi 9,14 g/100 g) mostró los valores más bajos.

Considerando los valores obtenidos para el Ácido eicosenoico C20:1 el mayor valor se encontró en el grupo C (**a2**: Maní 0,91 g/100 g), mientras para el grupo A (**a1**: ajonjolí 0,00 g/100 g) se obtuvo valor nulo.

En cuando al Ácido nervonico, el grupo donde se obtuvo mayor valor fue el grupo B (**a1**: **ajonjolí** 0,07 g/100 g), mientras que para el grupo A (**a0**: Sacha inchi 0,00 g/100 g; **a2**: maní 0,01 g/100 g) se obtuvo valores inferiores.

Tomando en cuenta la suma de todos de los ácidos grasos monoinsaturados mencionados anteriormente se observó que el mayor contenido se presenta en el grupo C (**a2**: maní 50,88 g/100 g) y un contenido bajo en el grupo A (**a0**: sachá inchi 9,34g/100 g).

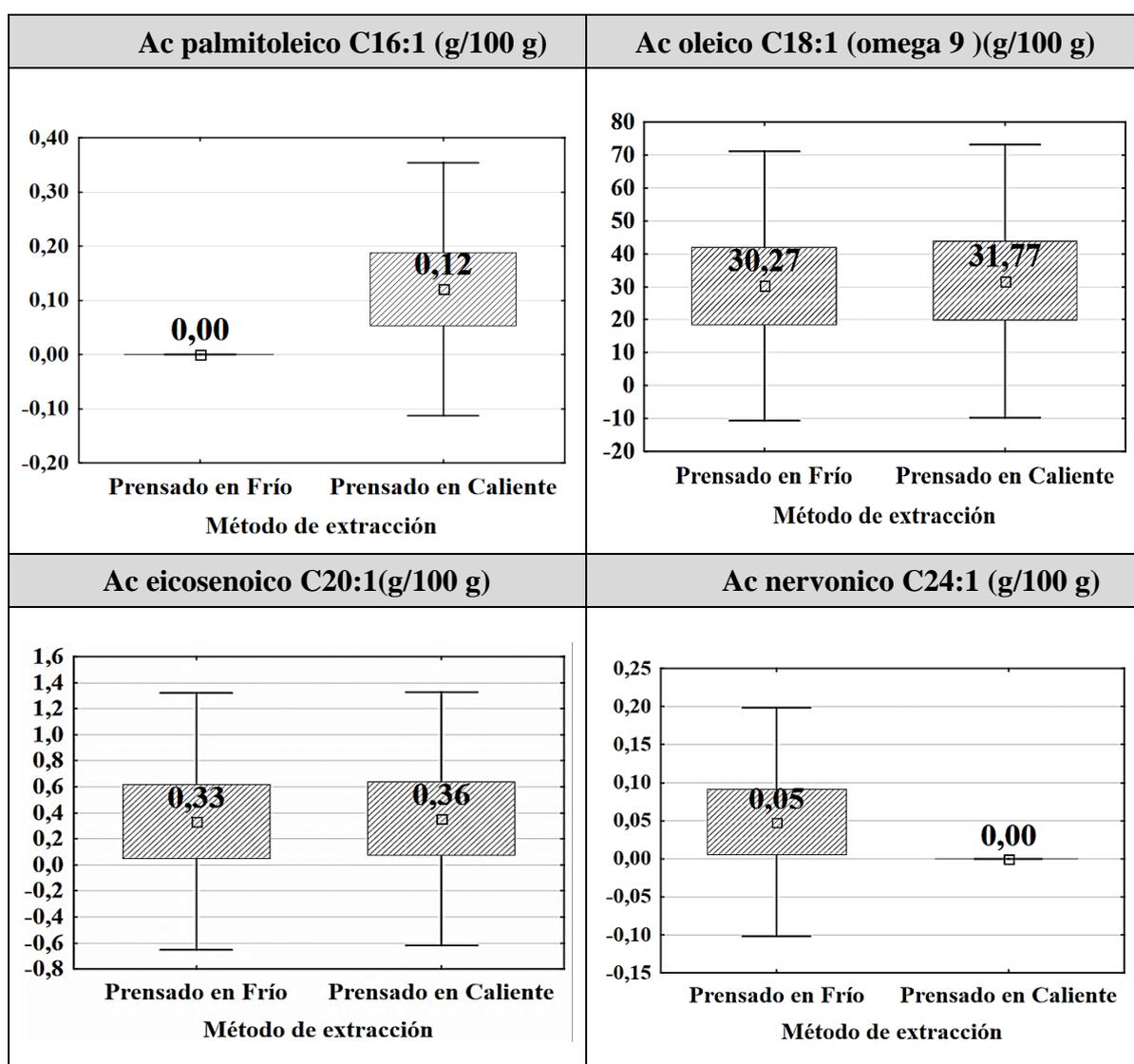
4.1.7. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos monoinsaturados Métodos de extracción (Factor B)

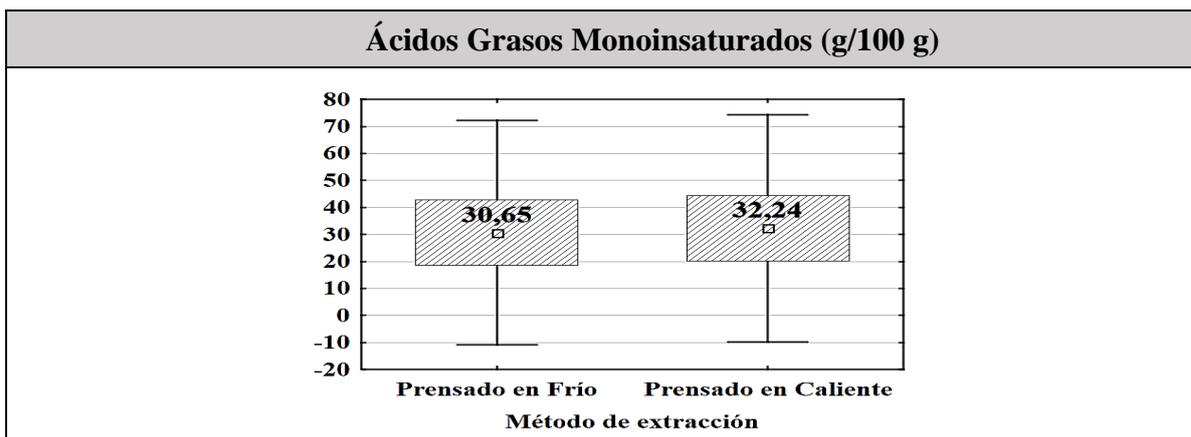
Tabla 16. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Factor B)

| Método de extracción | Ac palmitoleico C16:1 | Ac oleico C18:1 (omega 9) | Ac eicosenoico C20:1 | Ac nervónico C24:1 | Total de Ácidos grasos Monoinsaturados |
|--------------------------|-----------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|--|
| B0: Prensado en frío | 0,00 ^A | 30,27 ^A | 0,33 ^A | 0,05 ^B | 30,65 ^A |
| B1: Prensado en caliente | 0,12 ^B | 31,77 ^B | 0,36 ^B | 0,00 ^A | 32,25 ^B |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 6. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Factor B)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 6** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas de los ácidos grasos monoinsaturados correspondientes a los métodos de extracción utilizados (Factor B).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido palmitoleico C16:1, siendo el mayor valor obtenido en el grupo B (**b1**: prensado en caliente 0,12 g/100 g), mientras que el menor resultado se presentó en el grupo A (**b0** prensado en frío 0,00 g/100 g), arrojando valores nulos.

Al hacer referencia al Ácido oleico se observó mayores valores para el grupo B (**b1**: prensado en caliente 31,77 g/100 g), caso contrario ocurre con el grupo A (**b0**: prensado en frío 30,27 g/100 g) donde se observó valores menores.

Con respecto al Ácido eicosenoico C20:1, se obtuvo valores mayores para el grupo B (**b1**: Prensado en caliente 0,36 g/100 g), caso contrario ocurrió en el grupo A (**b0**: Prensado en frío 0,33 g/100 g) arrojando valores menores.

Los resultados del Ácido nervónico C24:1 fueron mayores para el grupo B (**b0**: Prensado en frío 0,05 g/100 g), mientras que se observó valores nulos para el grupo A (**b1**: Prensado en caliente 0,00 g/100 g).

Tomando en cuenta la suma de todos de los ácidos grasos monoinsaturados mencionados anteriormente se observó que el mayor contenido se presenta en el grupo B (**b1**: Prensado en caliente 32,25 g/100 g) y un contenido bajo en (**b0**: Prensado en frío 30,65 g/100 g).

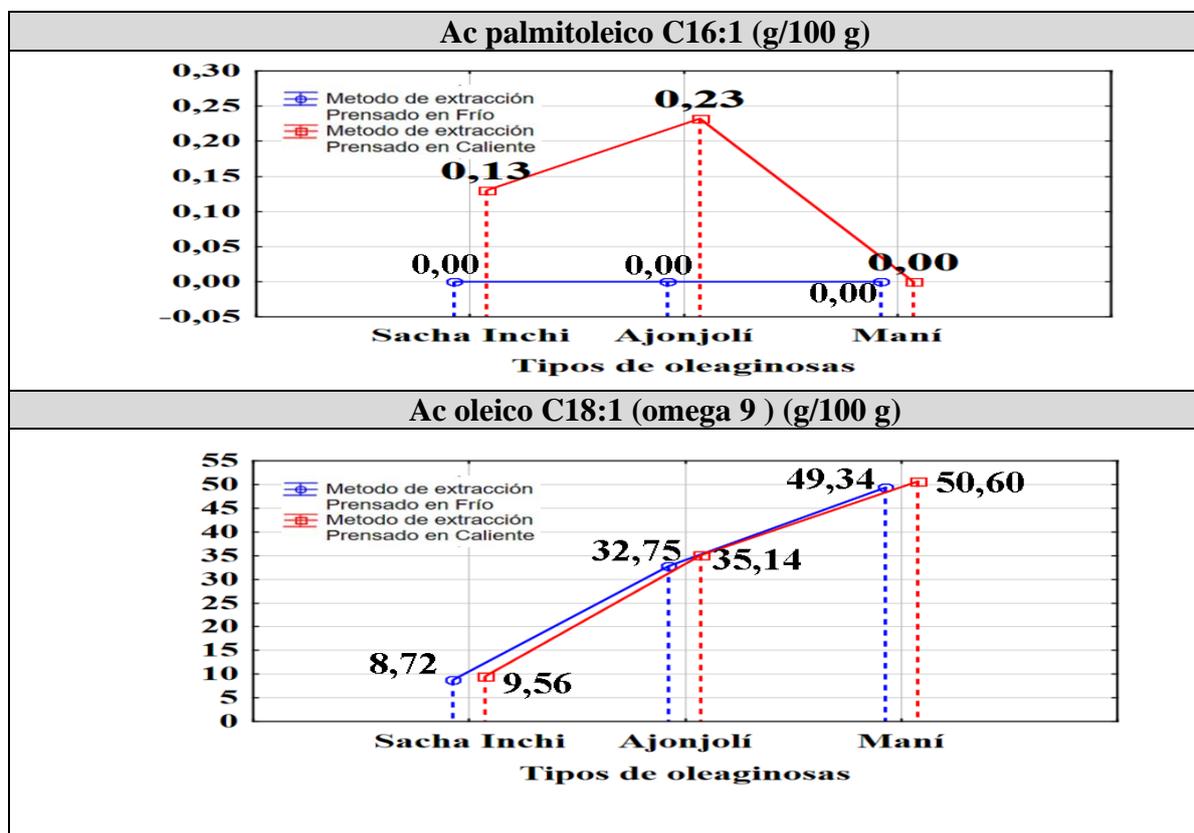
4.1.8. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos monoinsaturados Tipos de oleaginosas * Métodos de extracción (Interacción A*B)

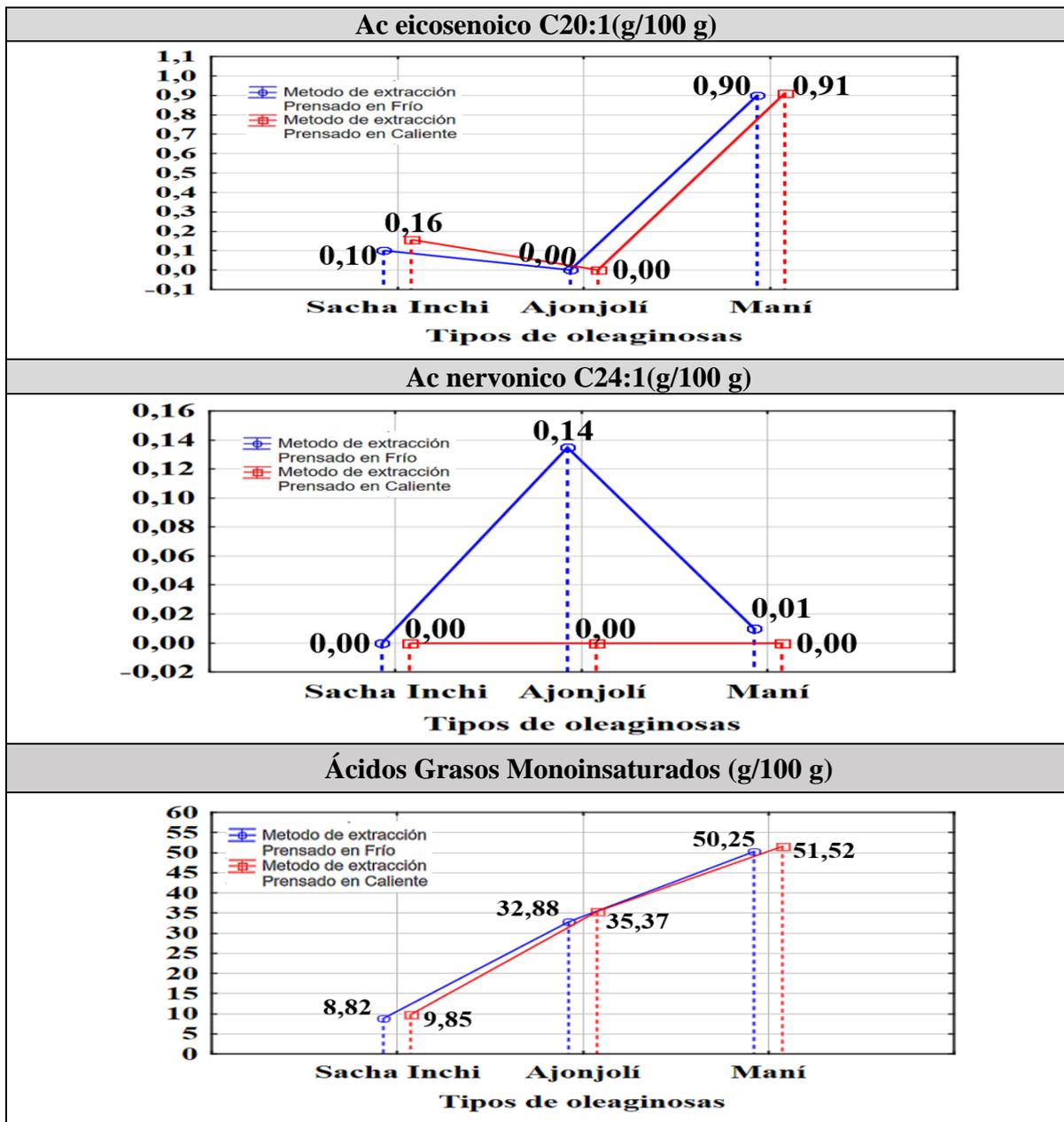
Tabla 17. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Interacción AB)

| INTERACCIONES | Ac palmitoleico C16:1 | Ac oleico C18:1 (omega 9) | Ac eicosenoico C20:1 | Ac nervónico C24:1 | Total de Ácidos grasos Monoinsaturados |
|---|-----------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|--|
| a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío | 0,00 ^A | 8,72 ^A | 0,10 ^B | 0,00 ^A | 8,82 ^A |
| a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente | 0,13 ^B | 9,56 ^B | 0,16 ^C | 0,00 ^A | 9,85 ^B |
| a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío | 0,00 ^A | 32,75 ^C | 0,00 ^A | 0,14 ^B | 32,89 ^C |
| a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente | 0,23 ^C | 35,14 ^D | 0,00 ^A | 0,00 ^A | 35,37 ^D |
| a2b0: Maní + Prensado en frío | 0,00 ^A | 49,34 ^E | 0,90 ^D | 0,01 ^A | 50,25 ^E |
| a2b1: Maní + Prensado en caliente | 0,00 ^A | 50,61 ^F | 0,91 ^D | 0,00 ^A | 51,52 ^F |

Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

Figura 7. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos monoinsaturados (Interacción AB)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 6** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas de los ácidos grasos monoinsaturados correspondientes a la interacción del tipo de oleaginosas y el método de extracción utilizados (Factor AB).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido palmitoleico C16:1 siendo el mayor valor obtenido en el grupo C (**a1b1**: Ajonjolí + Prensado en caliente 0,23 g/100 g), mientras que el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frío 0,00 g/100 g; **a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frío 0,00 g/100 g; **a2b0**: Maní + Prensado en frío 0,00 g/100 g; **a2b1**: Maní + Prensado en caliente 0,00 g/100 g) se observó valores nulos.

Con respecto al resultado del Ácido oleico C18:1 se obtuvo mayor valor en el grupo F (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 50,61 g/100 g) y menor resultado para el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 8,72 g/100 g).

Al referirse a los resultados del Ácido eicosenoico C20:1 los mayores resultados los arrojó el grupo D (**a2b0**: Maní + Prensado en frio 0,90 g/100 g; **a2b1**: Maní + Prensado en caliente 0,91 g/100 g), caso contrario ocurrió con el grupo A (**a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frio 0,00 g/100 g; **a1b1**: Ajonjolí + Prensado en caliente 0,00 g/100 g) donde se obtuvo valores nulos.

En los que respecta a los resultados del Ácido nervoico C24:1, el grupo con mayor resultado fue el B (**a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frio 0,14 g/100 g) caso contrario ocurrió con el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 0,00 g/100 g; **a0b1**: Sacha inchi + Prensado en caliente 0,00 g/100 g; **a1b1**: Ajonjolí + Prensado en caliente 0,00 g/100 g; **a2b0**: Maní + Prensado en frio 0,01 g/100 g; **a2b1**: Maní + Prensado en caliente 0,00 g/100 g).

Con respecto la interacción entre los factores A (Tipo de oleaginosas) y B (Métodos de extracción) de los ácidos grasos monoinsaturados se observó que al realizar una sumatoria de todos los ácidos grasos monoinsaturados el mayor contenido se presenta en el grupo F (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 51,52 g/100 g) mientras que de forma contraria ocurrió en el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 8,82 g/100 g).

4.1.9. Análisis de varianza de ácidos grasos poliinsaturados de los aceites obtenidos por dos métodos de extracción.

Tabla 18. Análisis de la varianza para la variable Ácidos grasos poliinsaturados (Ac alfa linoleico C18:3 n3 (omega 3), Ac Linoleico C18:2 (omega 6))

| FV | GI | SC | CM | Razón - F | Valor-P |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|----------------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 8310,41 | 4155,21 | 11577973,25 | 0,0000 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 28,125 | 28,125 | 78366,87 | 0,0000 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,0014 | 0,000705 | 1,97 | 0,1905 |
| A*B | 2 | 7,8316 | 3,9158 | 10910,90 | 0,0000 |
| Error Experimental | 10 | 0,003588 | 0,000358 | | |
| Total | 17 | 8346,37 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de los ácidos grasos poliinsaturados mostrados en la (**Tabla 18**), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A); métodos de extracción (Factor B) y la interacción de ambos factores (A*B) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para las repeticiones no se observó diferencia significativa.

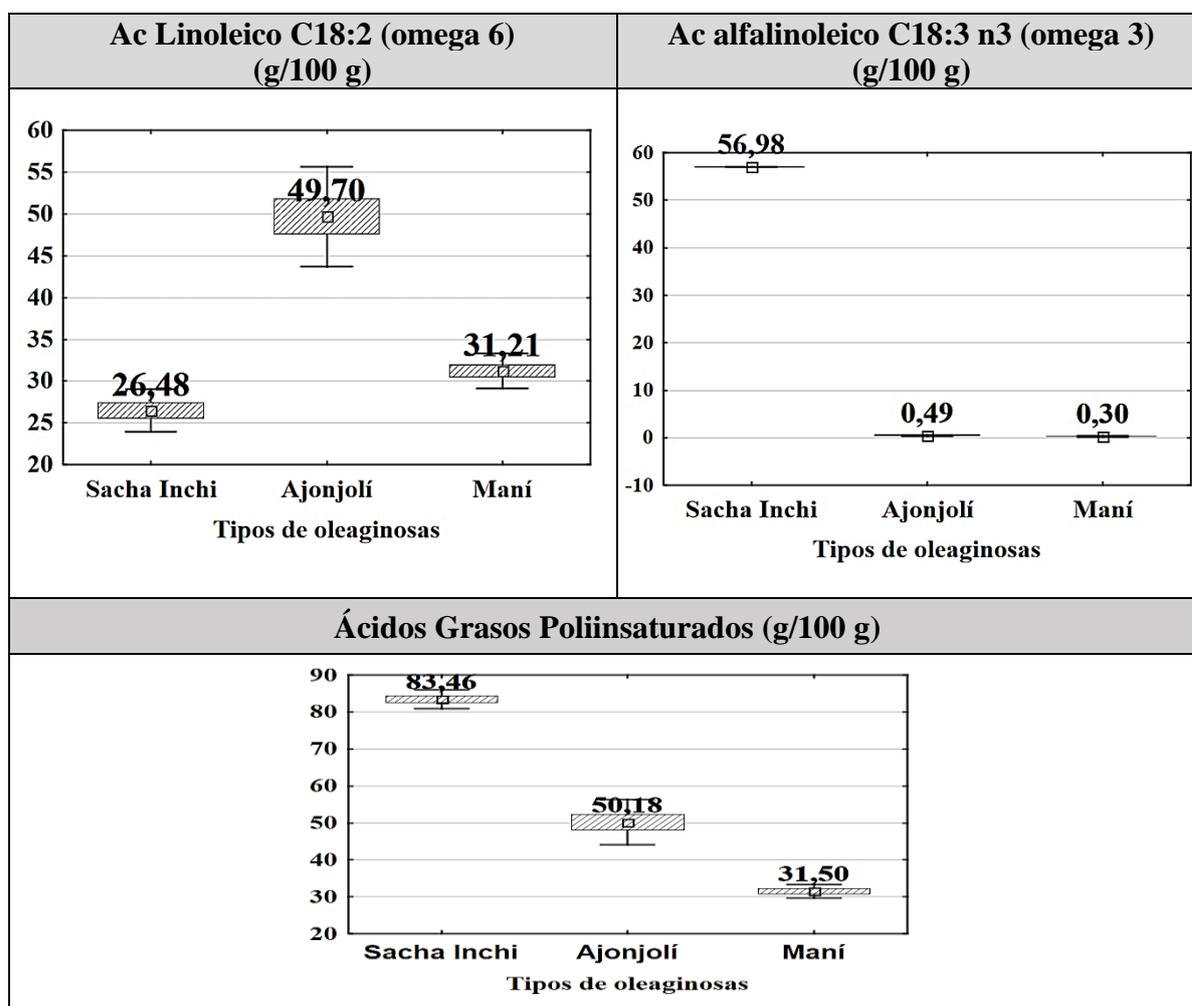
4.1.10. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos poliinsaturados tipo de oleaginosas (Factor A)

Tabla 19. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor A)

| Tipos de oleaginosas | Ac Linoleico C18:2 (omega 6) | Ac alfa linoleico C18:3 n3 (omega 3) | Total de Ácidos grasos Poliinsaturados |
|----------------------|---------------------------------|---|--|
| A0: Sacha inchi | 26,48 ^A | 56,98 ^C | 83,46 ^C |
| A1: Ajonjolí | 49,70 ^C | 0,49 ^B | 50,18 ^B |
| A2: Maní | 31,21 ^B | 0,30 ^A | 31,50 ^A |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 8. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor A)



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 8** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas de los ácidos grasos poliinsaturados correspondientes a el factor A (tipos de oleaginosas).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido linoleico C18:2 siendo el mayor valor obtenido en el grupo C (**a1**: Ajonjolí 49,70 g/100 g), y en el grupo A (**a0**: Sacha inchi 26,48 g/100 g) siendo este el valor más bajo.

Como resultado para el Ácido alfa linoleico C18:3 se observó el mayor valor en el grupo C (**a0**: Sacha inchi 56,98 g/100 g), y el menor valor en el grupo A (**a2**: Maní 0,30 g/100 g).

Con respecto a la sumatorio de todos los ácidos grasos poliinsaturados mencionados se observó que el mayor contenido se presentó en el grupo C (**a0**: Sacha inchi 83,46 g/100 g), y un contenido bajo en el grupo A (**a2**: Maní 31,50 g/100 g)

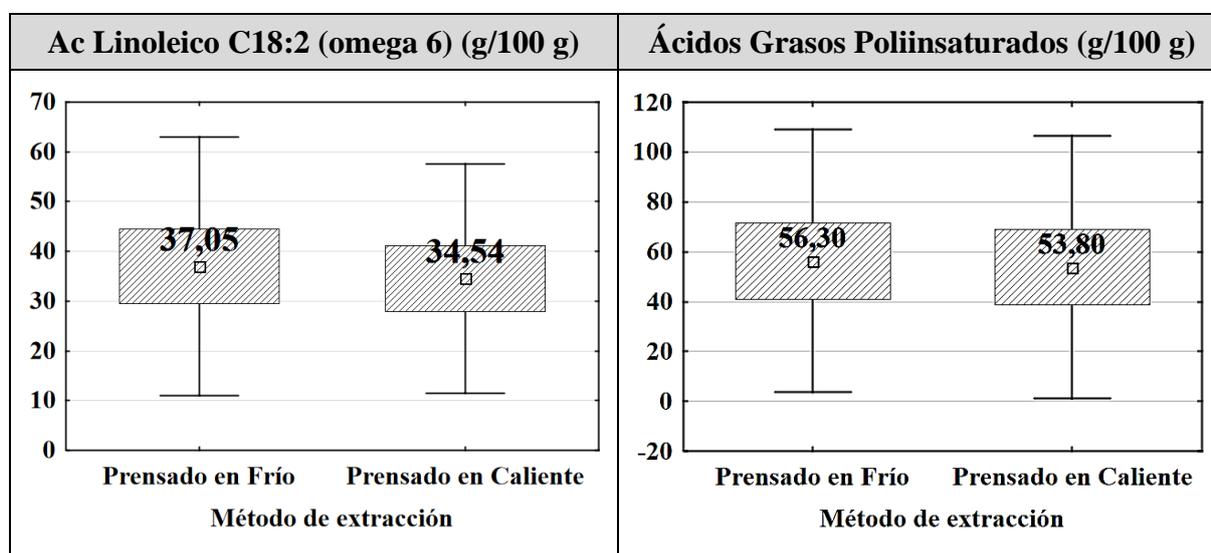
4.1.11. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos poliinsaturados Métodos de extracción (Factor B)

Tabla 20. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor B)

| Método de extracción | Ac Linoleico C18:2 (omega 6) | Ac alfa linoleico C18:3 n3 (omega 3) | Total de Ácidos grasos Poliinsaturados |
|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--|
| B0: Prensado en frío | 37,05 ^B | 19,25 ^A | 56,30 ^B |
| B1: Prensado en caliente | 34,54 ^A | 19,26 ^A | 53,80 ^A |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 9. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor B)



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 9** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas de los ácidos grasos poliinsaturados correspondientes a el factor B (Método de extracción).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido linolenico C18:2 dando el mayor valor en el grupo B (**b0**: Prensado en frío 37,05 g/100 g), mientras que el menor valor se da en el grupo A (**b1**: Prensado en caliente 34,54 g/100 g).

Con respecto a la sumatorio de todos los ácidos grasos poliinsaturados se observó que el mayor contenido se presentó en el grupo B (**b0**: Prensado en frío 56,30 g/100 g) y el menor valor en el grupo A (**b1**: Prensado en caliente 53,80).

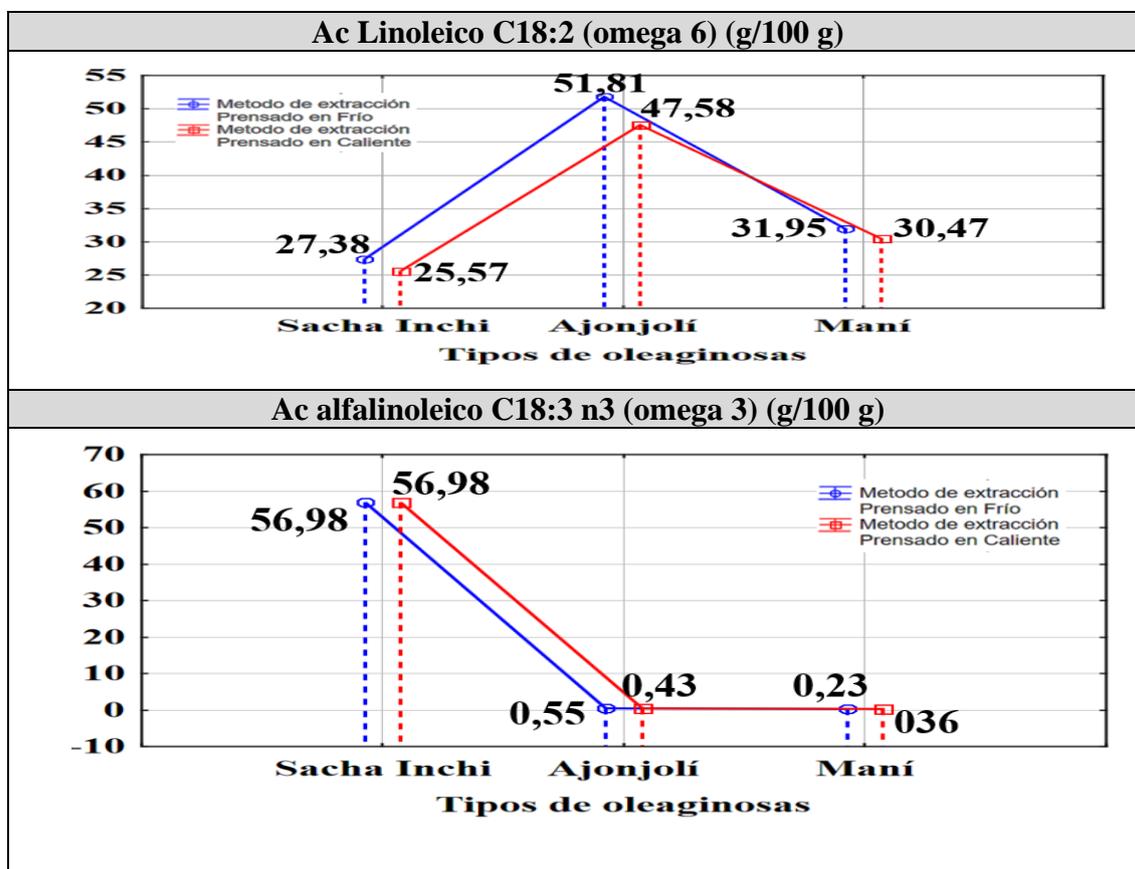
4.1.12. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para los ácidos grasos poliinsaturados Tipos de oleaginosas * Métodos de extracción (Interacción AB)

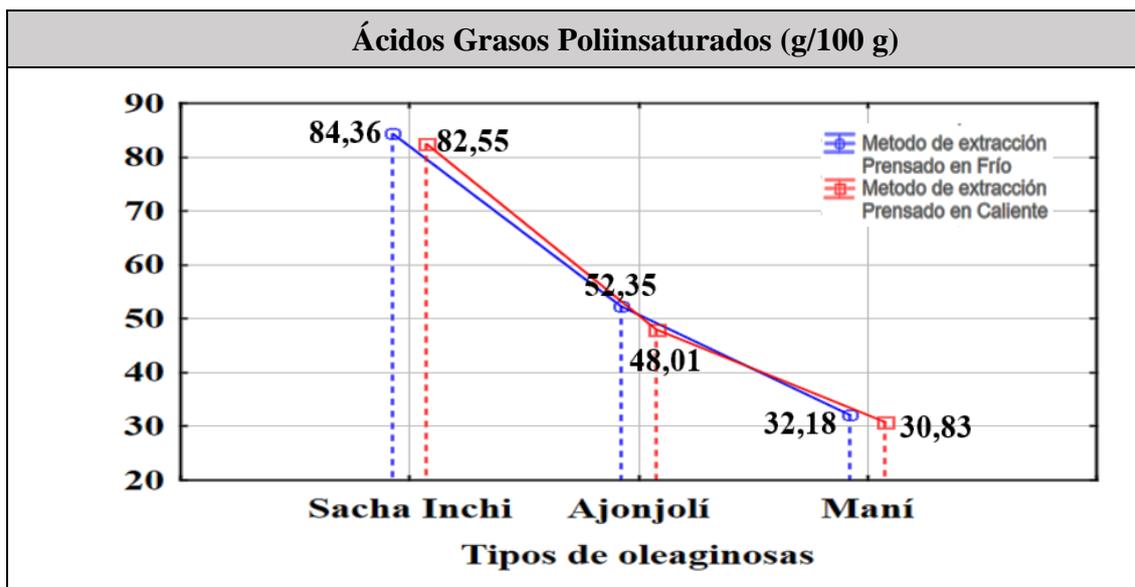
Tabla 21. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Interacción AB)

| INTERACCIONES | Ac Linoleico C18:2 (omega 6) | Ac alfa linoleico C18:3 n3 (omega 3) | Total de Ácidos grasos Poliinsaturados |
|---|------------------------------|--------------------------------------|--|
| a0b0: Sacha inchi + Prensado en frio | 27,38 ^B | 56,98 ^E | 84,36 ^F |
| a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente | 25,57 ^A | 56,98 ^E | 82,55 ^E |
| a1b0: Ajonjolí + Prensado en frio | 51,81 ^F | 0,55 ^D | 52,36 ^D |
| a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente | 47,58 ^E | 0,43 ^C | 48,01 ^C |
| a2b0: Maní + Prensado en frio | 31,95 ^D | 0,23 ^A | 32,18 ^B |
| a2b1: Maní + Prensado en caliente | 30,47 ^C | 0,36 ^B | 30,83 ^A |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 10. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos poliinsaturados (Factor AB)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 9** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas de los ácidos grasos poliinsaturados correspondientes a la interacción del tipo de oleaginosas y el método de extracción utilizados (Factor AB).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: Ácido linoleico C18:2 dando mayor resultado en el grupo F (**a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frío 51,81 g/100 g), y menor valor en el grupo A (**a0b1**: Sacha inchi + Prensado en caliente 25,57 g/100 g).

En los que respecta a los resultados del Ácido alfa-linoleico C18:3 se observó el mayor resultado en el grupo E (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frío 56,78 g/100 g; **a0b1**: Sacha inchi + Prensado en caliente 56,98 g/100 g) y en tanto al menor valor se obtuvo en el grupo A (**a2b0**: Maní + Prensado en frío 0,23 g/100 g).

Con respecto a la interacción entre los factores A (Tipo de oleaginosas) y B (Métodos de extracción) de los ácidos grasos poliinsaturados se observó que al realizar una sumatoria de todos los ácidos grasos poliinsaturados el mayor contenido se presenta en el grupo F (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frío 84,36 g/100 g) mientras que de forma contraria ocurrió en el grupo A (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 30,83 g/100 g).

4.1.13. Análisis de varianza de resultados de análisis bromatológicos de los aceites obtenidos por dos métodos de extracción.

Tabla 22. Análisis de la varianza para la variable pH

| FV | GI | SC | CM | Razón – F | Valor-P |
|--------------------------|----|---------|----------|-----------|---------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 0,28707 | 2,08689 | 7599,12 | 0,0000 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 0,21125 | 0,21125 | 11183,82 | 0,0000 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,00008 | 0,000039 | 2,06 | 0,1783 |
| A*B | 2 | 1,5883 | 0,79415 | 42043,24 | 0,0000 |
| Error Experimental | 10 | 0,00019 | 0,000019 | | |
| Total | 17 | 2,08689 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable pH mostrados en la (Tabla 22), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A); métodos de extracción (Factor B) y la interacción de ambos factores (A*B) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 23. Análisis de la varianza para la variable acidez

| FV | GI | SC | CM | Razón – F | Valor-P |
|--------------------------|----|----------|----------|-----------|---------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 0,674633 | 0,337317 | 4399,78 | 0,0000 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 0,004355 | 0,004355 | 56,81 | 0,0000 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,000033 | 0,000017 | 0,22 | 0,8083 |
| A*B | 2 | 0,548211 | 0,274106 | 3575,29 | 0,0000 |
| Error Experimental | 10 | 0,000766 | 0,000076 | | |
| Total | 17 | 1,228 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable acidez mostrados en la (Tabla 23), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A); métodos de extracción (Factor B) y la interacción de ambos factores (A*B) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 24. Análisis de la varianza para la variable Índice de Peróxido (meq O₂/kg)

| FV | Gl | SC | CM | Razón – F | Valor-P |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|----------------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 15,924 | 7,96202 | 895727,50 | 0,0000 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 28,88 | 28,88 | 3249000,00 | 0,0000 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,00004 | 0,00002 | 2,50 | 0,1317 |
| A*B | 2 | 5,27613 | 2,63807 | 296782,50 | 0,0000 |
| Error Experimental | 10 | 0,000089 | 0,0000089 | | |
| Total | 17 | 50,0803 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable índice de peróxido mostrados en la (**Tabla 24**), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A); métodos de extracción (Factor B) y la interacción de ambos factores (A*B) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 25. Análisis de la varianza para la variable densidad relativa (g/mL)

| FV | Gl | SC | CM | Razón – F | Valor-P |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|----------------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 0,000777 | 0,000388 | 189,99 | 0,0000 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 0,000013 | 0,000013 | 6,44 | 0,0000 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,000010 | 0,000005 | 2,57 | 0,1259 |
| A*B | 2 | 0,000024 | 0,000012 | 5,76 | 0,0000 |
| Error Experimental | 10 | 0,000020 | 0,000002 | | |
| Total | 17 | 0,000845 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable densidad relativa mostrados en la (**Tabla 25**), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A); métodos de extracción (Factor B) y la interacción de ambos factores (A*B) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 26. Análisis de la varianza para la variable humedad

| FV | GI | SC | CM | Razón – F | Valor-P |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|----------------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 0,000344 | 0,000172 | 3,78 | 0,0599 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 0,001089 | 0,001089 | 23,90 | 0,0006 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,000078 | 0,000039 | 0,85 | 0,4547 |
| A*B | 2 | 0,001478 | 0,000739 | 16,22 | 0,0007 |
| Error Experimental | 10 | 0,000456 | 0,000046 | | |
| Total | 17 | 0,003444 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable humedad mostrados en la (**Tabla 26**), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A); métodos de extracción (Factor B) y la interacción de ambos factores (A*B) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 27. Análisis de la varianza para la variable cenizas

| FV | GI | SC | CM | Razón – F | Valor-P |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------|----------------|
| A: Tipo de Oleaginosa | 2 | 0,001911 | 0,000956 | 16,23 | 0,0007 |
| B: Métodos de Extracción | 1 | 0,000089 | 0,000089 | 1,51 | 0,2474 |
| C: Repeticiones | 2 | 0,000078 | 0,000039 | 0,66 | 0,5378 |
| A*B | 2 | 0,000044 | 0,000022 | 0,38 | 0,6950 |
| Error Experimental | 10 | 0,000589 | 0,000059 | | |
| Total | 17 | 0,002711 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable cenizas mostrados en la (**Tabla 27**), se observó que en el tipo de oleaginosa (Factor A) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores, mientras que para métodos de extracción (Factor B), la interacción (A*B) y las repeticiones no se observó diferencia significativa.

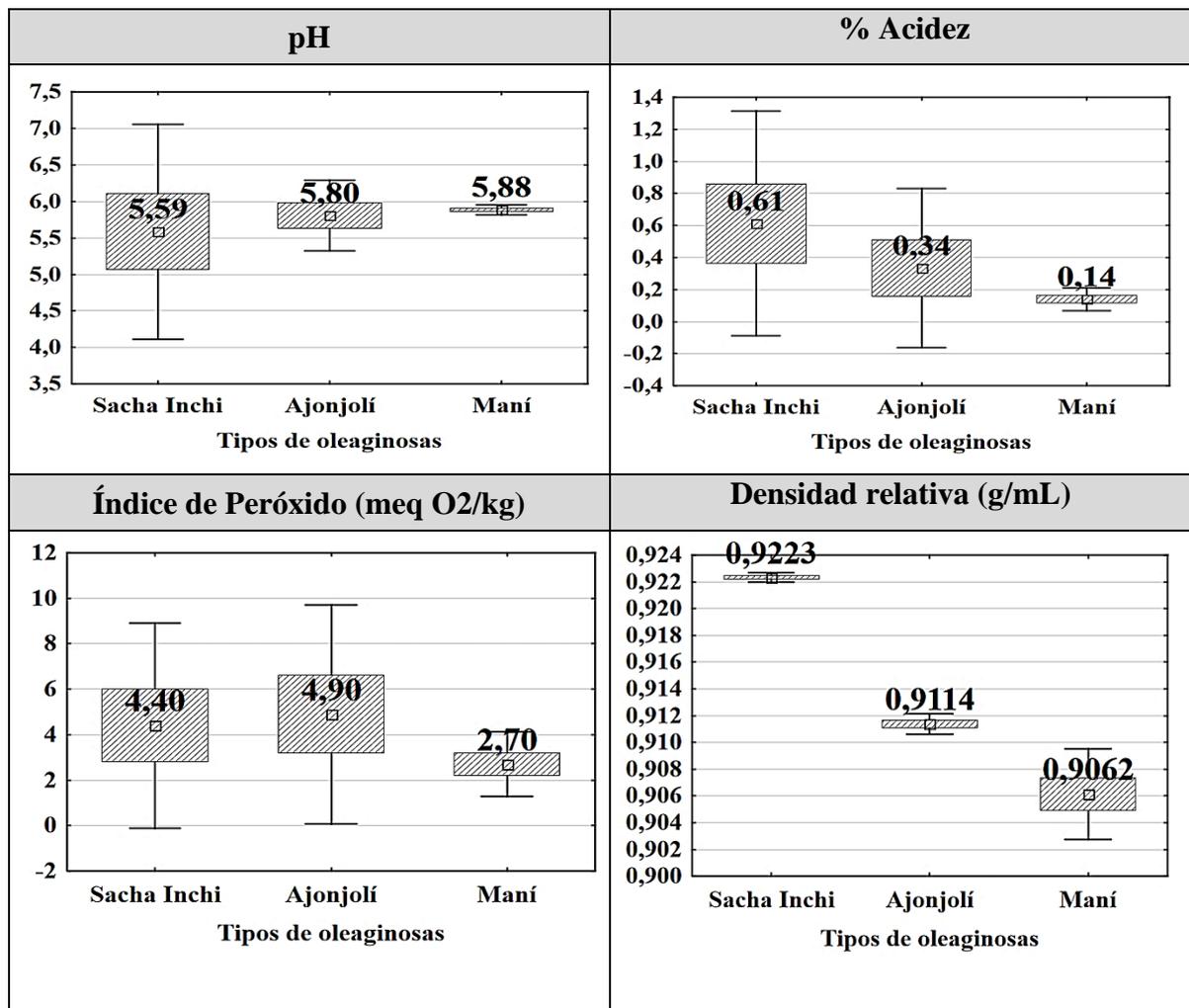
Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos (Factor A: tipo de oleaginosas).

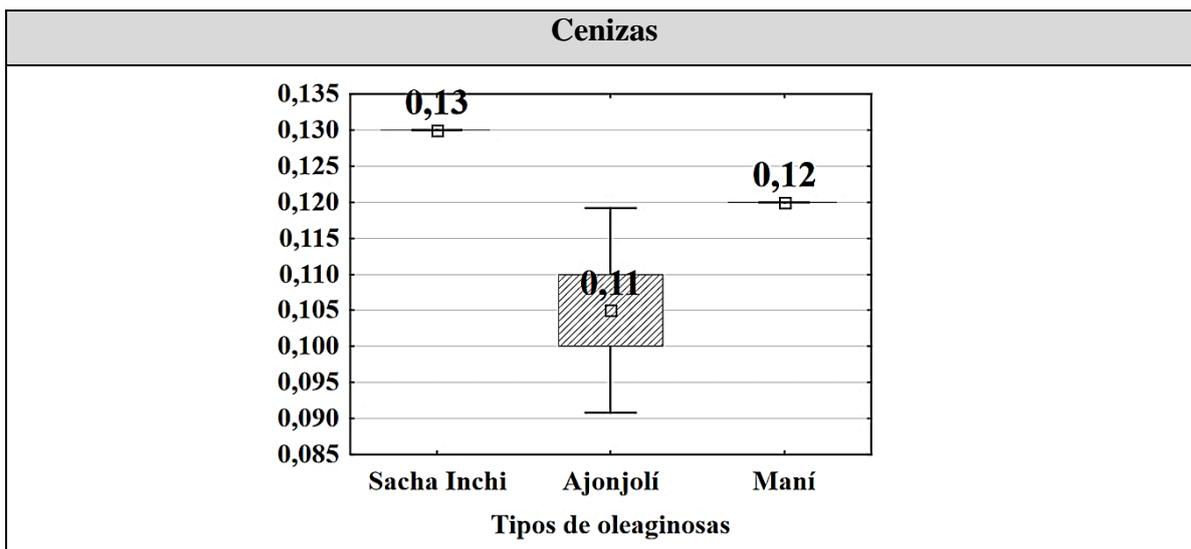
Tabla 28. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A)

| Tipos de oleaginosas | pH | Acidez | Índice de Peróxido (meq O ₂ /kg) | Densidad relativa (g/mL) | Humedad | Cenizas |
|----------------------|-------------------|-------------------|---|--------------------------|-------------------|-------------------|
| A0: Sacha inchi | 5,59 ^A | 0,61 ^C | 4,40 ^B | 0,9223 ^C | 0,10 ^A | 0,13 ^B |
| A1: Ajonjolí | 5,81 ^B | 0,34 ^B | 4,90 ^C | 0,9114 ^B | 0,10 ^A | 0,10 ^A |
| A2: Maní | 5,89 ^C | 0,14 ^A | 2,70 ^A | 0,9062 ^A | 0,11 ^A | 0,12 ^B |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 11. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 11** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) para los análisis bromatológicos de los aceites correspondientes a el factor A (tipos de oleaginosas).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: pH dando mayor resultado en el grupo C (**a2:** Maní 5,86), siendo el grupo A (**a0:** Sacha inchi 5,59) el de menor valor.

Para los resultados de la acidez se presentó un mayor valor en el grupo C (**a0:** Sacha inchi 0,61 %) y los valores inferiores se dieron para el grupo A (**a2:** Maní 0,14 %).

En cuanto a los resultados del índice de peróxido se presentó un mayor contenido en el grupo C (**a1:** ajonjolí 4,90 meq O₂/kg) el menor contenido se presentó en el grupo A (**a2:** Maní 2,70 meq O₂/kg).

Considerando los resultados para la densidad relativa el contenido más elevado se dio en el grupo C (**a0:** Sacha inchi 0,9223 g/mL), mientras que el menor contenido se dio en el grupo A (**a2:** Maní 0,9062 g/mL).

En lo que respecta a las cenizas, el contenido más elevado se observó en el grupo B (**a0:** Sacha inchi 0,13 %; **a2:** Maní 0,12 %), caso contrario ocurrió en el grupo A (**a1:** ajonjolí 0,10 %) que presentó el menor contenido.

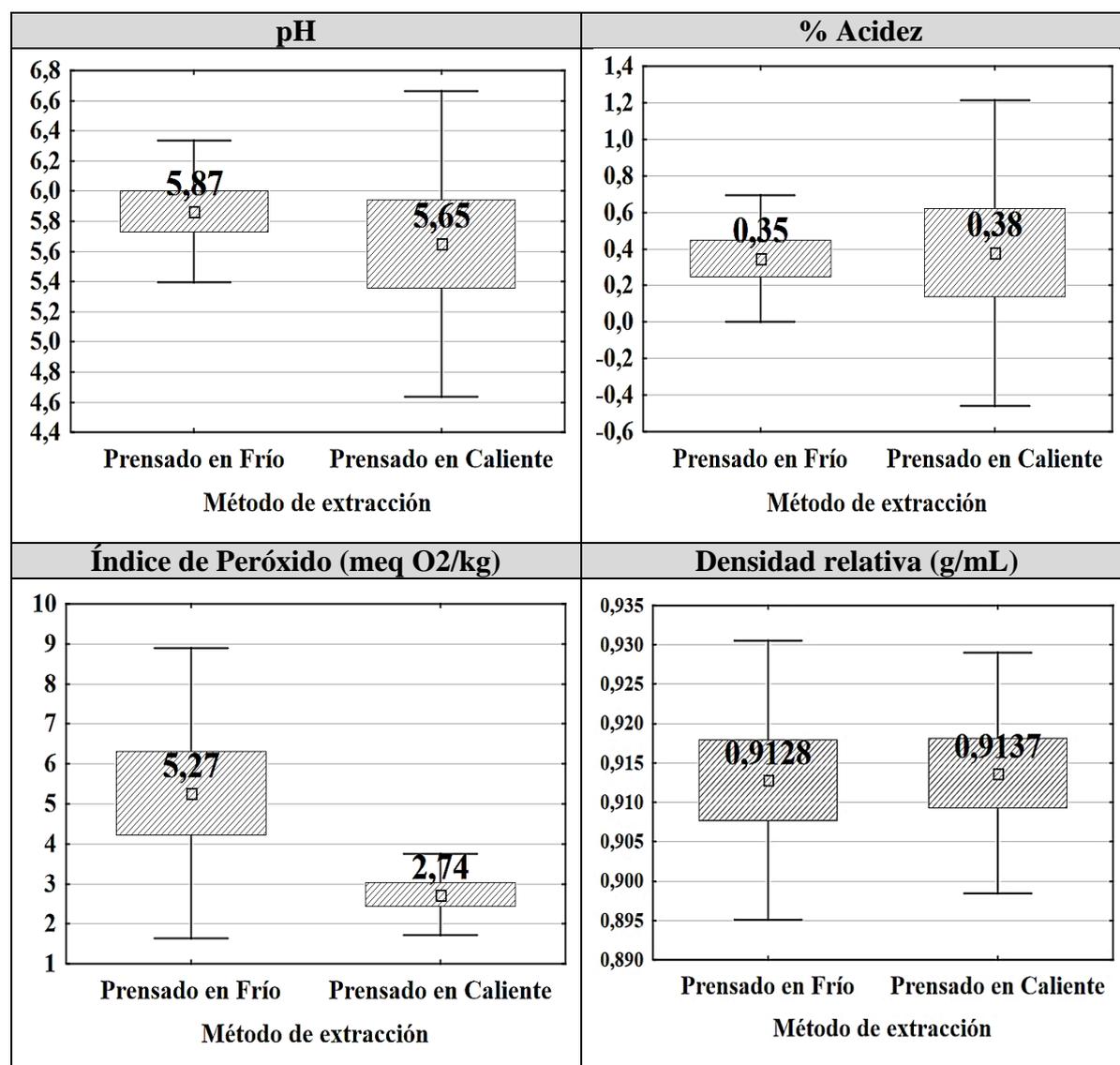
4.1.14. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos Métodos de extracción (Factor B)

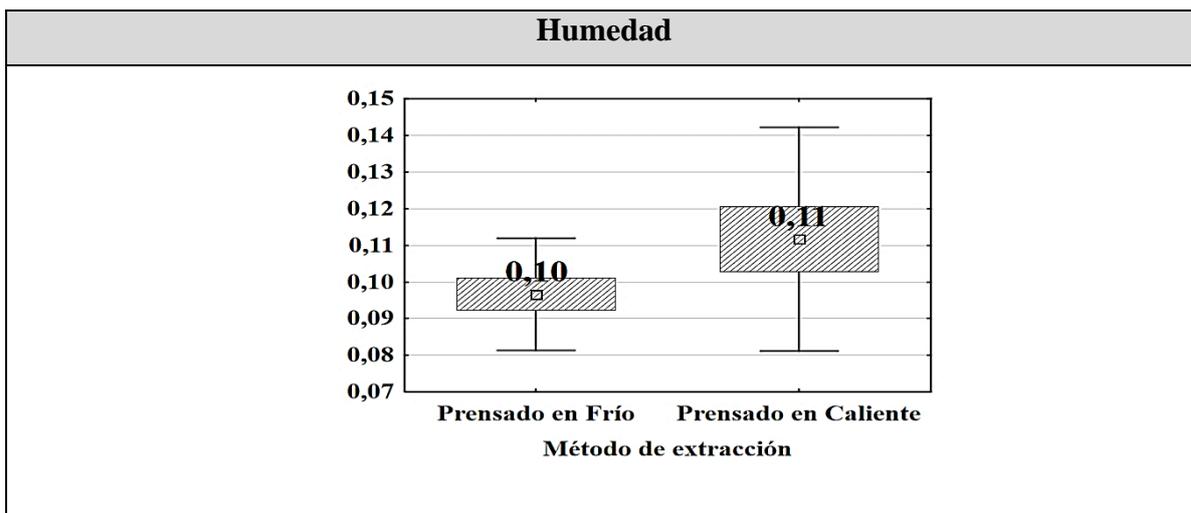
Tabla 29. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B)

| Método de extracción | pH | Acidez | Índice de Peróxido (meq O ₂ /kg) | Densidad relativa (g/mL) | Humedad | Cenizas |
|--------------------------|-------------------|-------------------|---|--------------------------|-------------------|-------------------|
| B0: Prensado en frío | 5,87 ^B | 0,35 ^A | 5,27 ^B | 0,9128 ^A | 0,10 ^A | 0,12 ^A |
| B1: Prensado en caliente | 5,65 ^A | 0,38 ^B | 2,74 ^A | 0,9137 ^B | 0,11 ^B | 0,12 ^A |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 12. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 12** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) para los análisis bromatológicos de los aceites correspondientes a los distintos métodos de extracción utilizados (Factor B).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: pH donde se encontró un mayor contenido en el grupo B (**b0**: Prensado en frío 5,87), en tanto el menor contenido se observó en el grupo A (**b1**: Prensado en caliente 5,65).

En cuanto a los resultados de la acidez, se observó un mayor contenido para el grupo B (**b1**: Prensado en caliente 0,38 %), y el menor contenido se presentó en el grupo A (**b0**: Prensado en frío 0,35 %).

Los resultados obtenidos para el índice de peróxido mostraron un mayor contenido para el grupo B (**b0**: Prensado en frío 5,27 meq O₂/kg), y el menor contenido se dio en el grupo A (**b1**: Prensado en caliente 2,74 meq O₂/kg).

Para los resultados de la densidad relativa se observó un mayor contenido en el grupo B (**b1**: Prensado en caliente 0,9137 g/mL), mientras para el grupo A (**b0**: Prensado en frío 0,9128 g/mL) se observó el menor contenido.

Considerando los resultados para la humedad se observó un mayor contenido en el grupo B (**b1**: Prensado en caliente 0,11 %) y un menor contenido para el grupo A (**b0**: Prensado en frío 0,10 %).

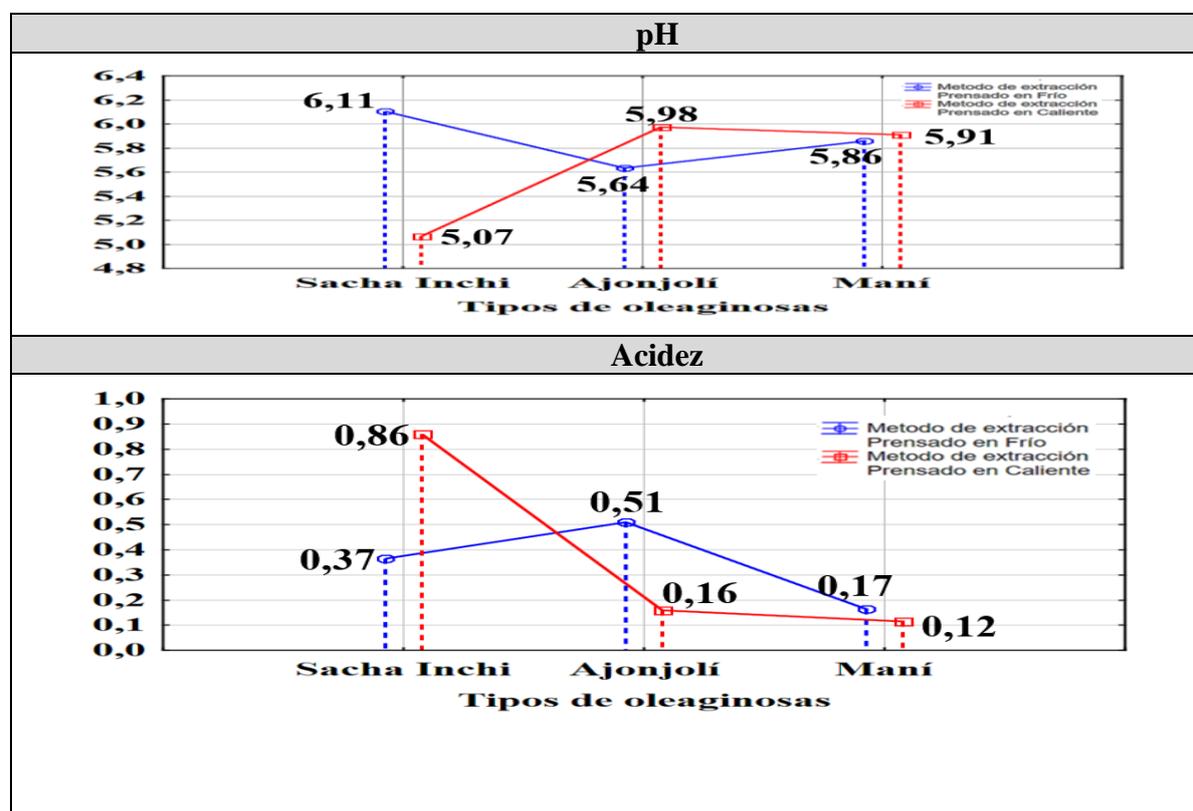
4.1.15. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos Tipos de oleaginosas * Métodos de extracción (Interacción AB)

Tabla 30. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor AB)

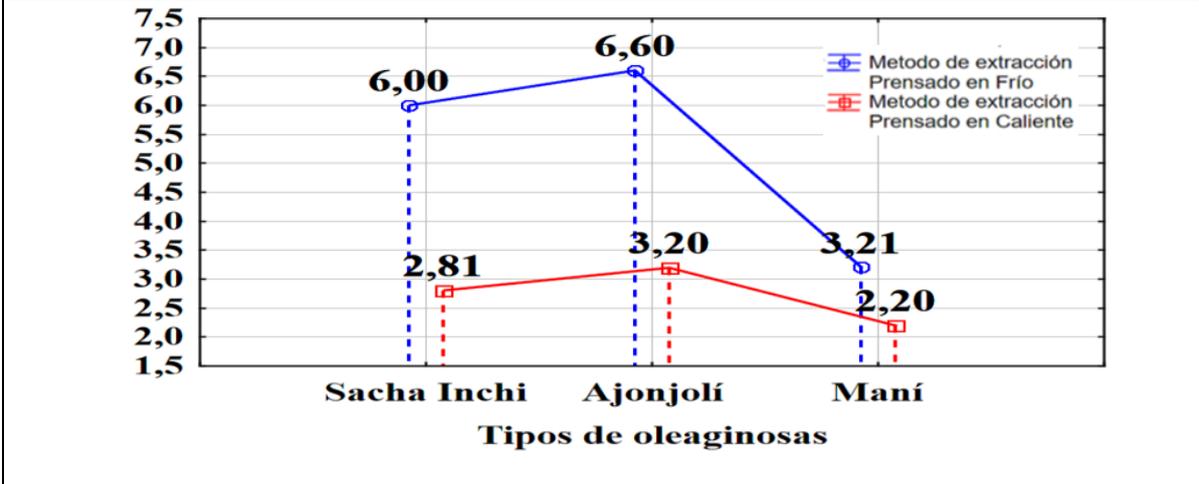
| Interacciones | pH | Acidez | Índice de Peróxido (meq O ₂ /kg) | Densidad relativa (g/mL) | Humedad | Cenizas |
|--|-------------------|-------------------|---|--------------------------|--------------------|-------------------|
| a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío | 6,11 ^F | 0,37 ^B | 6,00 ^D | 0,9225 ^F | 0,11 ^{AB} | 0,13 ^A |
| a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente | 5,07 ^A | 0,86 ^D | 2,81 ^B | 0,9222 ^E | 0,10 ^A | 0,13 ^A |
| a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío | 5,64 ^B | 0,51 ^C | 6,60 ^E | 0,9111 ^C | 0,09 ^A | 0,10 ^A |
| a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente | 5,98 ^E | 0,16 ^A | 3,20 ^C | 0,9117 ^D | 0,12 ^{BC} | 0,11 ^A |
| a2b0: Maní + Prensado en frío | 5,86 ^C | 0,17 ^A | 3,21 ^C | 0,9050 ^A | 0,10 ^A | 0,12 ^A |
| a2b1: Maní + Prensado en caliente | 5,91 ^D | 0,12 ^A | 2,20 ^A | 0,9074 ^B | 0,13 ^C | 0,13 ^B |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

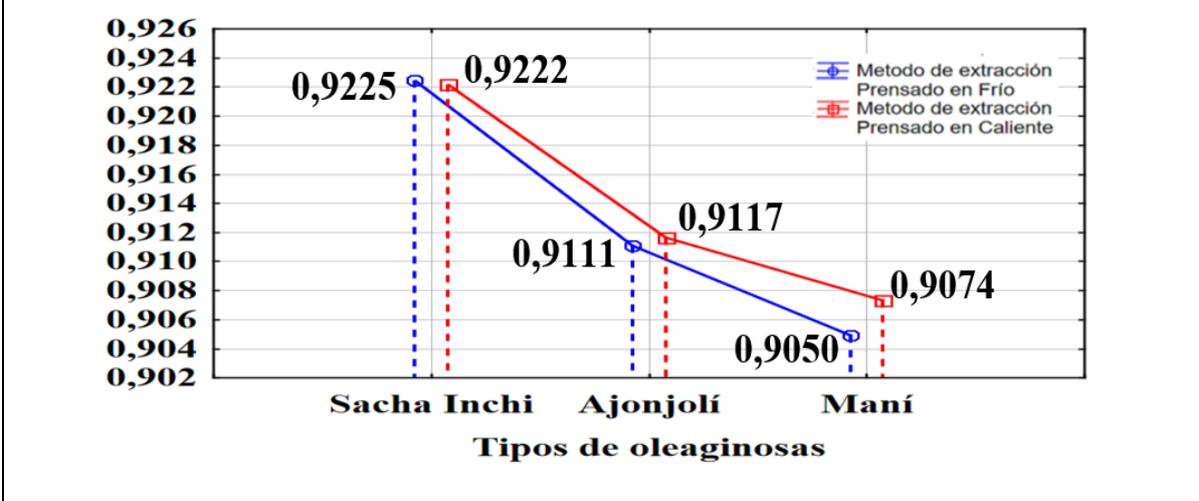
Figura 13. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Factor B)



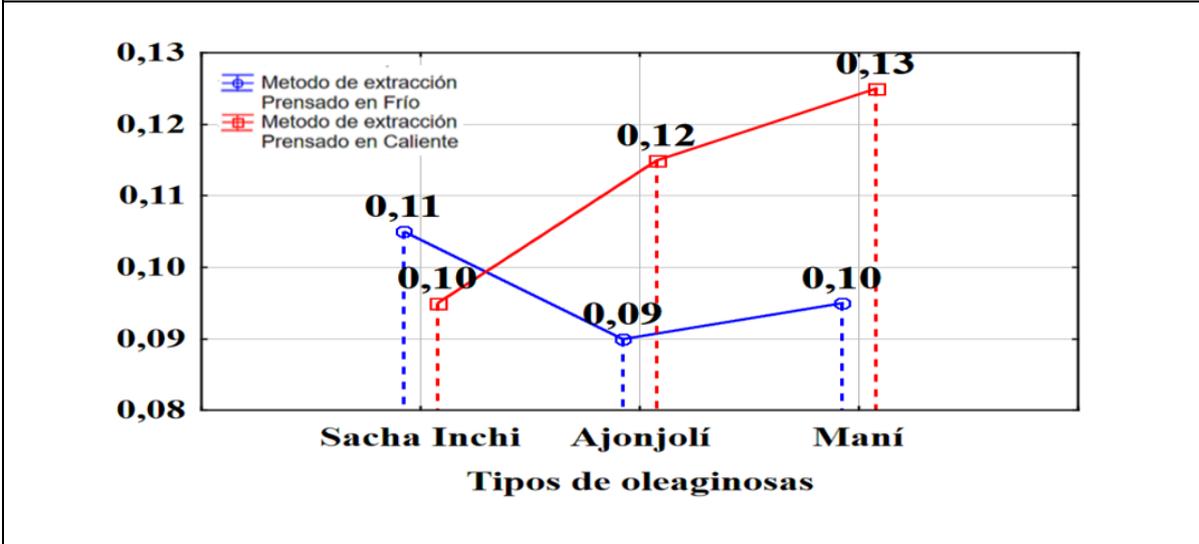
Índice de Peróxido (meq O₂/kg)



Densidad relativa (g/mL)



Humedad



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 13** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) para los análisis bromatológicos de los aceites correspondientes a la interacción AB (tipo de oleaginosas * método de extracción).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: pH donde se presentó un mayor contenido en el grupo F (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 6,11) y un menor contenido en el grupo A (**a0b1**: Sacha inchi + Prensado en caliente 5,05 pH).

En cuanto a la acidez se obtuvo el mayor contenido en el grupo D ((**a0b1**: Sacha inchi + Prensado en caliente 0,86 %), mientras que el menor contenido se obtuvo en el grupo A (**a1b1**: Ajonjolí + Prensado en caliente 0,16 %; **a2b0**: Maní + Prensado en frio 0,17 %; **a2b1**: Maní + Prensado en caliente 0,12 %).

Para los resultados del índice de peróxido se obtuvo un mayor contenido para el grupo D (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 6,00 meq O₂/kg) y el menor contenido para el grupo A (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 2,20 meq O₂/kg).

Considerando los resultados para la densidad relativa, el mayor contenido se obtuvo en el grupo F (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 0,9225 g/mL), mientras que para el grupo A (**a2b0**: Maní + Prensado en frio 0,9050 g/mL) se presentó el menor contenido.

En lo que respecta a la humedad, el mayor contenido se presentó en el grupo C (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 0,13 %), en tanto el menor contenido se obtuvo en el grupo A (**a0b1**: Sacha inchi + Prensado en caliente 0,10 %; **a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frio 0,09 %; **a2b0**: Maní + Prensado en frio 0,10 %).

Para los resultados de las cenizas se obtuvo el mayor contenido en el grupo B (**a2b1**: Maní + Prensado en caliente 0,13 %) y el menor contenido en el grupo A (**a0b0**: Sacha inchi + Prensado en frio 0,13 %; **a0b1**: Sacha inchi + Prensado en caliente 0,13 %; **a1b0**: Ajonjolí + Prensado en frio 0,10 %; **a1b1**: Ajonjolí + Prensado en caliente 0,11 %; **a2b0**: Maní + Prensado en frio 0,12 %).

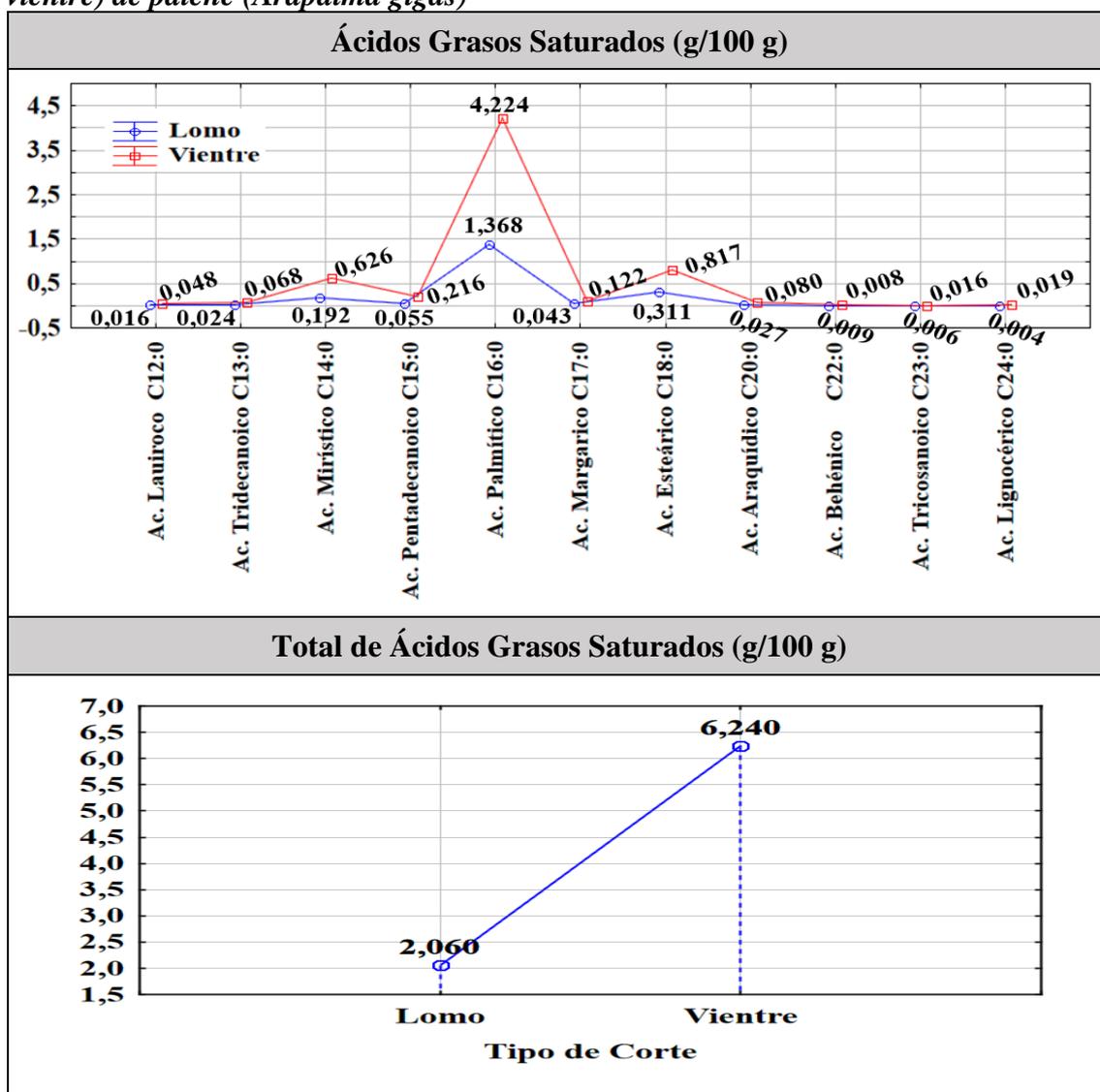
4.2. Resultados del estudio de las propiedades de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (*Arapaima gigas*).

Tabla 31. Resultado de perfil de ácidos grasos saturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)

| Ácidos grasos saturados | Lomo (g/100 g) | Ventre (g/100 g) |
|--------------------------------------|-------------------|---------------------|
| Ac. Lauiroco C12:0 | 0,016 | 0,048 |
| Ac. Tridecanoico C13:0 | 0,024 | 0,068 |
| Ac. Mirístico C14:0 | 0,192 | 0,626 |
| Ac. Pentadecanoico C15:0 | 0,055 | 0,216 |
| Ac. Palmítico C16:0 | 1,368 | 4,224 |
| Ac. Margarico C17:0 | 0,043 | 0,112 |
| Ac. Esteárico C18:0 | 0,311 | 0,817 |
| Ac. Araquídico C20:0 | 0,027 | 0,080 |
| Ac. Behénico C22:0 | 0,009 | 0,025 |
| Ac. Tricosanoico C23:0 | 0,006 | 0,008 |
| Ac. Lignocérico C24:0 | 0,004 | 0,019 |
| Total de Ac. Grasos saturados | 2,060 | 6,240 |

Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

Figura 14. Resultado de perfil de ácidos grasos saturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (*Arapaima gigas*)



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La figura 14 muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) para el perfil de ácidos grasos saturados correspondientes a los tipos de corte (lomo y vientre) de Paiche (*Arapaima gigas*).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: el tipo de corte lomo, donde presentó un mayor contenido para el Ácido Palmítico C16:0 (1,368 g/100 g), en tanto que el menor contenido fue dado por el Ácido Lignocérico C24:0 (0,004 g/100 g).

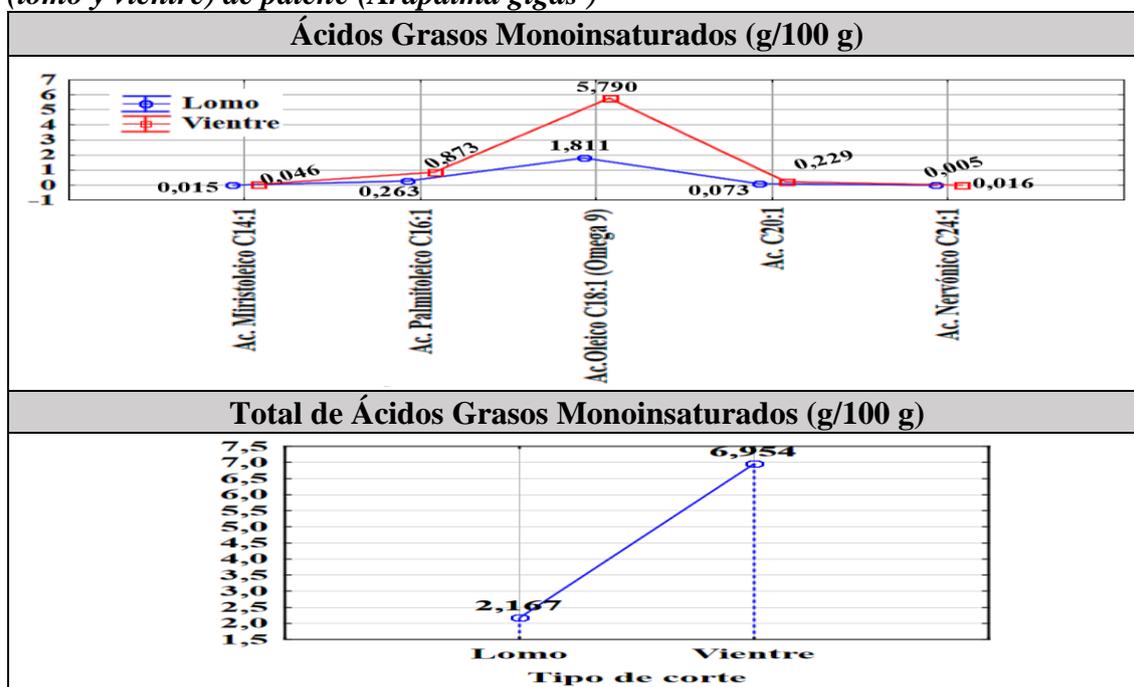
En cuanto al tipo de corte vientre, el mayor contenido fue dado por el Ácido Palmítico C16:0 (4,224 g/100 g), mientras que el menor contenido se observó en el Ácido Tricosanoico C23:0 (0,008 g/100 g).

Tabla 32. Resultado de perfil de ácidos grasos monoinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (*Arapaima gigas*)

| Ácidos grasos monoinsaturados | Lomo (g/100 g) | Vientre (g/100 g) |
|--|----------------|-------------------|
| Ac. Miristoleico C14:1 | 0,015 | 0,046 |
| Ac. Palmitoleico C16:1 | 0,263 | 0,873 |
| Ac. Oleico C18:1 (Omega 9) | 1,811 | 5,79 |
| Ac. Eicosenoico C20:1 | 0,073 | 0,229 |
| Ac. Nervónico C24:1 | 0,005 | 0,016 |
| Total de Ac. Grasos Monoinsaturados | 2,167 | 6,954 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 15. Resultado de perfil de ácidos grasos monoinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (*Arapaima gigas*)



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 15** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) para el perfil de ácidos grasos monoinsaturados correspondientes a los tipos de corte (lomo y vientre) de Paiche (*Arapaima gigas*).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: el tipo de corte lomo en el cual se observó un mayor contenido para el Ácido Oleico C18:1 (1,811 g/100 g), mientras que el menor contenido se presentó en el Ácido Nervónico C24:1 (0,005 g/100 g).

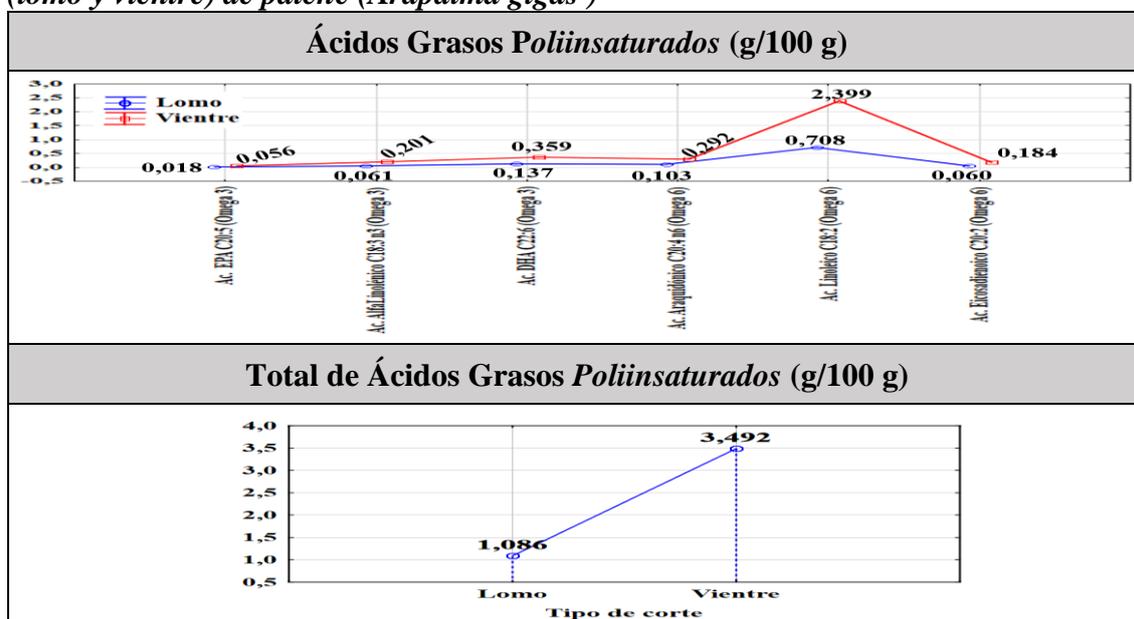
En cuanto al tipo de corte vientre se observó un mayor contenido para el Ácido Oleico C18:1 (5,79 g/100 g), en tanto el menor contenido se dio para el Ácido Nervónico C24:1 (0,016 g/100 g).

Tabla 33. Resultado de perfil de ácidos grasos poliinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (*Arapaima gigas*)

| Ácidos grasos poliinsaturados | Lomo (g/100 g) | Vientre (g/100 g) |
|--|----------------|-------------------|
| Ac. EPA C20:5 (Omega 3) | 0,018 | 0,056 |
| Ac. Alfolinoleico C18:3 n3 (Omega 3) | 0,061 | 0,201 |
| Ac. DHA C22:6 (Omega 3) | 0,137 | 0,359 |
| Ac. Araquidónico C20:4 n6 (Omega 6) | 0,103 | 0,292 |
| Ac. Linoleico C18:2 (Omega 6) | 0,708 | 2,399 |
| Ac. Eicosadienoico C20:2 (Omega 6) | 0,060 | 0,184 |
| Total de Ac. Grasos poliinsaturados | 1,086 | 3,492 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 16. Resultado de perfil de ácidos grasos poliinsaturados de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (*Arapaima gigas*)



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 16** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) para el perfil de ácidos grasos poliinsaturados correspondientes a los tipos de corte (lomo y vientre) de Paiche (*Arapaima gigas*).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: el tipo de corte lomo donde se observó mayor contenido para el Ácido DHA C22:6 (0,137 0,016 g/100 g), mientras que el menor contenido se dio para el Ácido EPA C20:5 (0,018 g/100 g).

En cuanto al mayor contenido para el tipo de corte vientre se observó en el Ácido Linoleico C18:2 (2,399 0,018 g/100 g), en tanto el menor contenido se obtuvo en el Ácido EPA C20:5 (0,056 g/100 g).

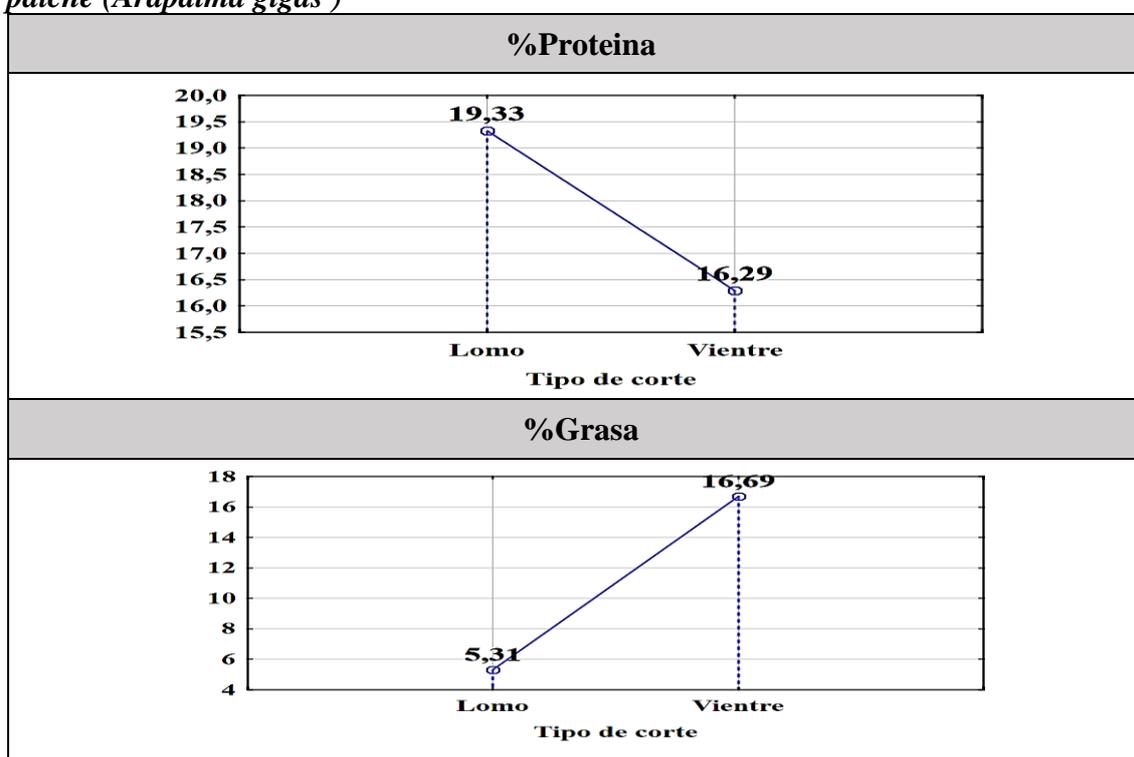
4.2.1. Análisis proximales de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)

Tabla 34. Resultado de análisis proximales de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)

| Análisis Proximales | Lomo (%) | Ventre (%) |
|---------------------|----------|------------|
| Proteína | 19,33 | 16,29 |
| Grasa | 5,31 | 16,69 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 17. Resultado de análisis proximales de los tipos de corte (lomo y vientre) de paiche (Arapaima gigas)



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 17** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) para el análisis proximal correspondiente a los tipos de corte (lomo y vientre) de Paiche (Arapaima gigas).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: proteína donde se obtuvo un mayor contenido para el lomo (19,33 %), mientras que el menor contenido se dio en el vientre (16,29 %).

En cuanto a la grasa se observó un mayor contenido en el vientre (16,69 %), en tanto el menor contenido se dio en el lomo (5,31 %).

4.3. Resultados del estudio de las características bromatológicas las conservas de paiche (*Arapaimas gigas*)

4.3.1. Análisis de varianza de resultados de análisis bromatológicos de las conservas de paiche (*Arapaimas gigas*)

Tabla 35. Análisis de la varianza para el variable pH

| <i>FV</i> | <i>GI</i> | <i>SC</i> | <i>CM</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Tipo de Aceite | 5 | 0,034040 | 0,006808 | 4901,80 | 0,0000 |
| B:Tipo de Corte | 1 | 0,011001 | 0,011001 | 7921,00 | 0,0000 |
| C:Tipo de envase | 1 | 0,021701 | 0,021701 | 15625,00 | 0,0000 |
| D:Réplica | 2 | 0,000003 | 0,0000017 | 1,00 | 0,3757 |
| INTERACCIONES | | | | | |
| AB | 5 | 0,008007 | 0,0016014 | 1153,00 | 0,0000 |
| AC | 5 | 0,167307 | 0,0334614 | 24092,20 | 0,0000 |
| BC | 1 | 0,000501 | 0,0005014 | 361,00 | 0,0000 |
| ABC | 5 | 0,025207 | 0,0050414 | 3629,80 | 0,0000 |
| ERROR EXPERIMENTAL | 46 | 0,000067 | 0,0000014 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 71 | 0,267832 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable pH mostrados en la (Tabla 35), se observó que en los tipos de Aceites (Factor A), Tipo de corte (Factor B), Tipo de envases (Factor C), Interacción (A*B, A*C, B*C y A*B*C) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores e interacciones, mientras que en las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 36. Análisis de la varianza para la variable %Acidez

| <i>Fuente</i> | <i>GI</i> | <i>SC</i> | <i>CM</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Tipo de Aceite | 5 | 0,814357 | 0,162871 | 61298,87 | 0,0000 |
| B:Tipo de Corte | 1 | 0,0015125 | 0,0015125 | 569,25 | 0,0000 |
| C:Tipo de envase | 1 | 0,0666125 | 0,0666125 | 25070,52 | 0,0000 |
| D:Réplica | 2 | 0,0000111 | 0,0000056 | 2,09 | 0,6010 |
| INTERACCIONES | | | | | |
| AB | 5 | 0,00297917 | 0,0005958 | 224,25 | 0,0000 |
| AC | 5 | 0,306279 | 0,0612558 | 23054,47 | 0,0000 |
| BC | 1 | 0,00023472 | 0,0002347 | 88,34 | 0,0000 |
| ABC | 5 | 0,00375694 | 0,0007515 | 282,80 | 0,0000 |
| RESIDUOS | 46 | 0,000122222 | 0,0000027 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 71 | 1,19587 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable Acidez mostrados en la (Tabla 36), se observó que en los tipos de Aceites (Factor A), Tipo de corte (Factor B), Tipo de envases (Factor C), Interacción (A*B, A*C, B*C y A*B*C) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores e interacciones, mientras que en las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 37. Análisis de la varianza para la variable Humedad

| <i>Fuente</i> | <i>Gl</i> | <i>SC</i> | <i>CM</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Tipo de Aceite | 5 | 210,11 | 42,0221 | 563014,40 | 0,0000 |
| B:Tipo de Corte | 1 | 63,8262 | 63,8262 | 855146,72 | 0,0000 |
| C:Tipo de envase | 1 | 1656,67 | 1656,67 | 22196197,81 | 0,0000 |
| D:Réplica | 2 | 0,000033 | 0,000017 | 0,22 | 0,8007 |
| INTERACCIONES | | | | | |
| AB | 5 | 489,768 | 97,9537 | 1312389,00 | 0,0000 |
| AC | 5 | 304,694 | 60,9389 | 816462,55 | 0,0000 |
| BC | 1 | 44,6355 | 44,6355 | 598029,05 | 0,0000 |
| ABC | 5 | 330,232 | 66,0463 | 884892,60 | 0,0000 |
| ERROR EXPERIMENTAL | 46 | 0,003433 | 0,000075 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 71 | 3099,94 | | | |

Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable humedad mostrados en la (**Tabla 35**), se observó que en los tipos de Aceites (Factor A), Tipo de corte (Factor B), Tipo de envases (Factor C), Interacción (A*B, A*C, B*C y A*B*C) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores e interacciones, mientras que en las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 38. Análisis de la varianza para la variable cenizas

| <i>Fuente</i> | <i>Gl</i> | <i>SC</i> | <i>CM</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|-----------|------------|------------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Tipo de Aceite | 5 | 0,990533 | 0,198107 | 7,22 | 0,0000 |
| B:Tipo de Corte | 1 | 0,00293889 | 0,00293889 | 0,11 | 0,7450 |
| C:Tipo de envase | 1 | 1,18067 | 1,18067 | 43,00 | 0,0000 |
| D:Réplica | 2 | 0,0564083 | 0,0282042 | 1,03 | 0,3661 |
| INTERACCIONES | | | | | |
| AB | 5 | 5,11291 | 1,02258 | 37,24 | 0,0000 |
| AC | 5 | 2,54151 | 0,508302 | 18,51 | 0,0000 |
| BC | 1 | 0,09245 | 0,09245 | 3,37 | 0,0730 |
| ABC | 5 | 4,27513 | 0,855027 | 31,14 | 0,0000 |
| ERROR EXPERIMENTAL | 46 | 1,26299 | 0,0274563 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 71 | 15,5156 | | | |

Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable cenizas de la (Tabla 38), se observó que en los tipos de Aceites (Factor A), Tipo de envases (Factor C), Interacción (A*B, A*C y A*B*C) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores e interacciones, mientras que en el tipo de corte (Factor B), interacción (B*C) y en las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 39. Análisis de la varianza para la variable grasa

| <i>Fuente</i> | <i>Gl</i> | <i>SC</i> | <i>CM</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------------|
| EFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Tipo de Aceite | 5 | 18,944 | 3,78881 | 42250,93 | 0,0000 |
| B:Tipo de Corte | 1 | 1726,96 | 1726,96 | 19258181,01 | 0,0000 |
| C:Tipo de envase | 1 | 0,0234722 | 0,0234722 | 261,75 | 0,0000 |
| D:Réplica | 2 | 0,000075 | 0,0000375 | 0,42 | 0,6607 |
| INTERACCIONES | | | | | |
| AB | 5 | 12,9737 | 2,59475 | 28935,36 | 0,0000 |
| AC | 5 | 0,715011 | 0,143002 | 1594,69 | 0,0000 |
| BC | 1 | 0,116806 | 0,116806 | 1302,56 | 0,0000 |
| ABC | 5 | 0,561044 | 0,112209 | 1251,30 | 0,0000 |
| ERROR EXPERIMENTAL | 46 | 0,004125 | 0,0000897 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 71 | 1760,29 | | | |

Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable grasa mostrados en la (**Tabla 39**), se observó que en los tipos de Aceites (Factor A), Tipo de corte (Factor B), Tipo de envases (Factor C), Interacción (A*B, A*C, B*C y A*B*C) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores e interacciones, mientras que en las repeticiones no se observó diferencia significativa.

Tabla 40. Análisis de la varianza para la variable proteína

| <i>Fuente</i> | <i>Gl</i> | <i>SC</i> | <i>CM</i> | <i>Razón-F</i> | <i>Valor-P</i> |
|-----------------------------|-----------|------------|-----------|----------------|----------------|
| EFFECTOS PRINCIPALES | | | | | |
| A:Tipo de Aceite | 5 | 9,81073 | 1,96215 | 24523,12 | 0,0000 |
| B:Tipo de Corte | 1 | 78,6258 | 78,6258 | 982674,15 | 0,0000 |
| C:Tipo de envase | 1 | 0,634689 | 0,634689 | 7932,41 | 0,0000 |
| D:Réplica | 2 | 0,000053 | 0,000026 | 0,33 | 0,7207 |
| INTERACCIONES | | | | | |
| AB | 5 | 2,07522 | 0,415043 | 5187,26 | 0,0000 |
| AC | 5 | 0,806828 | 0,161366 | 2016,76 | 0,0000 |
| BC | 1 | 0,118422 | 0,118422 | 1480,05 | 0,0000 |
| ABC | 5 | 0,501894 | 0,100379 | 1254,55 | 0,0000 |
| ERROR EXPERIMENTAL | 46 | 0,00368056 | 0,000080 | | |
| TOTAL (CORREGIDO) | 71 | 92,5773 | | | |

Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

En cuanto a los resultados obtenidos del análisis de varianza de la variable proteína mostrados en la (Tabla 40), se observó que en los tipos de Aceites (Factor A), Tipo de corte (Factor B), Tipo de envases (Factor C), Interacción (A*B, A*C, B*C y A*B*C) se pudo determinar diferencia significativa entre los niveles de dichos factores e interacciones, mientras que en las repeticiones no se observó diferencia significativa.

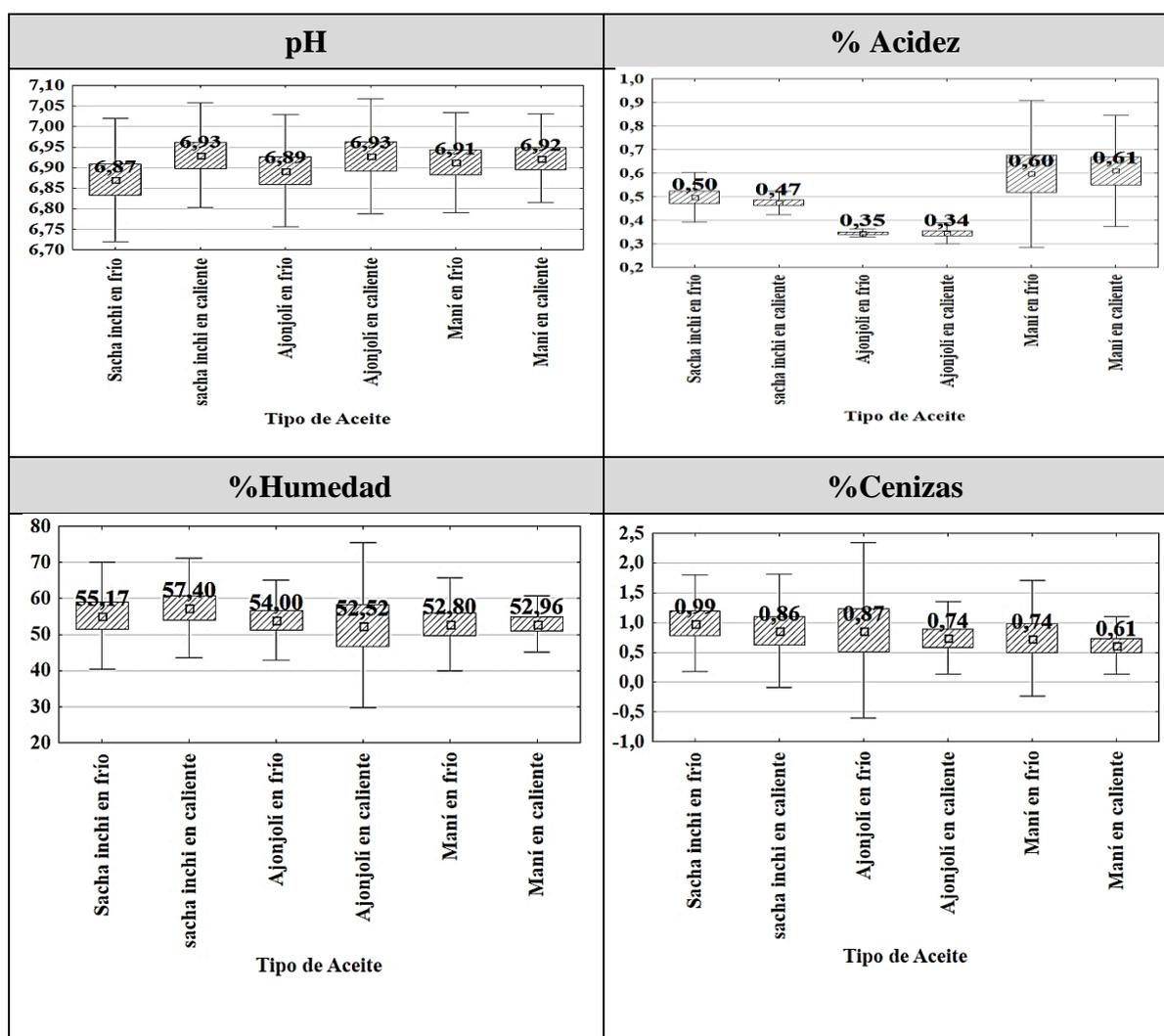
4.3.2. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos tipos de aceites (Factor A)

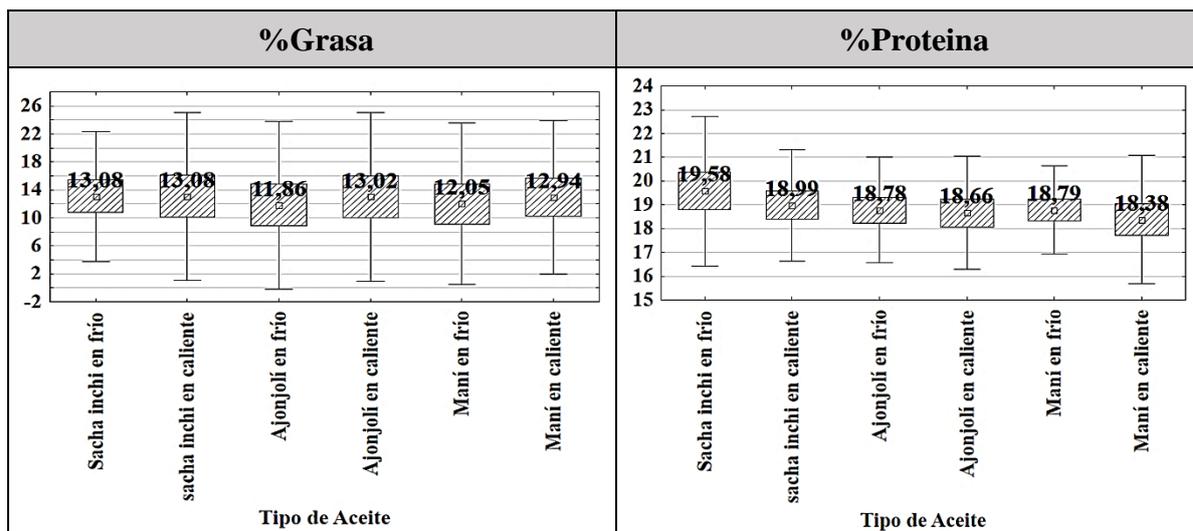
Tabla 41. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor A)

| Tipo de Aceite | pH | % Acidez | % Humedad | % Cenizas | % Grasa | % Proteína |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| A0: Sacha inchi en frío | 6,87 ^A | 0,50 ^C | 55,17 ^E | 0,99 ^B | 13,08 ^B | 19,58 ^D |
| A1: Sacha inchi en caliente | 6,93 ^F | 0,47 ^B | 57,40 ^F | 0,86 ^{AB} | 13,08 ^B | 18,99 ^C |
| A2: Ajonjolí en frío | 6,89 ^B | 0,35 ^A | 54,00 ^D | 0,87 ^{AB} | 11,86 ^A | 18,78 ^{BC} |
| A3: Ajonjolí en caliente | 6,93 ^E | 0,34 ^A | 52,52 ^A | 0,86 ^{AB} | 13,02 ^B | 18,66 ^B |
| A4: Maní en frío | 6,91 ^C | 0,60 ^D | 52,80 ^B | 0,74 ^A | 12,05 ^A | 18,79 ^{BC} |
| A5: Maní en caliente | 6,92 ^D | 0,61 ^E | 52,96 ^C | 0,61 ^A | 12,94 ^B | 18,38 ^A |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 18. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Factor A: Tipo de Aceite)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 18** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas correspondientes a los análisis bromatológicos de la conserva de Paiche (*Arapaima gigas*) para el factor A (tipo de aceite).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: pH donde se obtuvo el mayor contenido en el grupo F (**a1:** Sacha inchi en caliente 6,93 pH), mientras que el menor contenido fue dado por el grupo A (**a0:** Sacha inchi en frío 6,87 %).

Con respecto a los resultados de la variable acidez se observó el contenido más elevado para el grupo E (**a5:** Maní en caliente 0,61 %), en tanto se observó para el grupo A (**a2:** Ajonjolí en frío 0,35 %; **a3:** Ajonjolí en caliente 0,34 %) el menor contenido.

Considerando los resultados para la humedad se observó que el mayor contenido se dio en el grupo F (**a1:** Sacha inchi en caliente 57,40 %), caso contrario ocurrió para el grupo A (**a3:** Ajonjolí en caliente 52,52 %) que presentó menor contenido.

Los resultados para el porcentaje de cenizas se obtuvieron mayores valores para el grupo B (**a0:** Sacha inchi en frío 0,99 %), mientras que el menor contenido se obtuvo para el grupo A (**a5:** Maní en caliente 0,61 %; **a4:** Maní en frío 0,74 %; **a1:** Sacha inchi en caliente 0,86 %; **a3:** Ajonjolí en caliente 0,86 %; **a2:** Ajonjolí en frío 0,87 %).

En cuando a los resultados de la variable grasa se obtuvo mayor contenido en el grupo B (**a0:** Sacha inchi en frío 13,08 %; **a1:** Sacha inchi en caliente 13,08 %; **a3:** Ajonjolí en caliente 13,02 %; **a5:** Maní en caliente 12,94), en tanto el menor contenido se obtuvo para el grupo A (**a4:** Maní en frío 12,05 %; **a2:** Ajonjolí en frío 11,86 %).

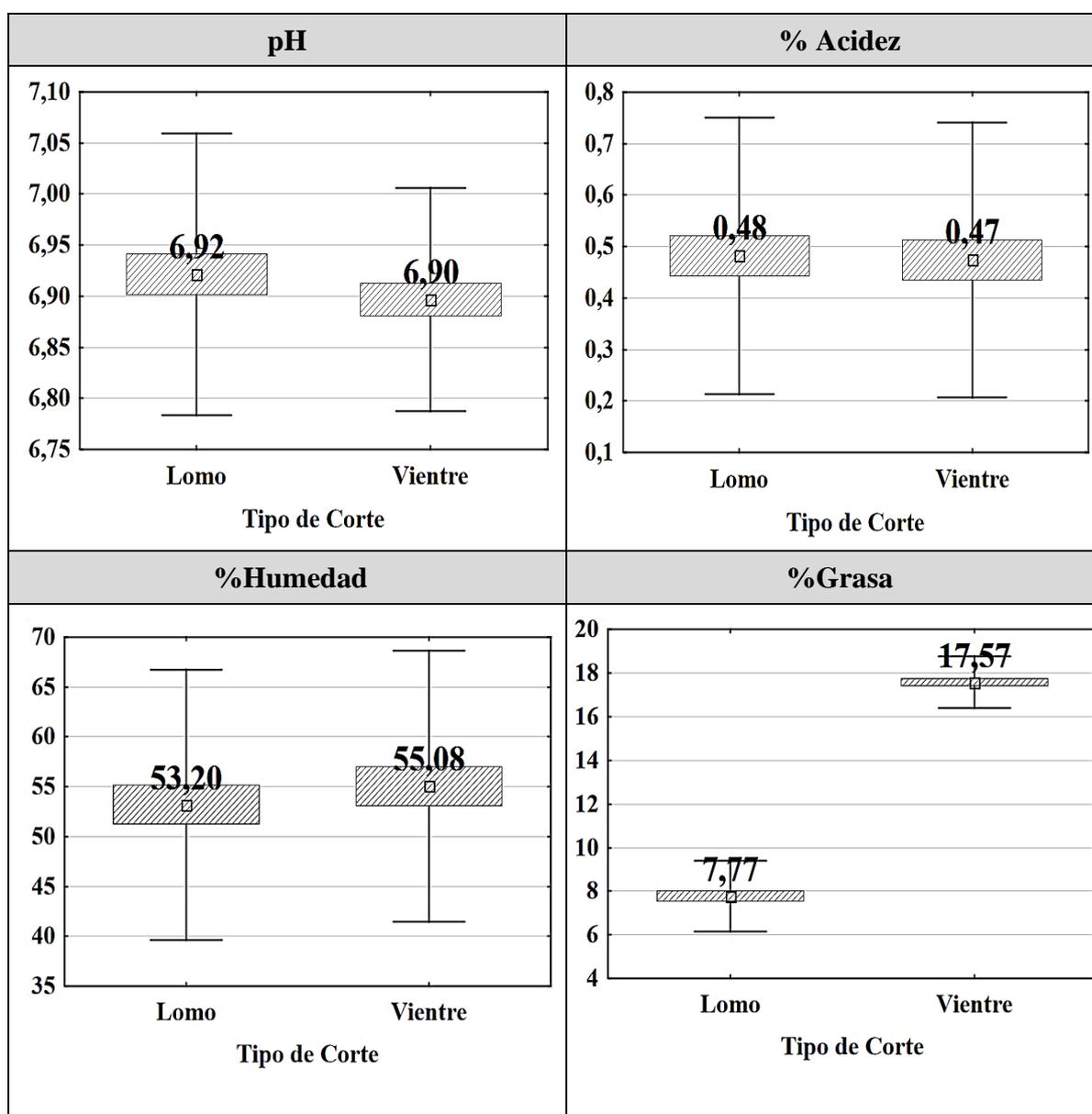
4.3.3. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos tipos de cortes (Factor B)

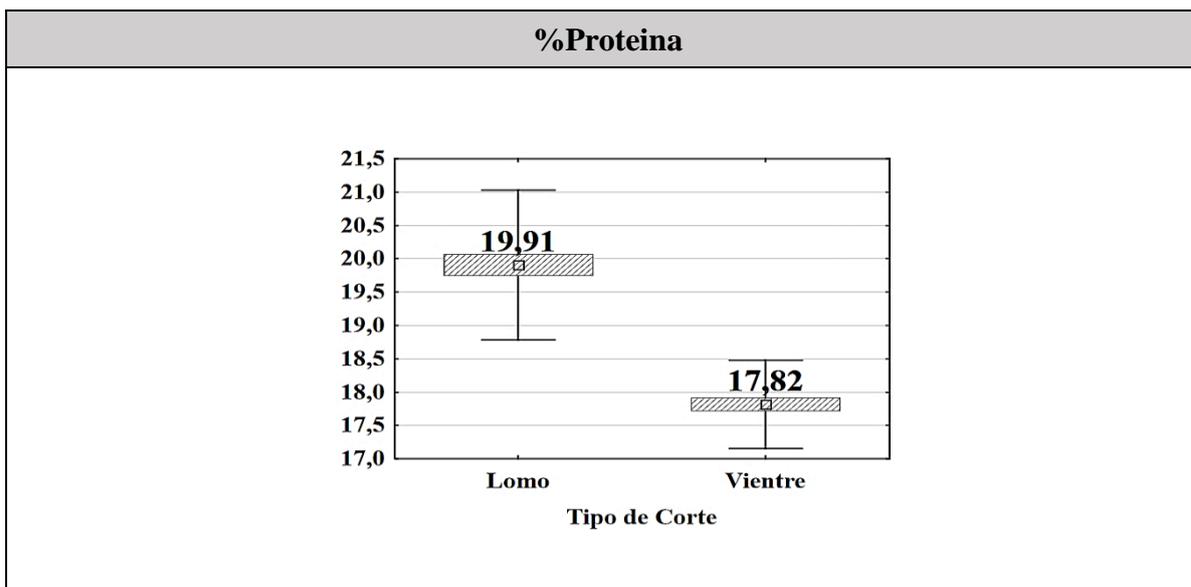
Tabla 42. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Factor C: Tipo de envase)

| Tipos de cortes | pH | Acidez | Humedad | Cenizas | Grasa | Proteína |
|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| B0: Lomo | 6,92 ^B | 0,48 ^B | 53,20 ^A | 0,82 ^A | 7,77 ^A | 19,91 ^B |
| B1: Vientre | 6,90 ^A | 0,47 ^A | 55,08 ^B | 0,83 ^A | 17,57 ^B | 17,82 ^A |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 19. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos (Factor B)





Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 19** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas correspondientes a los análisis bromatológicos de la conserva de Paiche (*Arapaima gigas*) correspondientes al factor B (tipos de corte).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: pH donde se obtuvo mayor valor para el grupo B (**b0**: Lomo 6,92 pH), mientras que se obtuvo menor valor para el grupo A (**b1**: Vientre 6,90 pH).

En cuanto a los resultados para la acidez, se obtuvo un mayor contenido para el grupo B (**b0**: Lomo 0,48 %), en tanto para el grupo A (**b1**: Vientre 0,47 %) el contenido fue menor.

Considerando los resultados para la humedad el mayor contenido se observó en el grupo B (**b1**: Vientre 55,08 %), en tanto el menor contenido se dio para el grupo A (**b0**: Lomo 53,20 %).

Con respecto a los resultados para la grasa se obtuvo mayor contenido para el grupo B (**b1**: Vientre 17,57 %), mientras que el menor contenido se obtuvo para el grupo A (**b0**: Lomo 7,77 %).

En lo que respecta a la proteína se obtuvo un mayor contenido para el grupo B (**b0**: Lomo 19,91 %), en tanto el menor contenido se dio para el Grupo A (**b1**: Vientre 17,82 %).

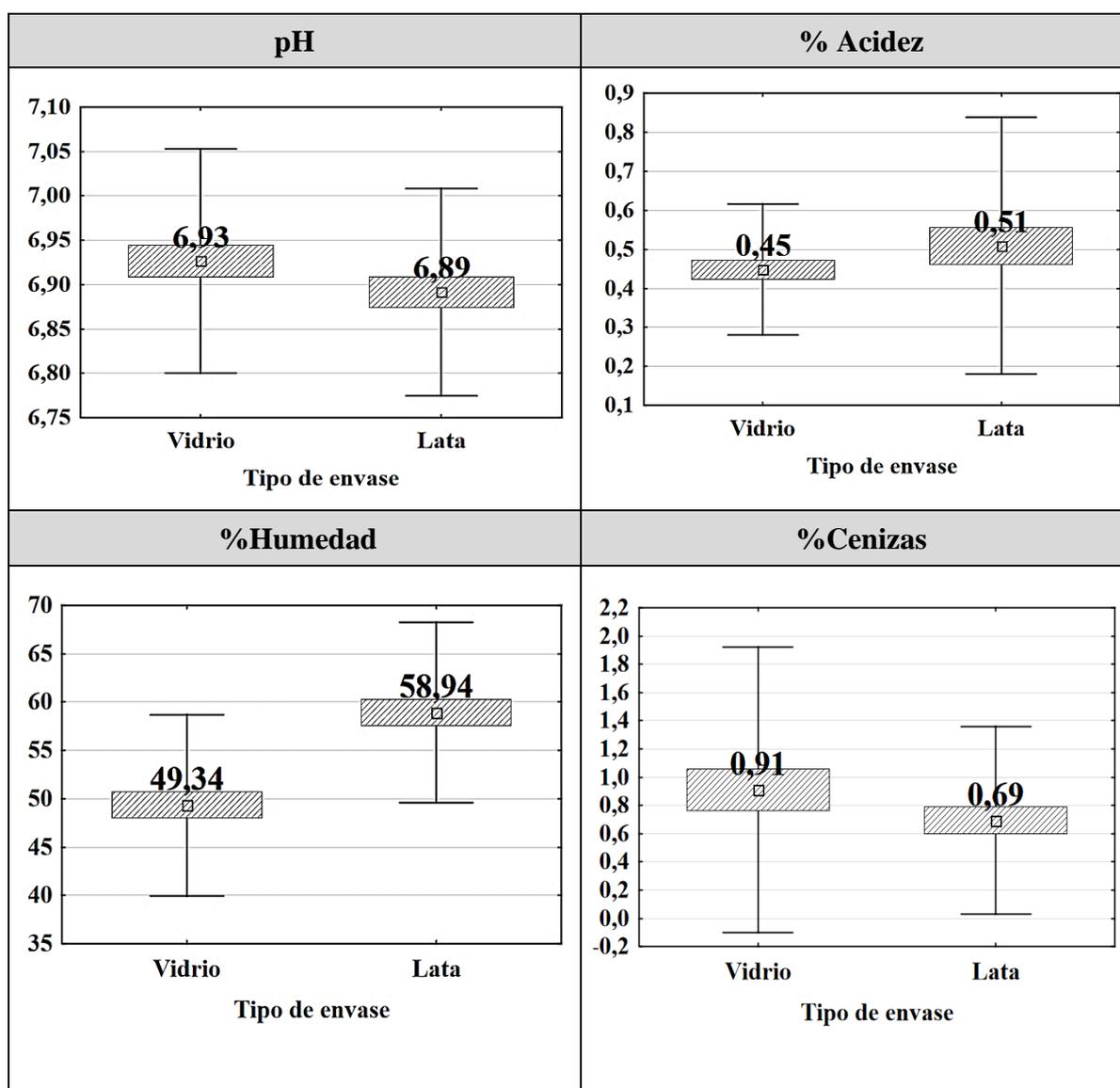
4.3.4. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos tipos de envases (Factor B)

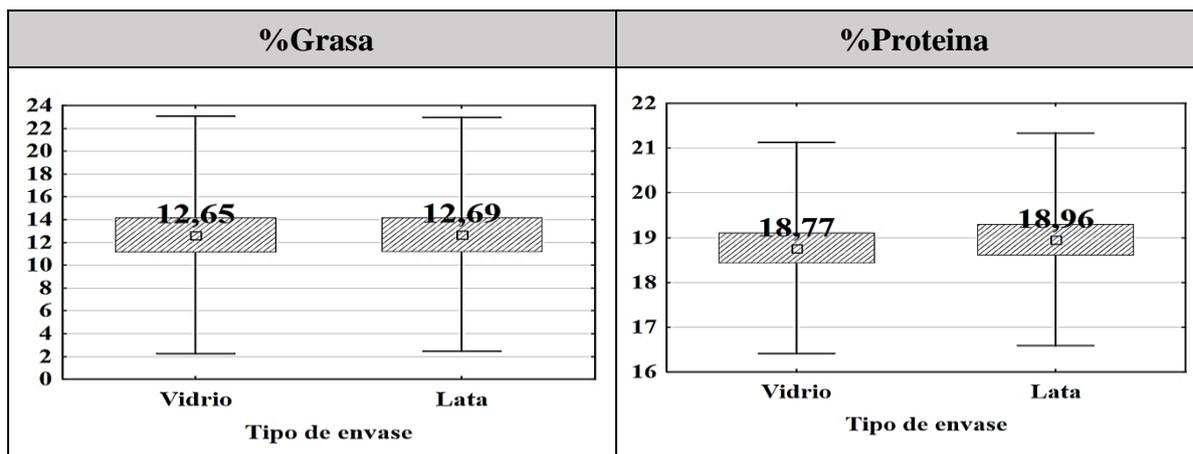
Tabla 43. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Factor C: Tipo de envase)

| Tipo de envase | pH | Acidez | Humedad | Cenizas | Grasa | Proteína |
|----------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| C0: Vidrio | 6,93 ^B | 0,45 ^A | 49,34 ^A | 0,95 ^B | 12,65 ^A | 18,77 ^A |
| C1: Lata | 6,89 ^A | 0,51 ^B | 58,94 ^B | 0,69 ^A | 12,69 ^B | 18,96 ^B |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 20. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Factor C: Tipo de envase)





Autores: *Plua, J; Giler, K. 2020*

La **figura 20** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas correspondientes a los análisis bromatológicos de la conserva de Paiche (*Arapaima gigas*) para el factor C (tipo de envase).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: pH donde se obtuvo un mayor contenido para el grupo B (**c0**: Vidrio 6,93 pH), en tanto al menor contenido se obtuvo para el grupo A (**c1**: Lata 6,89 pH).

Considerando los resultados de la acidez, el mayor contenido se obtuvo para el grupo B (**c1**: Lata 0,51 %), mientras que el menor contenido se dio para el grupo A (**c0**: Vidrio 0,45 %).

En cuanto a los resultados para la humedad, el mayor contenido se observó para el grupo B (**c1**: Lata 58,94 %), y el menor contenido fue para el grupo A (**c0**: Vidrio 49,34 %).

Con respecto al resultado para las cenizas, se dio un mayor contenido para el grupo B (**c0**: Vidrio 0,95 %), en tanto el menor contenido se dio para el grupo A (**c1**: Lata 0,69 %).

Para la grasa, se obtuvo mayor contenido para el grupo B (**c1**: Lata 12,69 %), mientras que el menor contenido se obtuvo para el grupo A (**c0**: Vidrio 12,65 %).

Considerando los resultados para la proteína, el mayor contenido se dio en el grupo B (**c1**: Lata 18,96 %), en tanto el menor contenido se obtuvo en el grupo A (**c0**: Vidrio 18,77 %).

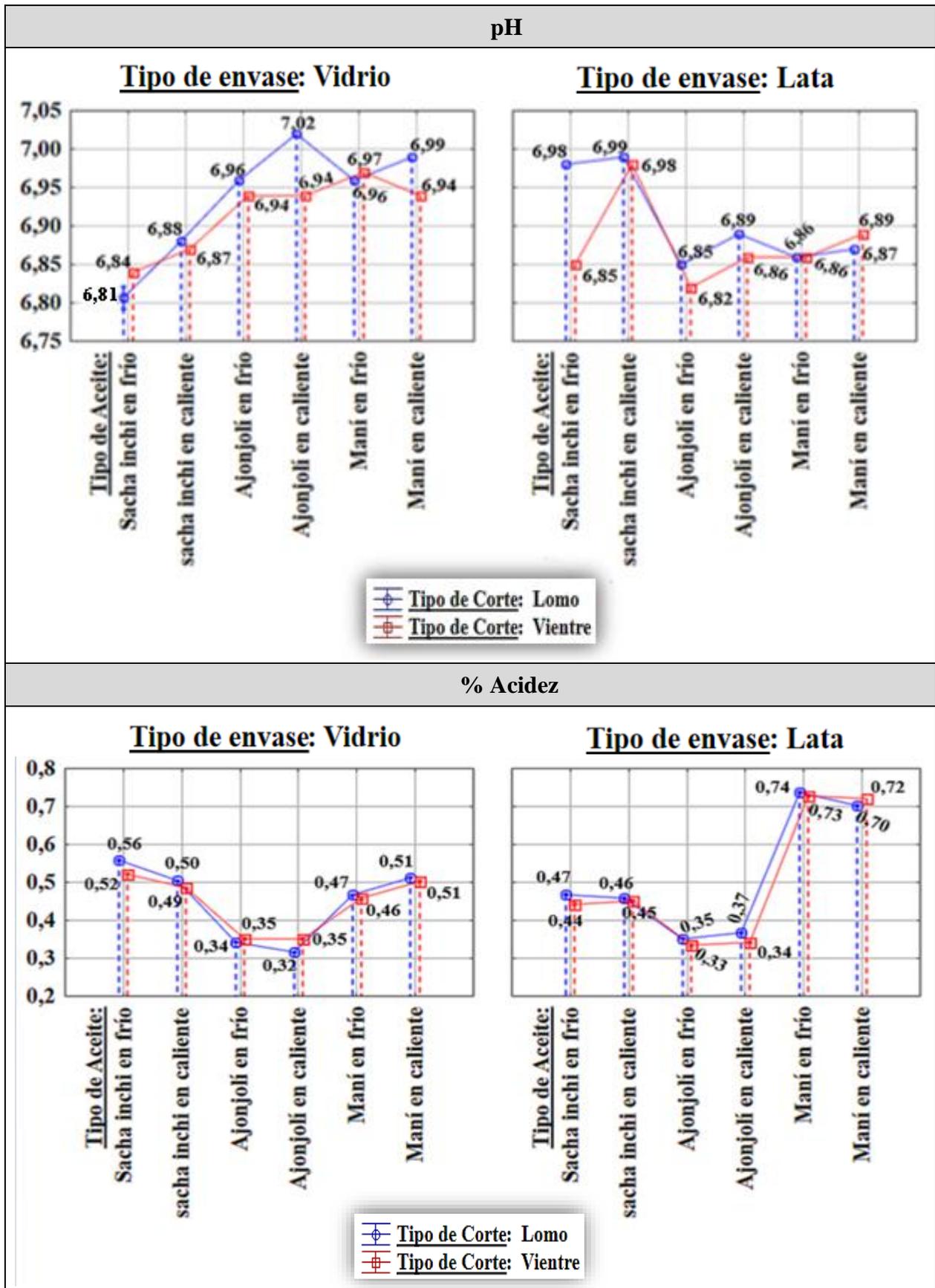
4.3.5. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para resultados de análisis bromatológicos Tipos de aceites * tipos de cortes * tipos de envases (Interacción ABC)

Tabla 44. Prueba de significación de Tukey para resultados de análisis bromatológicos de la conserva de paiche (Interacción ABC)

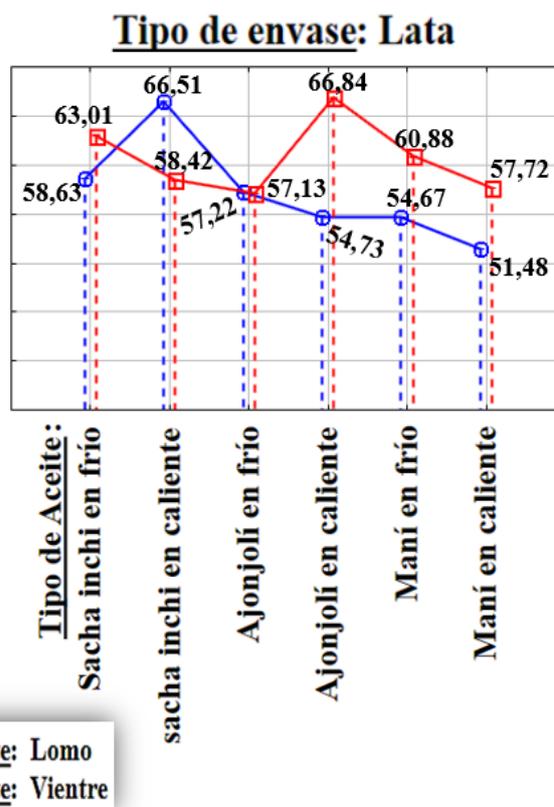
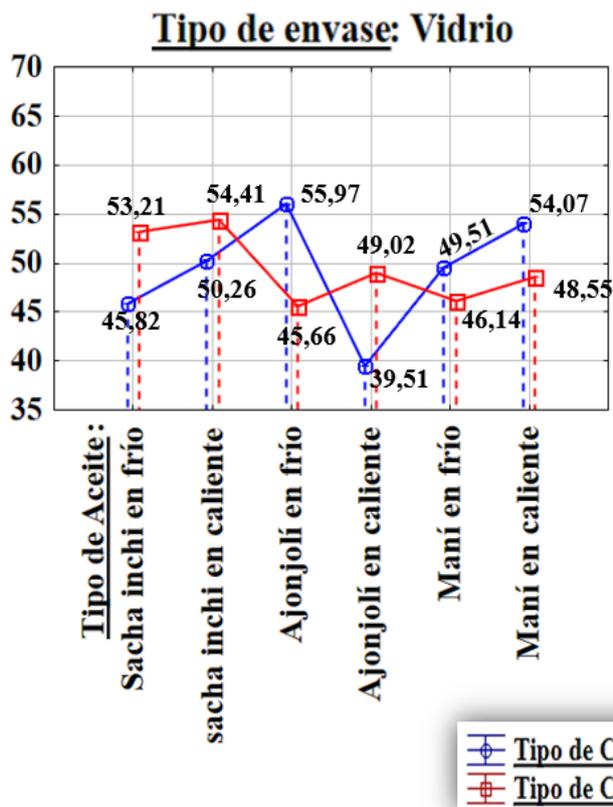
| Interacciones | | | pH | Acidez | Humedad | Cenizas | Grasa | Proteína |
|---------------|-----------------------------------|----------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
| a0b0c0: | Sacha inchi en frio + Lomo | + Vidrio | 6,81 ^A | 0,56 ^N | 45,82 ^C | 0,48 ^A | 8,91 ^I | 21,06 ^Q |
| a0b0c1: | Sacha inchi en frio + Lomo | + Lata | 6,98 ^L | 0,47 ^I | 58,63 ^T | 0,98 ^{AB} | 9,22 ^J | 20,82 ^P |
| a0b1c0: | Sacha inchi en frio + Vientre | + Vidrio | 6,84 ^C | 0,52 ^M | 53,21 ^J | 1,01 ^{AB} | 7,05 ^{LM} | 18,20 ^H |
| a0b1c1: | Sacha inchi en frio + Vientre | + Lata | 6,85 ^D | 0,44 ^F | 63,01 ^V | 1,48 ^{BC} | 17,16 ^O | 18,24 ^H |
| a1b0c0: | Sacha inchi en caliente + Lomo | + Vidrio | 6,88 ^G | 0,51 ^K | 50,26 ^H | 0,51 ^A | 7,88 ^{EF} | 19,85 ^M |
| a1b0c1: | Sacha inchi en caliente + Lomo | + Lata | 6,99 ^M | 0,46 ^H | 66,51 ^W | 0,47 ^A | 7,92 ^F | 20,16 ^O |
| a1b1c0: | Sacha inchi en caliente + Vientre | + Vidrio | 6,87 ^F | 0,49 ^J | 57,39 ^A | 1,49 ^{BC} | 18,21 ^R | 17,95 ^F |
| a1b1c1: | Sacha inchi en caliente + Vientre | + Lata | 6,98 ^L | 0,45 ^G | 58,42 ^S | 0,99 ^{AB} | 18,32 ^S | 18,03 ^G |
| a2b0c0: | Ajonjolí en frio + Lomo | + Vidrio | 6,96 ^J | 0,34 ^C | 55,97 ^O | 0,97 ^C | 6,68 ^A | 19,53 ^J |
| a2b0c1: | Ajonjolí en frio + Lomo | + Lata | 6,85 ^D | 0,35 ^D | 57,22 ^Q | 0,49 ^A | 6,66 ^A | 19,93 ^N |
| a2b1c0: | Ajonjolí en frio + Vientre | + Vidrio | 6,94 ^I | 0,35 ^D | 45,66 ^B | 0,51 ^A | 17,02 ^L | 17,77 ^D |
| a2b1c1: | Ajonjolí en frio + Vientre | + Lata | 6,82 ^B | 0,33 ^B | 57,13 ^P | 0,51 ^A | 17,08 ^{MN} | 17,88 ^E |
| a3b0c0: | Ajonjolí en caliente + Lomo | + Vidrio | 7,02 ^N | 0,32 ^A | 39,51 ^A | 0,48 ^A | 7,72 ^D | 19,63 ^K |
| a3b0c1: | Ajonjolí en caliente + Lomo | + Lata | 6,89 ^H | 0,37 ^E | 57,73 ^N | 0,98 ^{AB} | 7,85 ^E | 19,75 ^L |
| a3b1c0: | Ajonjolí en caliente + Vientre | + Vidrio | 6,94 ^I | 0,35 ^D | 49,02 ^D | 1,51 ^{BC} | 18,18 ^R | 17,49 ^C |
| a3b1c1: | Ajonjolí en caliente + Vientre | + Lata | 6,86 ^E | 0,34 ^C | 66,84 ^X | 0,48 ^A | 18,33 ^S | 17,79 ^D |
| a4b0c0: | maní en frio + Lomo | + Vidrio | 6,96 ^J | 0,47 ^I | 49,51 ^G | 1,47 ^{BC} | 6,97 ^B | 19,55 ^J |
| a4b0c1: | maní en frio + Lomo | + Lata | 6,86 ^E | 0,74 ^R | 54,68 ^M | 0,49 ^A | 7,14 ^C | 19,64 ^K |
| a4b1c0: | maní en frio + Vientre | + Vidrio | 6,97 ^K | 0,46 ^H | 46,14 ^D | 0,51 ^A | 16,97 ^K | 18,03 ^G |
| a4b1c1: | maní en frio + Vientre | + Lata | 6,86 ^E | 0,73 ^Q | 60,88 ^U | 0,48 ^A | 17,12 ^{NO} | 17,94 ^F |
| a5b0c0: | maní en caliente + Lomo | + Vidrio | 6,99 ^M | 0,51 ^L | 54,07 ^K | 0,98 ^{AB} | 8,15 ^G | 19,03 ^I |
| a5b0c1: | maní en caliente + Lomo | + Lata | 6,87 ^F | 0,70 ^O | 51,48 ^I | 0,51 ^A | 8,22 ^H | 19,97 ^N |
| a5b1c0: | maní en caliente + Vientre | + Vidrio | 6,94 ^I | 0,50 ^K | 48,55 ^E | 0,50 ^A | 18,13 ^Q | 17,16 ^A |
| a5b1c1: | maní en caliente + Vientre | + Lata | 6,89 ^H | 0,72 ^P | 57,72 ^R | 0,47 ^A | 17,28 ^P | 17,36 ^B |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

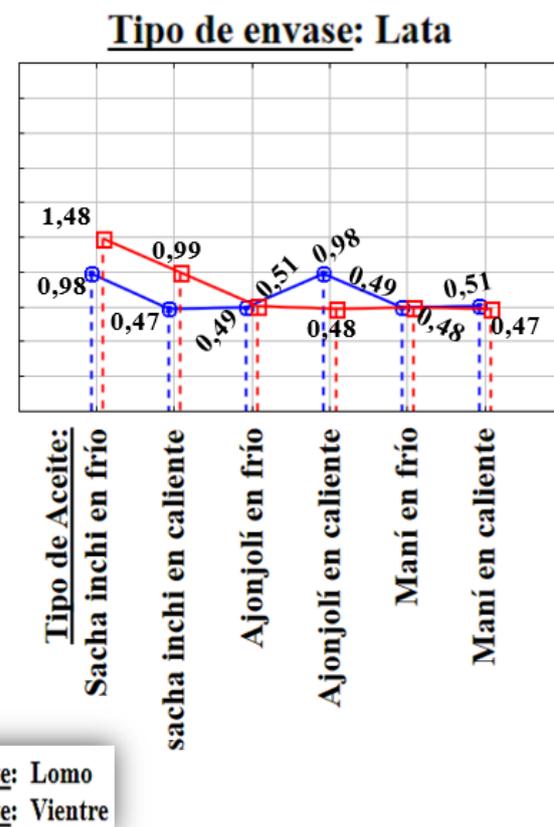
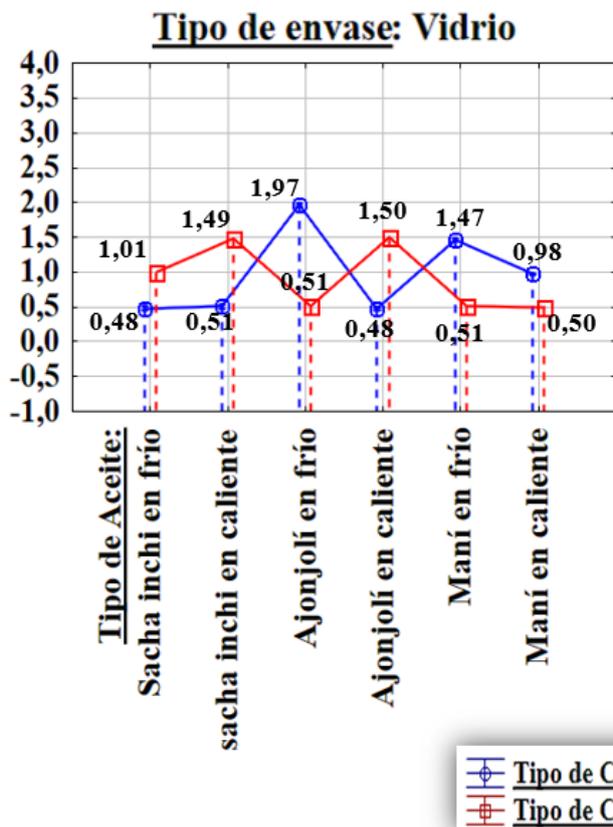
Figura 21. Prueba de significación de Tukey para Ácidos grasos saturados (Interacción ABC)



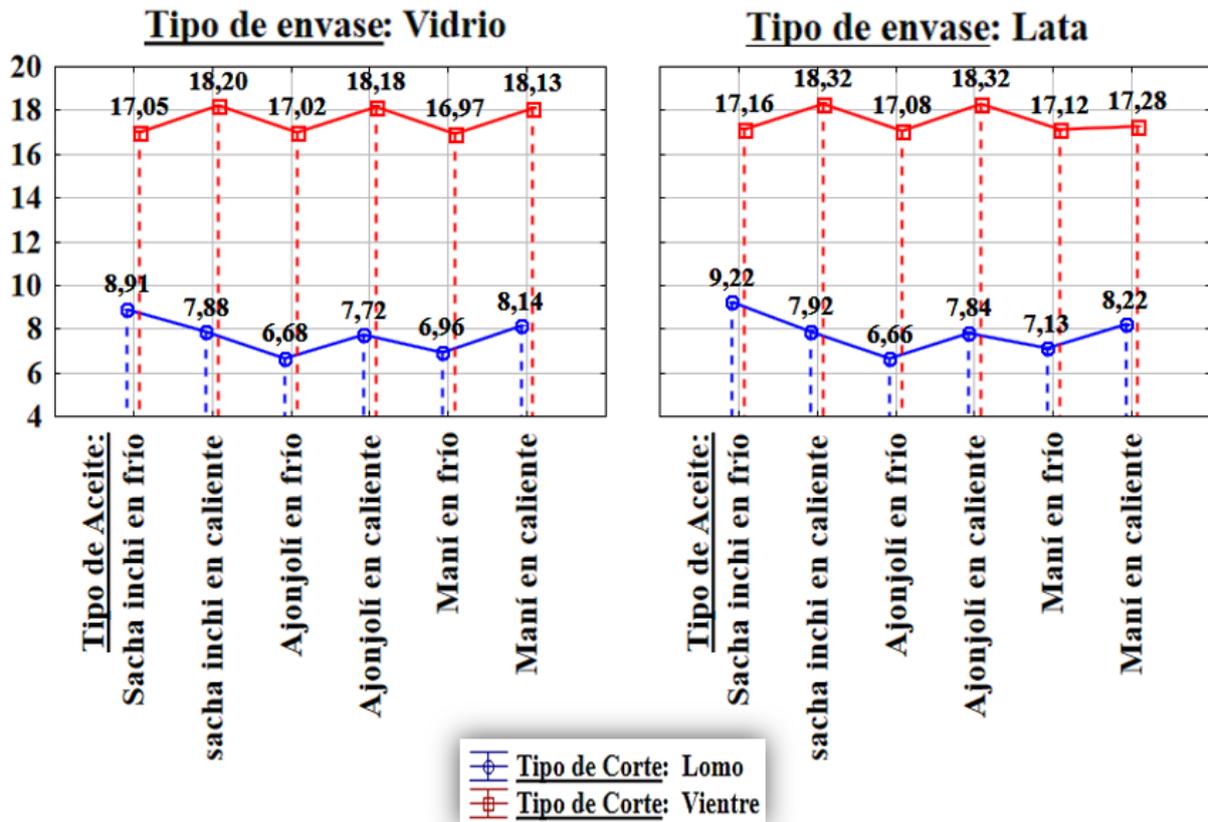
% Humedad



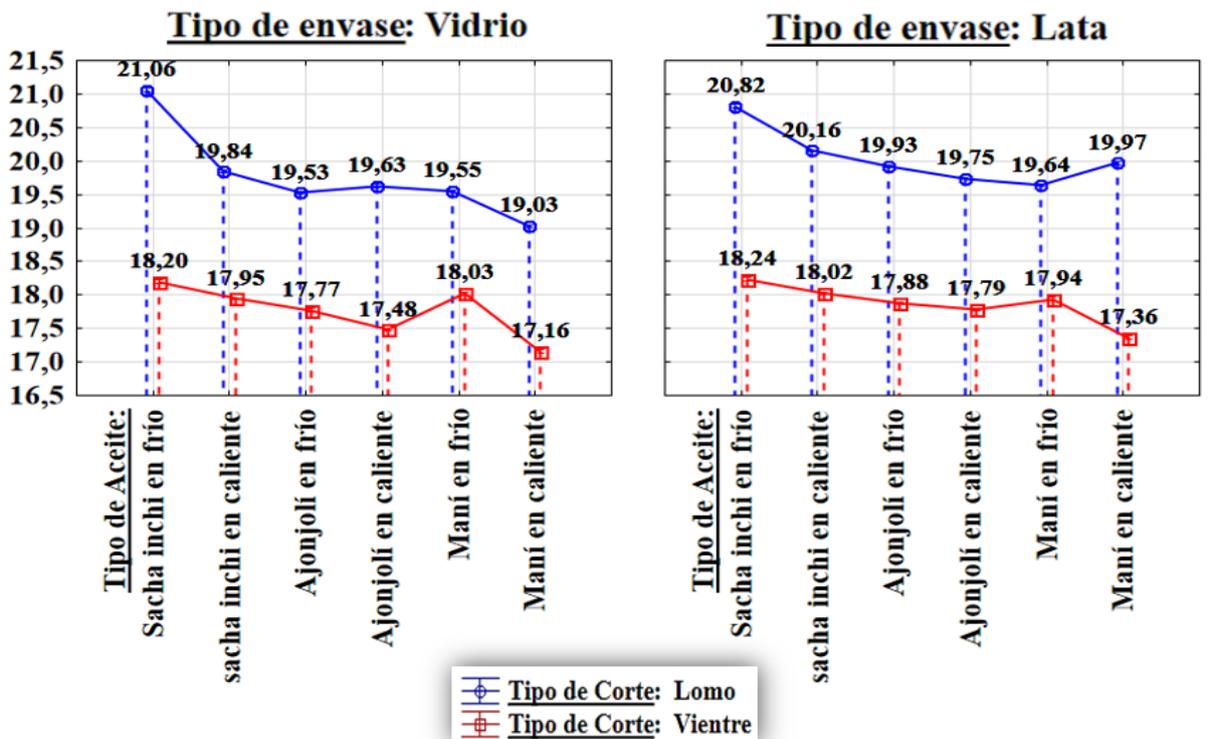
% Cenizas



% Grasa



% Proteína



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

La **figura 21** muestra los valores de Tukey ($p < 0,05$) resumidos de las variables evaluadas correspondientes a los análisis bromatológicos de la conserva de Paiche (*Arapaima gigas*) para la interacción ABC (tipo de aceites* tipo de corte* tipo de envase).

Para lo cual se determinó diferencia significativa en: pH siendo el mayor valor el obtenido en el grupo N (**a3b0c0**: Ajonjolí en caliente + Lomo + Vidrio 7,02 pH), y el menor valor se obtuvo para el grupo A (**a0b0c0**: Sacha inchi en frío + Lomo + Vidrio 6,81 pH).

En cuanto a los resultados para la acidez, se obtuvo un mayor contenido en el grupo R (**a4b0c1**: maní en frío + Lomo + Lata 0,74 %), mientras que el menor contenido se dio para el grupo A (**a3b0c0**: Ajonjolí en caliente + Lomo + Vidrio 0,32 %).

Considerando los resultados para la humedad, se obtuvo el mayor contenido para el grupo X (**a3b1c1**: Ajonjolí en caliente + Vientre + Lata 66,84 %), en tanto el grupo A (**a1b1c0**: Sacha inchi en caliente + Vientre + Vidrio 57,39; **a3b0c0**: Ajonjolí en caliente + Lomo + Vidrio 39,51) presentó valores inferiores.

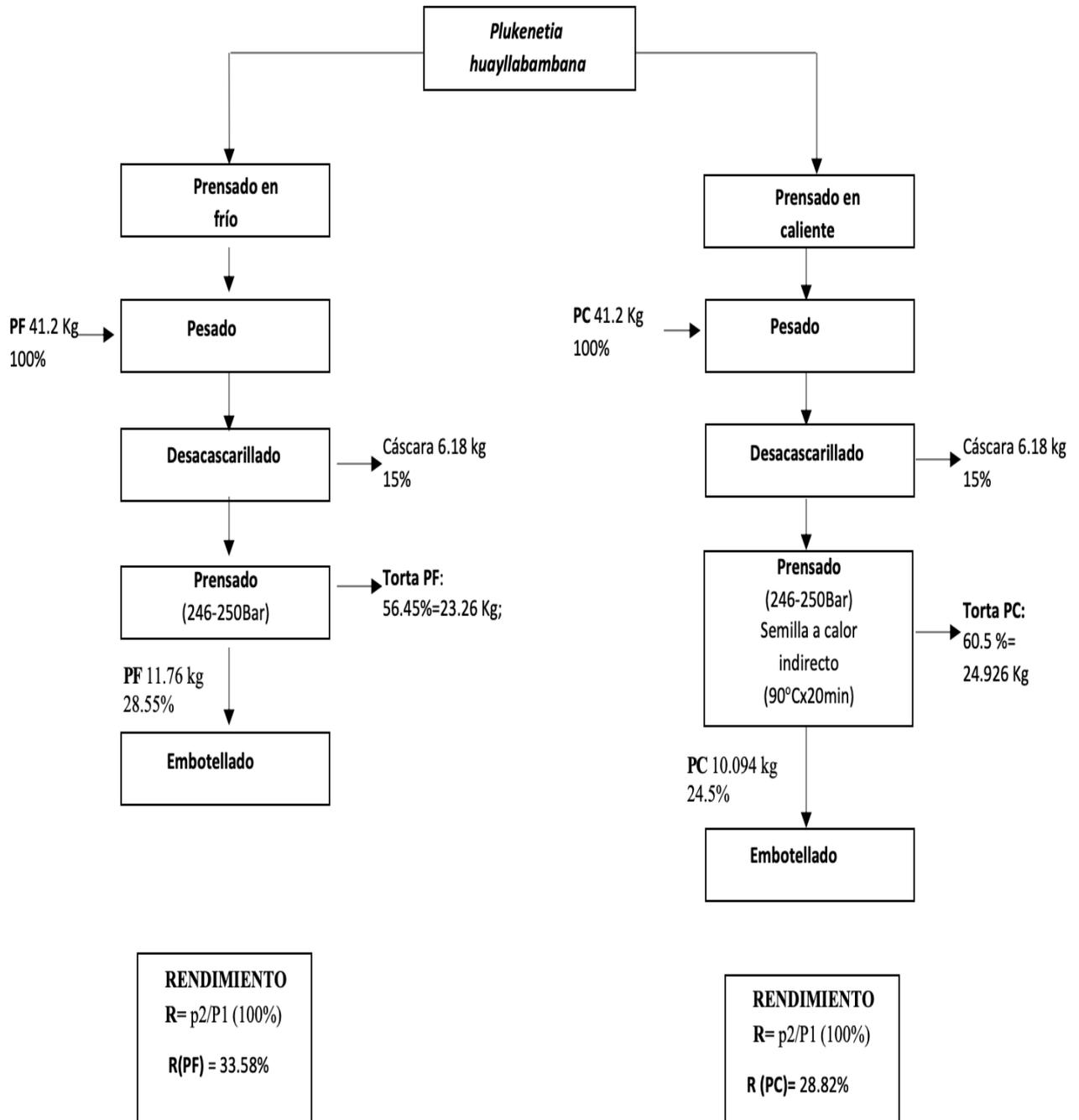
Con respecto a los resultados para las cenizas, el mayor contenido se obtuvo para el grupo C (**a0b1c1**: Sacha inchi en frío + Vientre + Lata 1,48 %; **a1b1c0**: Sacha inchi en caliente + Vientre + Vidrio 1,4 %; **a2b0c0**: Ajonjolí en frío + Lomo + Vidrio 0,97 %; **a3b1c0**: Ajonjolí en caliente + Vientre + Vidrio 1,51 %; **a4b0c0**: maní en frío + Lomo + Vidrio 1,47 %), mientras se obtuvo un menor contenido para el grupo A (**a0b0c0**: Sacha inchi en frío + Lomo + Vidrio 0,48 %; **a0b0c1**: Sacha inchi en frío + Lomo + Lata 0,98 %; **a0b1c0**: Sacha inchi en frío + Vientre + Vidrio 1,01 %; **a1b0c0**: Sacha inchi en caliente + Lomo + Vidrio 0,51 %; **a1b0c1**: Sacha inchi en caliente + Lomo + Lata 0,47 %; **a1b1c1**: Sacha inchi en caliente + Vientre + Lata 0,99 %; **a2b0c1**: Ajonjolí en frío + Lomo + Lata 0,49 %; **a2b1c0**: Ajonjolí en frío + Vientre + Vidrio 0,51 %; **a2b1c1**: Ajonjolí en frío + Vientre + Lata 0,51 %; **a3b0c0**: Ajonjolí en caliente + Lomo + Vidrio 0,48 %; **a3b0c1**: Ajonjolí en caliente + Lomo + Lata 0,98 %; **a3b1c1**: Ajonjolí en caliente + Vientre + Lata 0,48 %; **a4b0c1**: maní en frío + Lomo + Lata 0,49 %; **a4b1c0**: maní en frío + Vientre + Vidrio 0,51 %; **a4b1c1**: maní en frío + Vientre + Lata 0,48 %; **a5b0c0**: maní en caliente + Lomo + Vidrio 0,98 %; **a5b0c1**: maní en caliente + Lomo + Lata 0,51 %; **a5b1c0**: maní en caliente + Vientre + Vidrio 0,50 %; **a5b1c1**: maní en caliente + Vientre + Lata 0,47 %).

En cuanto a los resultados para la grasa, se observó un mayor contenido para el grupo S (**a1b1c1**: Sacha inchi en caliente + Vientre + Lata 18,32 %; **a3b1c1**: Ajonjolí en caliente + Vientre + Lata 18,33 %), caso contrario ocurrió con el grupo A (**a2b0c0**: Ajonjolí en frío + Lomo + Vidrio 6,68 %; **a2b0c1**: Ajonjolí en frío + Lomo + Lata 6,66 %).

Con respecto a la proteína, el mayor contenido se obtuvo en el grupo Q (**a0b0c0**: Sacha inchi en frío + Lomo + Vidrio 21,06 %), en tanto el menor contenido se dio para el grupo A (**a5b1c0**: maní en caliente + Vientre + Vidrio 17,16 %).

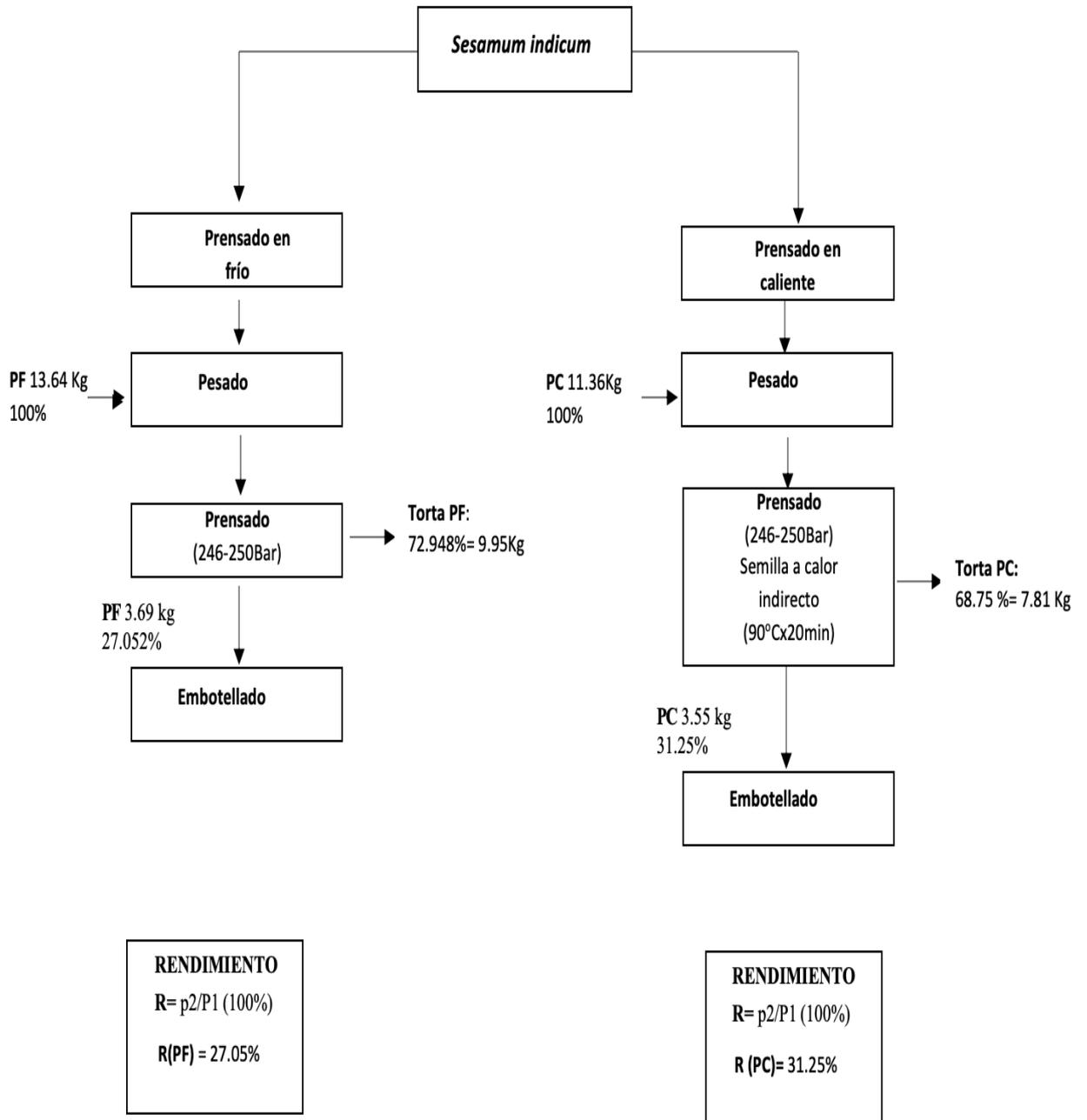
4.4. Rendimiento mediante balance de materia

Figura 22. Balance de materia del aceite de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*).



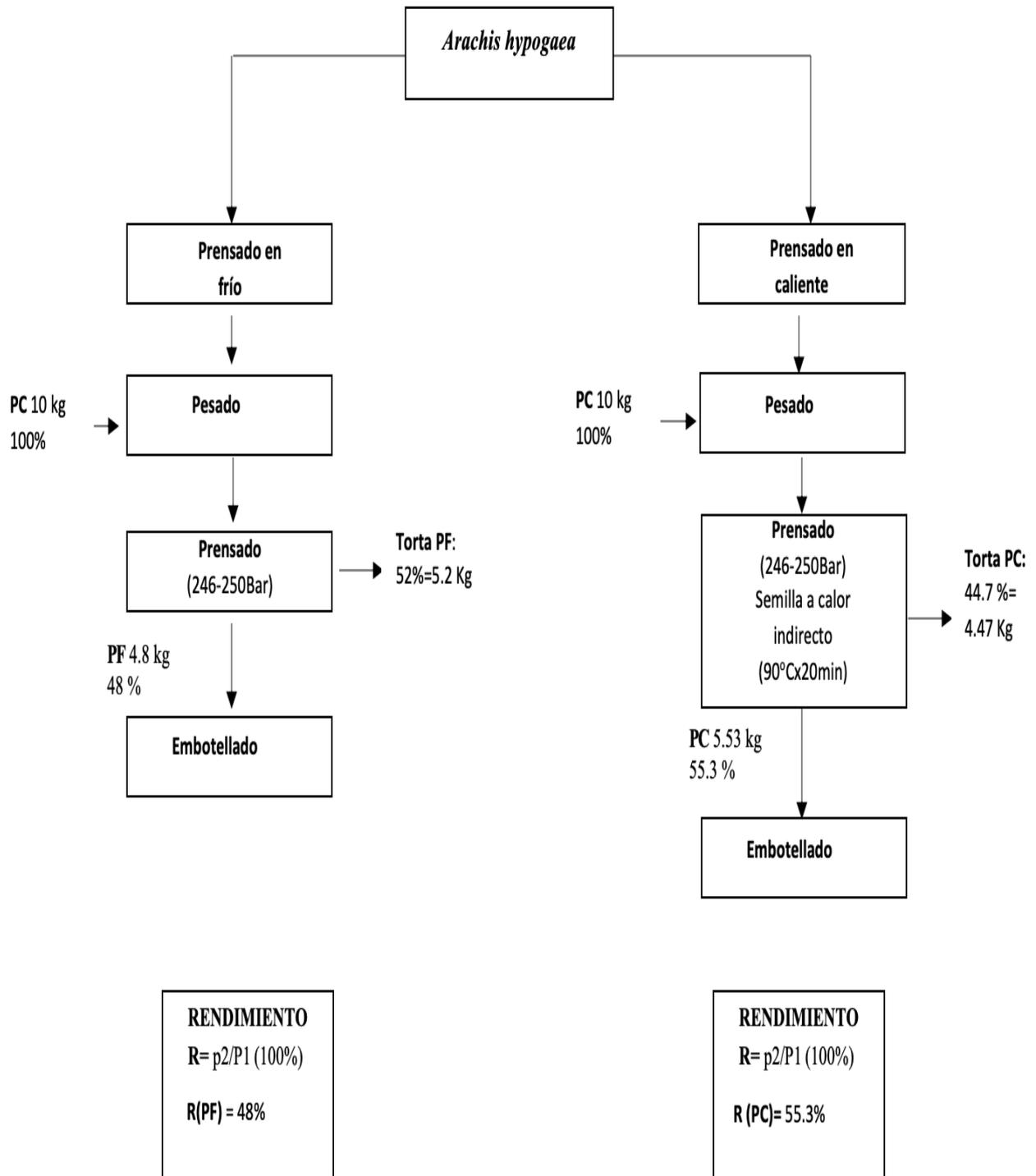
Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 23. Balance de materia del aceite de ajonjolí (*Sesamum indicum*).



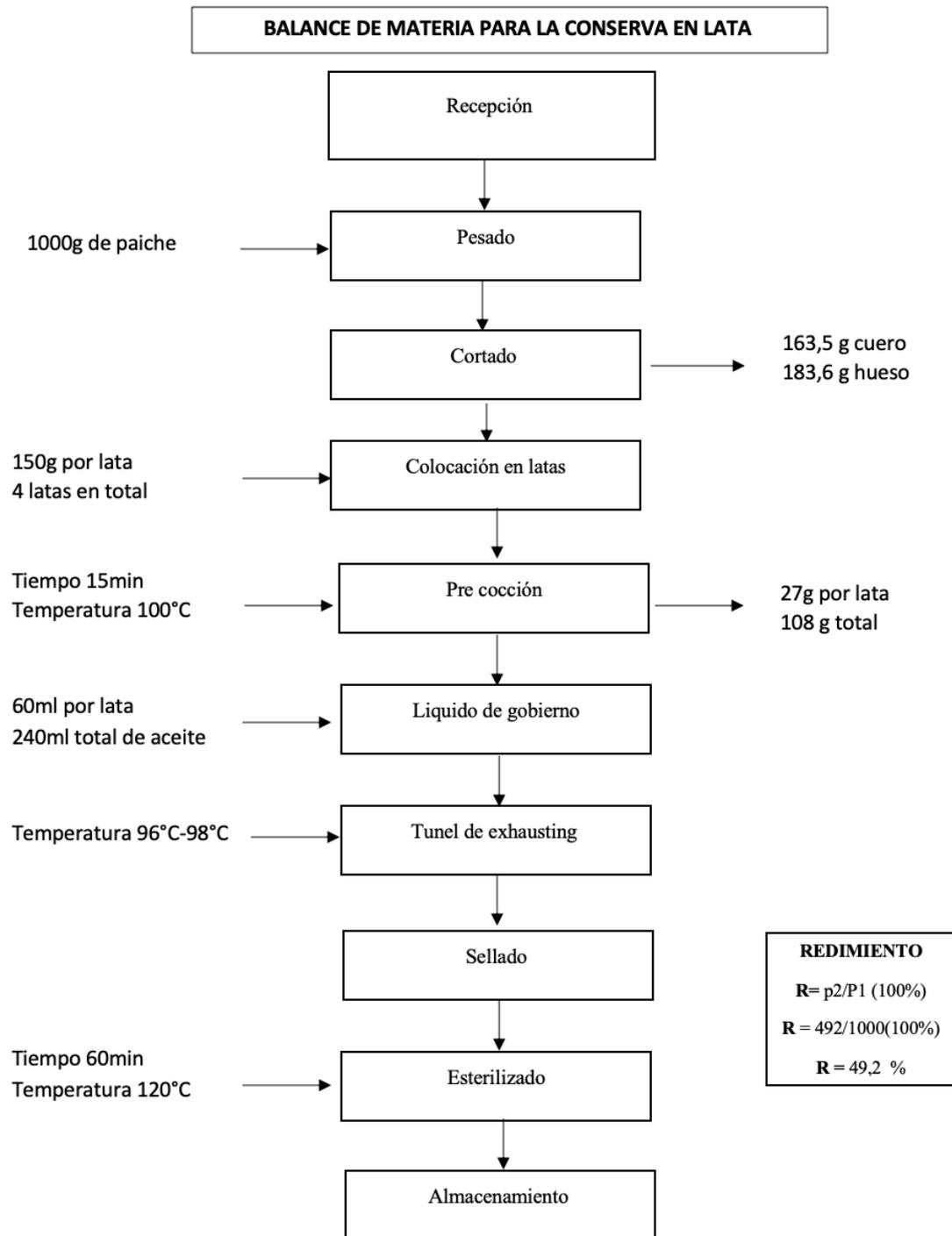
Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 24. Balance de materia del aceite de maní (*Arachis hypogaea*).



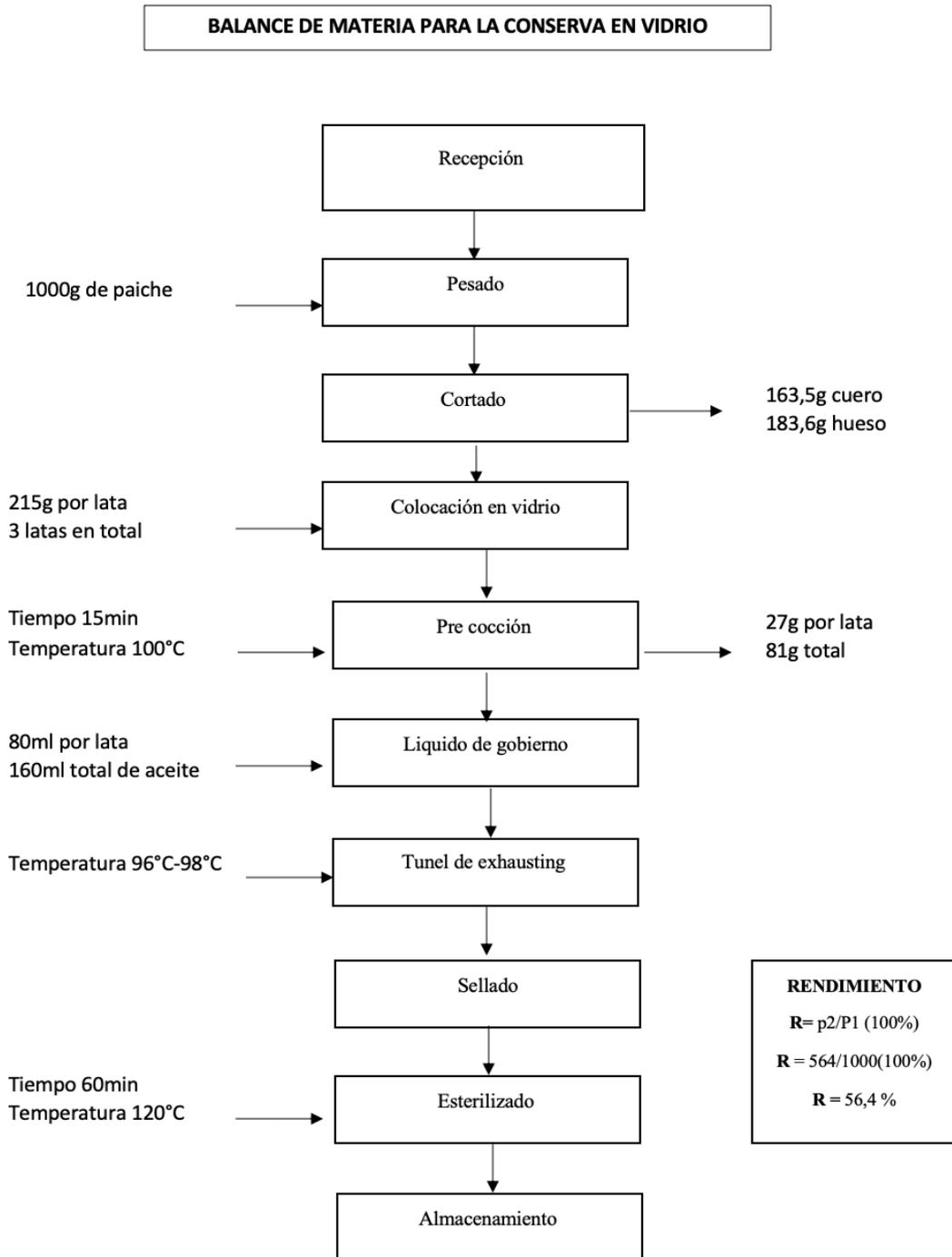
Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 25. Balance de materia para la conserva de paiche en lata.



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Figura 26. Balance de materia para la conserva de paiche (Arapaimas gigas) en envase de vidrio.



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

4.5. Resultados de los ensayos físicos de las conservas de pescado (Envase de vidrio).

4.5.1. Resultados de vacío(V)

Cuadro 1. Resultado del vacío de presión

| Tratamiento | Vacío (mmHg) |
|-------------|----------------------|
| a0b0c0 | 165 |
| a0b1c0 | 167 |
| a1b0c0 | 159 |
| a1b1c0 | 160 |
| a2b0c0 | 158 |
| a2b1c0 | 155 |
| a3b0c0 | 167 |
| a3b1c0 | 162 |
| a4b0c0 | 157 |
| a4b1c0 | 161 |
| a5b0c0 | 161 |
| a5b1c0 | 168 |
| \bar{x} | 161,67 ± 4,25 |
| CV | 2,63 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 1**. Se observan los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del vacío de presión a las 12 muestras de conservas en envase de vidrio, dando un resultado promedio de 161,67 mmHg el cual se encuentra dentro de lo establecido por la NTE INEN 0180 y se pudo determinar que la desviación estándar existente entre cada una de las mediciones de las muestras es de 4,25 dando un coeficiente de variación del vacío de presión de las diferentes muestras relativamente bajo siendo este de 2,63 % lo que indica que existió un correcto proceso de exhausting para todas las muestras,

4.5.2. Resultados de espacio libre (EL)

Cuadro 2. Resultado de las mediciones del espacio libre

| Tratamiento | Espacio libre (mm) |
|-------------|--------------------|
| a0b0c0 | 3,1 |
| a0b1c0 | 3 |
| a1b0c0 | 2,9 |
| a1b1c0 | 2,9 |
| a2b0c0 | 2,9 |
| a2b1c0 | 3 |
| a3b0c0 | 2,9 |
| a3b1c0 | 3 |
| a4b0c0 | 3,1 |
| a4b1c0 | 2,9 |
| a5b0c0 | 2,8 |
| a5b1c0 | 3 |
| \bar{x} | 3,18 ± 0,09 |
| CV | 3,04 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 2**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del espacio libre de las 12 muestras de conservas en envase de vidrio teniendo en consideración lo establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 3,18 mm de espacio libre entre el contenido neto del producto y la tapa del envase, determinando una desviación estándar del espacio libre muy baja siendo esta de 0,09, determinando así por medio del coeficiente de variación que fue de 3,04 %, que el espacio libre existente en todas las muestras es estrechamente uniforme.

4.5.3. Resultados de Peso bruto (PB)

Cuadro 3. Resultado de las mediciones del peso bruto

| Tratamiento | Peso bruto (g) |
|-------------|---------------------|
| a0b0c0 | 361,8 |
| a0b1c0 | 353,8 |
| a1b0c0 | 350,9 |
| a1b1c0 | 358,3 |
| a2b0c0 | 353,3 |
| a2b1c0 | 360,7 |
| a3b0c0 | 358,3 |
| a3b1c0 | 358,2 |
| a4b0c0 | 356,1 |
| a4b1c0 | 358,9 |
| a5b0c0 | 354,6 |
| a5b1c0 | 361,7 |
| \bar{x} | 357,22 ± 3,5 |
| CV | 0,98 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 3**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso bruto de las 12 muestras de conservas en envase de vidrio teniendo en consideración lo establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 357,22 g del peso bruto de las muestras con una desviación estándar de 3,5 % es decir que el peso bruto de todas las conservas de vidrio es casi constante teniendo en cuenta que su coeficiente de variación es de 0,98 %.

4.5.4. Resultados del peso sin líquido de gobierno (PSLG)

Cuadro 4. Resultado de las mediciones del peso sin líquido de gobierno

| Tratamiento | Peso sin líquido de gobierno (g) |
|-------------|----------------------------------|
| a0b0c0 | 311,2 |
| a0b1c0 | 308,5 |
| a1b0c0 | 300,6 |
| a1b1c0 | 309,9 |
| a2b0c0 | 305,5 |
| a2b1c0 | 313,9 |
| a3b0c0 | 307,1 |
| a3b1c0 | 310,6 |
| a4b0c0 | 306,2 |
| a4b1c0 | 312,1 |
| a5b0c0 | 304,4 |
| a5b1c0 | 312,6 |
| \bar{x} | 308,55 ± 3,91 |
| CV | 1,27 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 4**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso sin líquido de gobierno de las 12 conservas en envase de vidrio teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 308,55 g de peso de las conservas sin líquido de gobierno con una desviación estándar de 3,91 %, entre los resultados lo cual demuestra que los pesos al retirar el líquido de gobierno se mantiene estrechamente constante determinando así por medio del coeficiente de variación bastante bajo que fue de 1,27 % indicando así que el llenado realizado es uniforme.

4.5.5. Resultados de la tara (T)

Cuadro 5. Resultado de las mediciones de la tara

| Tratamiento | Tara (g) |
|-------------|----------------------|
| a0b0c0 | 164,2 |
| a0b1c0 | 164,2 |
| a1b0c0 | 164,2 |
| a1b1c0 | 164,1 |
| a2b0c0 | 164,3 |
| a2b1c0 | 164,2 |
| a3b0c0 | 164,0 |
| a3b1c0 | 164,1 |
| a4b0c0 | 164,2 |
| a4b1c0 | 164,2 |
| a5b0c0 | 164,1 |
| a5b1c0 | 164,2 |
| \bar{x} | 164,17 ± 0,08 |
| CV | 0,05 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 5**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso o de la tara de los 12 envases de vidrio usados para las conservas teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 164,17 g con una desviación estándar de 0,08 %, entre los resultados tomados indicando así por medio del coeficiente de variación el mismo que fue de 0,05 % que el peso de los envases es altamente constante, no es exactamente constante debido a que siempre va a existir un margen de error en la fabricación de los envases.

4.5.6. Resultados del peso neto (PN)

Cuadro 6. Resultado de las mediciones del peso neto

| Tratamiento | Peso neto (g) |
|-------------|----------------------|
| a0b0c0 | 190,7 |
| a0b1c0 | 189,6 |
| a1b0c0 | 186,7 |
| a1b1c0 | 194,2 |
| a2b0c0 | 189,0 |
| a2b1c0 | 196,5 |
| a3b0c0 | 194,3 |
| a3b1c0 | 194,1 |
| a4b0c0 | 191,9 |
| a4b1c0 | 194,7 |
| a5b0c0 | 190,5 |
| a5b1c0 | 197,5 |
| \bar{x} | 192,47 ± 3,25 |
| CV | 1,69 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 6**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso neto de las 12 conservas en envase de vidrio teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 192,47 g de peso neto de las conservas presentándose una desviación estándar de 3,25 % entre los pesos, demostrando así un coeficiente de variación de 1,69 % lo que indica que hay una variación mínima entre el peso neto de las muestras siendo este casi constante.

4.5.7. Resultados del peso escurrido (PE)

Cuadro 7. Resultado de las mediciones del peso escurrido

| Tratamiento | Peso escurrido (g) |
|-------------|----------------------|
| a0b0c0 | 140,1 |
| a0b1c0 | 143,1 |
| a1b0c0 | 145,4 |
| a1b1c0 | 139,8 |
| a2b0c0 | 140,5 |
| a2b1c0 | 143,3 |
| a3b0c0 | 140,3 |
| a3b1c0 | 141,8 |
| a4b0c0 | 138,9 |
| a4b1c0 | 145,6 |
| a5b0c0 | 140,7 |
| a5b1c0 | 148,4 |
| \bar{x} | 142,33 ± 2,89 |
| CV | 2,03 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 7**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso escurrido el cual es solamente el alimento (pescado) de las 12 conservas en envase de vidrio teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 142,33 g de peso escurrido, presentándose una desviación estándar de 2,89 % entre los pesos, demostrando así un coeficiente de variación de 2,03 % bastante bajo dando a entender que hay una variación mínima entre el peso escurrido de las muestras siendo este casi constante.

4.5.8. Resultado del peso del líquido de gobierno (PLG)

Cuadro 8. Resultado de las mediciones del peso del líquido de gobierno

| Tratamiento | Peso del líquido de gobierno (g) |
|-------------|----------------------------------|
| a0b0c0 | 50,6 |
| a0b1c0 | 45,3 |
| a1b0c0 | 50,3 |
| a1b1c0 | 48,4 |
| a2b0c0 | 47,8 |
| a2b1c0 | 46,8 |
| a3b0c0 | 51,2 |
| a3b1c0 | 47,6 |
| a4b0c0 | 49,9 |
| a4b1c0 | 46,8 |
| a5b0c0 | 50,2 |
| a5b1c0 | 49,1 |
| \bar{x} | 48,67 ± 5,9 |
| CV | 3,78 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 8**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso del líquido de gobierno de las 12 conservas en envase de vidrio teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 48,67 g de peso del líquido de gobierno, presentándose una desviación estándar de 5,9 % entre los pesos, demostrando así un coeficiente de variación de 3,78 % siendo este una variación bastante bajo del líquido de gobierno usado para el llenado, dando a entender que los aceites usados como líquido de gobierno en las 12 muestras es casi constante.

4.6. Resultados de los ensayos físicos de las conservas de pescado (Envase de lata).

4.6.1. Resultados de las medidas de cierre (MC)

Cuadro 9. Resultado de las medidas de cierre

| Tratamientos | Longitud del cierre (mm) | Espesor del cierre (mm) | Gancho de la tapa (mm) | Gancho del cuerpo (mm) | Espesor del cuerpo (mm) | Espesor de la tapa (mm) |
|--------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| a0b0c1 | 3,1 | 1,29 | 2,28 | 2,07 | 0,7 | 0,9 |
| a0b1c1 | 3 | 1,31 | 2,21 | 2,14 | 0,7 | 0,9 |
| a1b0c1 | 2,9 | 1,22 | 2,2 | 2,15 | 0,5 | 0,8 |
| a1b1c1 | 2,9 | 1,19 | 2,21 | 2,18 | 0,6 | 0,7 |
| a2b0c1 | 2,9 | 1,18 | 2,17 | 2,19 | 0,5 | 0,8 |
| a2b1c1 | 3 | 1,19 | 2,18 | 1,81 | 0,6 | 0,9 |
| a3b0c1 | 2,8 | 1,21 | 1,98 | 2,18 | 0,5 | 0,8 |
| a3b1c1 | 2,9 | 1,15 | 1,99 | 2,17 | 0,7 | 0,8 |
| a4b0c1 | 2,9 | 1,15 | 1,81 | 1,99 | 0,5 | 0,9 |
| a4b1c1 | 2,8 | 1,18 | 2,21 | 2,07 | 0,7 | 0,7 |
| a5b0c1 | 2,9 | 1,23 | 2,22 | 2,14 | 0,6 | 0,8 |
| a5b1c1 | 2,8 | 1,22 | 2,17 | 2,21 | 0,6 | 0,9 |
| \bar{x} | 2,91 | 1,21 | 2,14 | 2,11 | 0,60 | 0,83 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 9**. Se observan los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones de longitud del cierre, espesor del cierre, gancho de la tapa, gancho del cuerpo, espesor del cuerpo y espesor de la tapa a las 12 muestras de conservas en envase de lata, consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180 mostrando así mismo cada uno de sus promedios.

4.6.2. Resultados de vacío(V)

Cuadro 10. Resultado del vacío de presión

| Tratamiento | Vacío (mmHg) |
|-------------|----------------------|
| a0b0c1 | 203 |
| a0b1c1 | 202 |
| a1b0c1 | 209 |
| a1b1c1 | 199 |
| a2b0c1 | 201 |
| a2b1c1 | 210 |
| a3b0c1 | 209 |
| a3b1c1 | 198 |
| a4b0c1 | 202 |
| a4b1c1 | 208 |
| a5b0c1 | 209 |
| a5b1c1 | 207 |
| \bar{x} | 204,75 ± 4,35 |
| CV | 2,12 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 10**. Se observan los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del vacío de presión a las 12 muestras de conservas en envase de lata, dando un resultado promedio de 204,75 mmHg el cual se encuentra dentro de lo establecido por NTE INEN 0180 y se pudo determinar que la desviación estándar existente entre cada una de las mediciones de las muestras es de 4,35 dando un coeficiente de variación del vacío de presión de las diferentes muestras relativamente bajo siendo este de un 2,12 % lo que indica que existió un correcto proceso de exhausting para todas las muestras,.

4.6.3. Resultados de espacio libre (EL)

Cuadro 11. Resultado de las mediciones del espacio libre

| Tratamiento | Espacio libre (mm) |
|-------------|--------------------|
| a0b0c1 | 3,2 |
| a0b1c1 | 3,3 |
| a1b0c1 | 3,1 |
| a1b1c1 | 3,1 |
| a2b0c1 | 3,2 |
| a2b1c1 | 3,3 |
| a3b0c1 | 3 |
| a3b1c1 | 3,2 |
| a4b0c1 | 3,1 |
| a4b1c1 | 3,1 |
| a5b0c1 | 3,3 |
| a5b1c1 | 3,2 |
| \bar{x} | 3,18 ± 0,10 |
| CV | 3,04 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 11**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del espacio libre de las 12 muestras de conservas en envase de lata, teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 3,18 mm de espacio libre entre el contenido neto del producto y la tapa del envase, determinando una desviación estándar del espacio libre muy baja siendo esta de 0,10, determinando así por medio del coeficiente de variación que fue de 3,04 %, que el espacio libre existente en todas las muestras es estrechamente uniforme.

4.6.4. Resultados de Peso bruto (PB)

Cuadro 12. Resultado de las mediciones del peso bruto

| Tratamiento | Peso bruto (g) |
|-------------|----------------------|
| a0b0c1 | 207,1 |
| a0b1c1 | 205,9 |
| a1b0c1 | 206,1 |
| a1b1c1 | 206,6 |
| a2b0c1 | 205,9 |
| a2b1c1 | 205,3 |
| a3b0c1 | 206,2 |
| a3b1c1 | 205,4 |
| a4b0c1 | 201,7 |
| a4b1c1 | 204,8 |
| a5b0c1 | 208,4 |
| a5b1c1 | 207,5 |
| \bar{x} | 205,91 ± 1,66 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 12**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso bruto de las 12 muestras de conservas en envase de lata considerando el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 205,91 g del peso bruto de las muestras con una desviación estándar de 1,66 % es decir que el peso bruto de todas las conservas de vidrio es casi constante teniendo en cuenta que su coeficiente de variación es de 0,81 %.

4.6.5. Resultados del peso sin líquido de gobierno (PSLG)

Cuadro 13. Resultado de las mediciones del peso sin líquido de gobierno

| Tratamiento | Peso sin líquido de gobierno (g) |
|--------------------|---|
| a0b0c1 | 146 |
| a0b1c1 | 143,3 |
| a1b0c1 | 144,7 |
| a1b1c1 | 145,3 |
| a2b0c1 | 144,3 |
| a2b1c1 | 144,5 |
| a3b0c1 | 144,6 |
| a3b1c1 | 141,9 |
| a4b0c1 | 139 |
| a4b1c1 | 144,3 |
| a5b0c1 | 141,9 |
| a5b1c1 | 149,9 |
| \bar{x} | 144,14 ± 2,63 |
| CV | 1,82 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 13**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso sin líquido de gobierno de las 12 conservas en envase de lata teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 144,14 g de peso de las conservas sin líquido de gobierno con una desviación estándar de 2,63 %, entre los resultados lo cual demuestra que los pesos al retirar el líquido de gobierno se mantiene estrechamente constante determinando así por medio del coeficiente de variación bastante bajo que fue de 1,82 % indicando así que el llenado realizado es prácticamente uniforme.

4.6.6. Resultados de la tara (T)

Cuadro 14. Resultado de las mediciones de la tara

| Tratamiento | Tara (g) |
|-------------|--------------------|
| a0b0c1 | 36,9 |
| a0b1c1 | 36,9 |
| a1b0c1 | 36,8 |
| a1b1c1 | 36,9 |
| a2b0c1 | 36,8 |
| a2b1c1 | 36,8 |
| a3b0c1 | 36,6 |
| a3b1c1 | 36,7 |
| a4b0c1 | 36,8 |
| a4b1c1 | 36,8 |
| a5b0c1 | 36,7 |
| a5b1c1 | 36,7 |
| \bar{x} | 36,78 ± 0,3 |
| CV | 0,25 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 14**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso o de la tara de los 12 envases de lata usados para las conservas en teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 36,78 g con una desviación estándar de 0,09 %, entre los resultados tomados indicando así por medio del coeficiente de variación el mismo que fue de 0,25 % que el peso de los envases es altamente constante, no es exactamente constante debido a que siempre va a existir un margen de error en la fabricación de los envases dependiendo de la eficiencia de los equipos fabricantes.

4.6.7. Resultados del peso neto (PN)

Cuadro 15. Resultado de las mediciones del peso neto

| Tratamiento | Peso neto (g) |
|-------------|----------------------|
| a0b0c1 | 168,7 |
| a0b1c1 | 169 |
| a1b0c1 | 169,3 |
| a1b1c1 | 169,7 |
| a2b0c1 | 169,1 |
| a2b1c1 | 168,5 |
| a3b0c1 | 169,6 |
| a3b1c1 | 168,7 |
| a4b0c1 | 164,9 |
| a4b1c1 | 168 |
| a5b0c1 | 171,7 |
| a5b1c1 | 170,8 |
| \bar{x} | 169,00 ± 1,64 |
| CV | 0,97 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 15**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso neto de las 12 conservas en envase de lata teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 169,00 g de peso neto de las conservas presentándose una desviación estándar de 1,64 % entre los pesos, demostrando así un coeficiente de variación de 0,97 % lo que indica que hay una variación mínima entre el peso neto de las muestras siendo este casi constante.

4.6.8. Resultados del peso escurrido (PE)

Cuadro 16. Resultado de las mediciones del peso escurrido

| Tratamiento | Peso escurrido (g) |
|-------------|----------------------|
| a0b0c1 | 107,6 |
| a0b1c1 | 108,4 |
| a1b0c1 | 108,5 |
| a1b1c1 | 109,1 |
| a2b0c1 | 113,1 |
| a2b1c1 | 110,4 |
| a3b0c1 | 109,2 |
| a3b1c1 | 108,7 |
| a4b0c1 | 115,5 |
| a4b1c1 | 111,5 |
| a5b0c1 | 108,7 |
| a5b1c1 | 108,4 |
| \bar{x} | 109,93 ± 2,34 |
| CV | 2,13 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 16**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso escurrido el cual es solamente el alimento (pescado) de las 12 conservas en envase de lata teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 109,93 g de peso escurrido, presentándose una desviación estándar de 2,34 % entre los pesos, demostrando así un coeficiente de variación de 2,13 % bastante bajo dando a entender que hay una variación mínima entre el peso escurrido de las muestras siendo este casi constante.

4.6.9. Resultado del peso del líquido de gobierno (PLG)

Cuadro 17. Resultado de las mediciones del peso del líquido de gobierno

| Tratamiento | Peso del líquido de gobierno (g) |
|-------------|----------------------------------|
| a0b0c1 | 61,1 |
| a0b1c1 | 62,6 |
| a1b0c1 | 61,4 |
| a1b1c1 | 61,3 |
| a2b0c1 | 61,6 |
| a2b1c1 | 60,8 |
| a3b0c1 | 61,6 |
| a3b1c1 | 63,5 |
| a4b0c1 | 62,7 |
| a4b1c1 | 60,5 |
| a5b0c1 | 66,5 |
| a5b1c1 | 57,6 |
| \bar{x} | 61,77 ± 2,08 |
| CV | 3,37 % |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En el **Cuadro 17**. Se muestran los resultados obtenidos luego de realizar las mediciones del peso del líquido de gobierno de las 12 conservas en envase de lata teniendo en consideración el procedimiento para realizar las mediciones que se encuentra establecido por la NTE INEN 0180, dando un resultado promedio de 61,77 g de peso del líquido de gobierno, presentándose una desviación estándar de 2,08 % entre los pesos, demostrando así un coeficiente de variación de 3,37 % siendo este una variación bastante bajo del líquido de gobierno usado para el llenado, dando a entender que los aceites usados como líquido de gobierno en las 12 muestras es casi constante.

4.7. Resultados de los ensayos organolépticos de la conserva de pescado Paiche (Arapaimas gigas)

Cuadro 18. Resultado de los ensayos organolépticos

| JUECES | Olor | | | | | | Color | | | | | | Sabor | | | | | | Textura | | | | | | Sal | | | | | | | | | | |
|--------|------|---|---|---|---|---|-------|---|---|---|---|---|-------|-------|---|---|---|---|---------|---|-------|---|---|---|-----|---|---|-------|---|---|---|---|---|---|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Media | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Media | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Media | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Media | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Media |
| a0b0c0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,50 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,67 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3,33 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,67 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,83 |
| a0b0c1 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,83 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,83 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,83 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,67 |
| a0b1c0 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2,33 | 4 | 2 | 2 | 4 | 3 | 2 | 2,83 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2,33 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2,33 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,83 |
| a0b1c1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,17 | 2 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2,50 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,17 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,67 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 |
| a1b0c0 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2,50 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2,67 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2,50 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2,83 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3,33 |
| a1b0c1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2,17 | 3 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2,50 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2,17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3,83 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3,50 |
| a1b1c0 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,67 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,33 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,67 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 2,67 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2,67 |
| a1b1c1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2,33 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2,17 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2,33 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 |
| a2b0c0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2,33 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3,50 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3,50 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,50 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2,33 |
| a2b0c1 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,67 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,83 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,33 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,50 |
| a2b1c0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2,17 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 | 2,67 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2,33 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,17 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,33 |
| a2b1c1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2,33 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2,50 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2,33 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3,33 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,83 |
| a3b0c0 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,67 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,67 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,67 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2,17 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,67 |
| a3b0c1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,50 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 2,83 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,50 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3,50 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3,50 |
| a3b1c0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,33 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,50 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,33 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2,67 | 2 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3,17 |
| a3b1c1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,17 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2,83 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3,33 |
| a4b0c0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,83 | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,67 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2,33 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3,50 |
| a4b0c1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3,67 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,83 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3,50 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3,33 |
| a4b1c0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,33 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,33 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,33 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,33 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3,33 |
| a4b1c1 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,50 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2,67 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2,50 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,83 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3,67 |
| a5b0c0 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2,33 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2,33 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2,33 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 2,50 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3,83 |
| a5b0c1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2,17 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2,33 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2,17 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3,33 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3,50 |
| a5b1c0 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2,67 | 4 | 3 | 2 | 4 | 1 | 3 | 2,83 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 2,67 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 2,17 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3,33 |
| a5b1c1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,17 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2,17 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2,17 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,00 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3,67 |

| | |
|------------------|--------------------|
| <u>Aspectos:</u> | <u>valoración:</u> |
| Bueno: | 3 - 4 |
| Normal: | 2 - 3 |
| Malo : | 1 - 2 |

| | |
|------------------|--------------------|
| <u>Aspectos:</u> | <u>valoración:</u> |
| Característico: | 3 - 4 |
| Normal: | 2 - 3 |
| Anormal: | 1 - 2 |

| | |
|------------------|--------------------|
| <u>Aspectos:</u> | <u>valoración:</u> |
| Característico: | 3 - 4 |
| Normal: | 2 - 3 |
| Anormal: | 1 - 2 |

| | |
|------------------|--------------------|
| <u>Aspectos:</u> | <u>valoración:</u> |
| Firme: | 3 - 4 |
| Semiblanda: | 2 - 3 |
| Blanda: | 1 - 2 |

| | |
|------------------|--------------------|
| <u>Aspectos:</u> | <u>valoración:</u> |
| Satisfactoria: | 3 - 4 |
| Insuficiente: | 2 - 3 |
| Excesiva: | 1 - 2 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

4.7.1. Resultados de la evaluación organoléptica del olor de la conserva de pescado paiche (*Arapaimas gigas*).

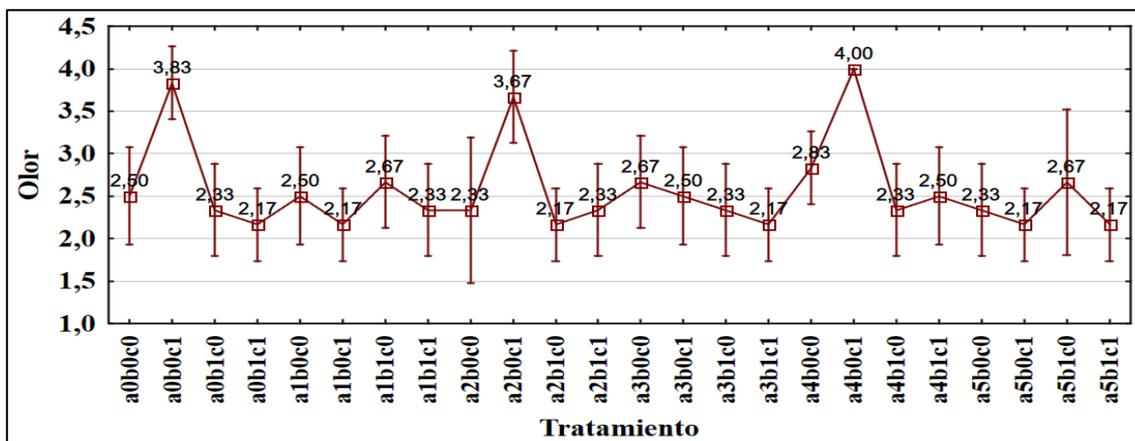
Tabla 45. Análisis de la varianza del olor

| FV | SC | GL | CM | Razón – F | Valor-P |
|---------------|---------|-----|----------|-----------|---------|
| A:Tratamiento | 37,9722 | 23 | 1,65097 | 6,75 | 0,0000 |
| B:Jueces | 3,22222 | 5 | 0,644444 | 2,64 | 0,0270 |
| RESIDUOS | 28,1111 | 115 | 0,244444 | | |
| TOTAL | 69,3056 | 143 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la variable pH mostrados en la (Tabla 45), se observó que en los tratamientos se obtuvo un valor-P de 0,0001 demostrando así que existió una diferencia significativa entre los resultados de cada uno de los tratamientos evaluados organolépticamente, mientras que para los resultados de los jueces al obtener un valor-P de 0,0270 se pudo demostrar que hubo diferencia significativa.

Figura 27. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación del olor



En la figura 27. Se puede observar el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que los tratamientos **a0b0c1**: Plukenetia huayllabambana en frio + Lomo + Lata con una puntuación de (3,83), **a2b0c1**: Sesamum indicum en frio + Lomo + Lata con puntuación de (3,67) y **a4b0c1**: Arachis hypogaea en frio + Lomo + Lata con puntuación de (4,00) presentaron valores que van en una escala de 3 – 4 ubicándolos como un olor bueno.

4.7.2. Resultados de la evaluación organoléptica del color de la conserva de pescado paiche (Arapaimas gigas).

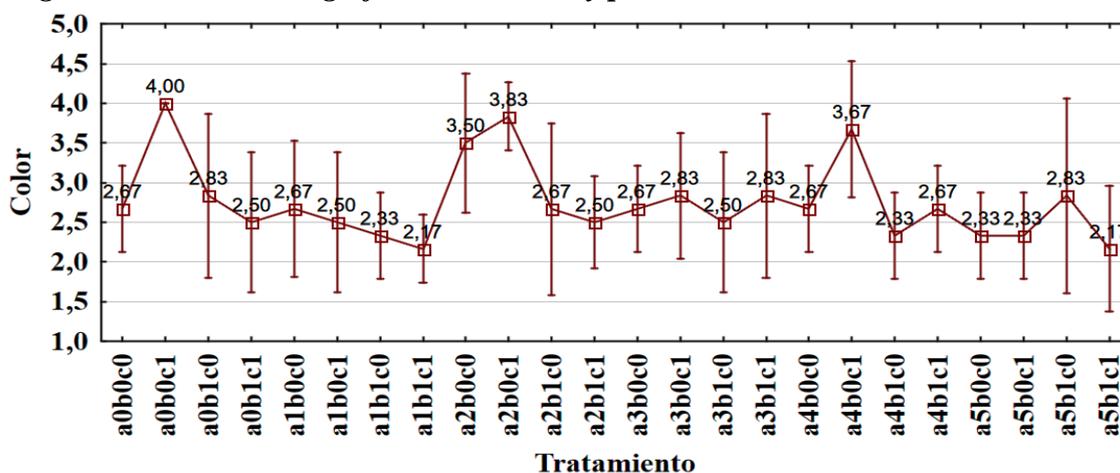
Tabla 46. Análisis de la varianza del color

| FV | SC | GL | CM | Razón – F | Valor-P |
|----------------|-------|-----|----------|-----------|---------|
| A: Tratamiento | 35,0 | 23 | 1,52174 | 3,00 | 0,0001 |
| B: Jueces | 3,75 | 5 | 0,75 | 1,48 | 0,2015 |
| RESIDUOS | 58,25 | 115 | 0,506522 | | |
| TOTAL | 97,0 | 143 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la variable pH mostrados en la (Tabla 46), se observó que en los tratamientos se obtuvo un valor-P de 0,0001 demostrando así que existió una diferencia significativa entre los resultados de cada uno de los tratamientos evaluados organolépticamente, mientras que para los resultados de los jueces al obtener un valor-P de 0,2015 se pudo demostrar que no hubo diferencia significativa.

Figura 28. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación del color



En la figura 28. Se puede observar el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que los tratamientos **a0b0c1**: Plukenetia huayllabambana en frío + Lomo + Lata con una puntuación de (4,00), **a2b0c0**: Sesamum indicum en frío + Lomo + Vidrio con puntuación de (3,50), **a2b0c1**: Sesamum indicum en frío + Lomo + Lata con puntuación de (3,83) y **a4b0c1**: Arachis hypogaea en frío + Lomo + Lata con puntuación de (3,67) presentaron valores que van en una escala de 3 – 4 ubicándolos como un color bueno.

4.7.3. Resultados de la evaluación organoléptica del sabor de la conserva de pescado paiche (Arapaimas gigas).

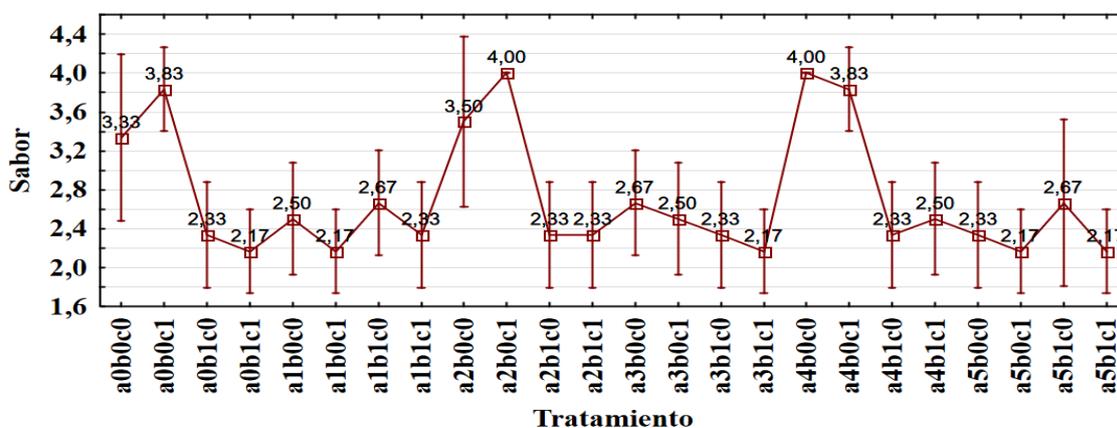
Tabla 47. Análisis de la varianza del sabor

| FV | SC | GL | CM | Razón – F | Valor-P |
|---------------|---------|-----|----------|-----------|---------|
| A:Tratamiento | 56,8264 | 23 | 2,47071 | 9,70 | 0,0000 |
| B:Jueces | 3,20139 | 5 | 0,640278 | 2,51 | 0,0337 |
| RESIDUOS | 29,2986 | 115 | 0,254771 | | |
| TOTAL | 89,3264 | 143 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la variable pH mostrados en la (Tabla 47), se observó que en los tratamientos se obtuvo un valor-P de 0,0000 demostrando así que existió una diferencia significativa entre los resultados de cada uno de los tratamientos evaluados organolépticamente, mientras que para los resultados de los jueces al obtener un valor-P de 0,0337 se pudo demostrar que hubo diferencia significativa.

Figura 29. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación del sabor



En la figura 29. Se puede observar el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que los tratamientos **a0b0c0**: Plukenetia huayllabambana en frío + Lomo + Vidrio con puntuación de (3,83) **a0b0c1**: Plukenetia huayllabambana en frío + Lomo + Lata con una puntuación de (3,83), **a2b0c0**: Sesamum indicum en frío + Lomo + Vidrio con puntuación de (3,50), **a2b0c1**: Sesamum indicum en frío + Lomo + Lata con puntuación de (4,00), **a4b0c0**: Arachis hypogaea en frío + Lomo + Vidrio (4,00) y **a4b0c1**: Arachis hypogaea en frío + Lomo + Lata con puntuación de (3,83) presentaron valores que van en una escala de 3 – 4 ubicándolos como un sabor característico.

4.7.4. Resultados de la evaluación organoléptica de la textura de la conserva de pescado paiche (Arapaimas gigas).

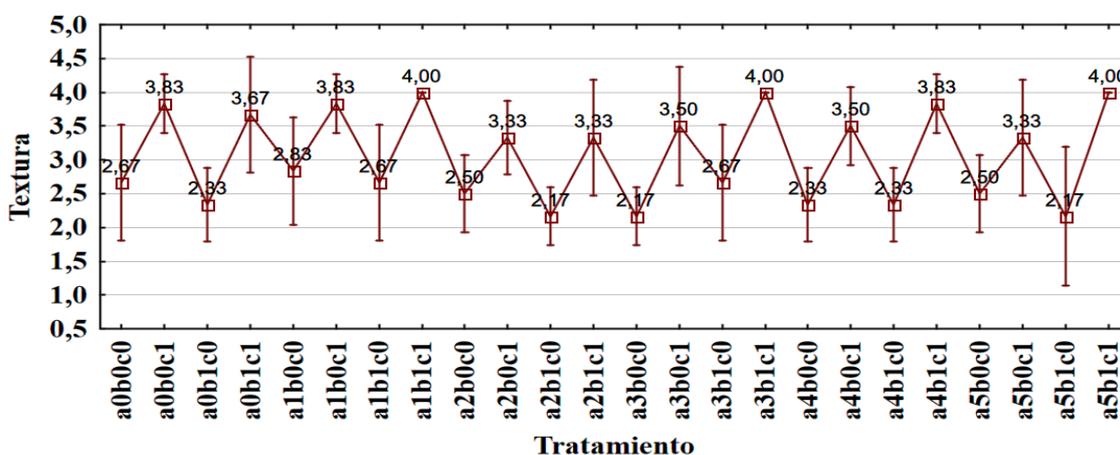
Tabla 48. Análisis de la varianza de la Textura

| FV | SC | GL | CM | Razón – F | Valor-P |
|---------------|---------|-----|----------|-----------|---------|
| A:Tratamiento | 63,2708 | 23 | 2,75091 | 7,20 | 0,0000 |
| B:Jueces | 1,22917 | 5 | 0,245833 | 0,64 | 0,6670 |
| RESIDUOS | 43,9375 | 115 | 0,382065 | | |
| TOTAL | 108,438 | 143 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la variable pH mostrados en la (Tabla 48), se observó que en los tratamientos se obtuvo un valor-P de 0,0000 demostrando así que existió una diferencia significativa entre los resultados de cada uno de los tratamientos evaluados organolépticamente, mientras que para los resultados de los jueces al obtener un valor-P de 0,6670 se pudo demostrar que no hubo diferencia significativa.

Figura 30. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación de la textura



En la figura 30. Se puede observar el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que los tratamientos **a1b1c1**: Plukenetia huayllabambana en caliente + Vientre + Lata con una puntuación de (4,00), **a3b1c1**: Sesamum indicum en caliente + Vientre + Lata con (4,00) y **a5b1c1**: Arachis hypogaea en caliente + Vientre + Lata con (4,00) presentaron la mayor puntuación dando a conocer que su textura fue firme según lo expuesto en la encuesta.

4.7.5. Resultados de la evaluación organoléptica de sal de la conserva de pescado paiche (*Arapaimas gigas*).

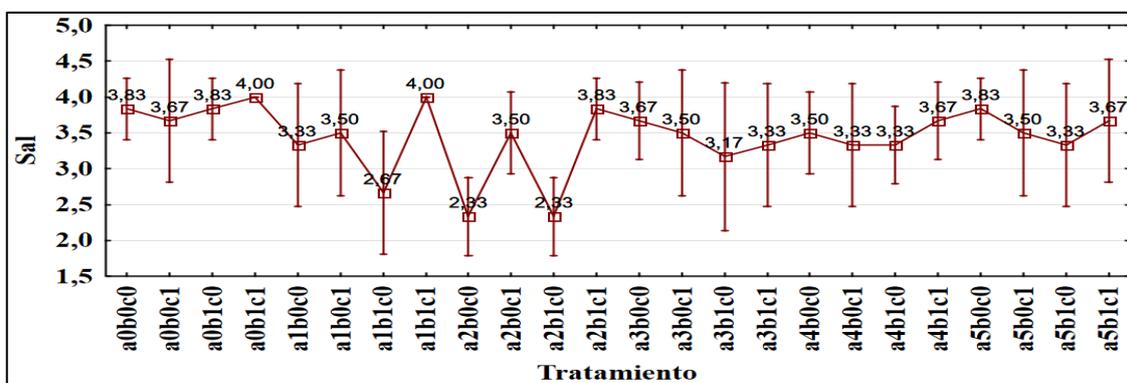
Tabla 49. Análisis de la varianza de sal

| FV | SC | GL | CM | Razón – F | Valor-P |
|---------------|---------|-----|----------|-----------|---------|
| A:Tratamiento | 27,8889 | 23 | 1,21256 | 2,83 | 0,0001 |
| B:Jueces | 2,38889 | 5 | 0,477778 | 1,11 | 0,3564 |
| RESIDUOS | 49,2778 | 115 | 0,428502 | | |
| TOTAL | 79,5556 | 143 | | | |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la variable pH mostrados en la (Tabla 49), se observó que en los tratamientos se obtuvo un valor-P de 0,0001 demostrando así que existió una diferencia significativa entre los resultados de cada uno de los tratamientos evaluados organolépticamente, mientras que para los resultados de los jueces al obtener un valor-P de 0,3564 se pudo demostrar que no hubo diferencia significativa.

Figura 31. Prueba de significación de Tukey para resultados de evaluación de sal



En la figura 30. Se puede observar el resultado de la valoración de los jueces sobre cada tratamiento, observándose que todos los tratamientos presentan una valoración mayor de 3 lo que los ubica en una mejor puntuación dando a conocer que la apreciación de sal en la conserva es satisfactoria, a excepción de los tratamientos **a1b1c0**: Plukenetia huayllabambana en caliente + Vientre + Vidrio con una puntuación de (2,67), **a2b0c0**: Sesamum indicum en frio + Lomo + Vidrio (2,33) y **a2b1c0**: Sesamum indicum en frio + Vientre + Vidrio (2,33) presentaron valores que van de una escala de 2 – 3 ubicándolos como insuficiente en cuanto a la presencia de sal.

4.8. DISCUSIÓN

4.8.1. Respecto a los resultados obtenidos de ácidos grasos saturados de los diferentes aceites.

4.8.1.1. Tipo de oleaginosa (Factor A).

Con respecto al Tipo de oleaginosas (Factor A) se determinó que los valores de ácidos grasos saturados para sachá inchi fueron: Ac. Palmítico (5.22 g/100 g), y Ac. Esteárico (1.67 g/100 g), se encuentran dentro de lo reportado por (Diego, Valencia, Murillo, Méndez, & Eras, 2012) en su estudio titulado Composición de ácidos grasos de sachá inchi (*plukenetia volúbilis* linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal, donde los valores reportados fueron: Ac. Palmítico (3,60 g/100 g), Ac. Esteárico (2,90 g/100 g).

En el caso del aceite de ajonjolí, los resultados obtenidos para los ácidos grasos saturados fueron: Ac. Palmítico (10,36 g/100 g), Ac. Esteárico (4,46 g/100 g), y Ac. Behénico (0,11 g/100 g) que resultaron dentro de lo estudiado por (Benítez Benítez, Ortega Bonilla, & Martín Franco, 2016) en su investigación titulada Comparación de dos métodos de extracción de aceite de sésamo: percolación y prensado donde los valores reportados fueron: Ac. Palmítico (10,30 g/100 g), Ac. Esteárico (5,08 g/100 g) y Ac. behénico (0,12 g/100 g).

Con respecto a los ácidos grasos saturados para el aceite de maní fueron: Ac. Undecanoico (0.15 g/100 g), Ac. Palmítico (12.10 g/100 g), Ac. Margárico (0.33 g/100 g), Ac. Esteárico (4.46 g/100 g), Ac. Araquidónico (0.99 g/100 g), Ac. behénico (1.46 g/100 g), Ac. Tricosanoico (0.01 g/100 g) y Ac. Lignocérico (0.56 g/100 g) se encuentran dentro de los valores reportados por (Martínez, Fernández, Espinosa, Morales, & Hernández, 2013) en su estudio Características físicas y químicas del aceite de cacahuete de diferentes variedades cultivadas en Chiapas donde los valores reportados fueron: Ac. Palmítico (10.2 g/100 g), Ac. Margárico (0,7 g/100 g), Ac. Esteárico (2,7 g/100 g), Ac. Araquídico (4,6 g/100 g), Ac. Behénico (6,9 g/100 g), Ac. Lignocérico (5.9 g/100 g); mientras tanto lo mismo ocurrió para el estudio de (Bravo, Navarro, Rincón, & Soriano, 2018) los valores reportados fueron: Ac. Palmítico (8.8 g/100 g), Ac. Margárico (2.93 g/100 g), Ac. Esteárico (3.33 g/100 g), Ac. Araquídico (3.29 g/100 g) y Ac. Behénico (4.74 g/100 g).

4.8.1.2. Método de extracción (Factor B).

Considerando los resultados del Método de extracción (Factor B) al analizar los ácidos grasos estudiados: Ac. Undecanoico, Ac. palmítico, Ac. Esteárico, Ac. Behénico, Ac. Tricosanoico y Ac. Lignocerico al comparar los métodos de extracción se observó una mayor concentración de ácidos grasos saturados para la extracción en caliente 51,90 %, frente a la menor concentración dada por la extracción en frío 48,10 %.

Los resultados para el contenido de ácidos grasos saturados en cuanto al prensado en frío; Ac. Undecanoico (0,04 g/100 g), Ac. Palmítico (8,77 g/100 g), Ac. Margárico (0,09 g/100 g), Ac. Esteárico (2,96 g/100 g), Ac. Araquídico (0,56 g/100 g), Ac. Behénico (0,46 g/100 g), Ac. Tricosanoico (0,003 g/100 g), Ac. Lignocerico (13,05 g/100 g) y en cuanto al prensado en caliente: Ac. Undecanoico (0,07 g/100 g), Ac. Palmítico (9,68 g/100 g), Ac. Margárico (0,23 g/100 g), Ac. Esteárico (2,61 g/100 g), Ac. Araquídico (0,57 g/100 g), Ac. Behénico (0,63 g/100 g) y Ac. Lignocerico (0,29 g/100 g) se encuentran dentro del rango las normas técnicas mexicanas (NMX-F-252-SCFI-2005 Alimentos - Aceite comestible puro de soya- especificaciones, 2005) que van de 0-13,3 g/100 g y del Codex Alimentarius (Norma para aceites vegetales especificaciones, 1999) tomando como referencia el aceite de sésamo dentro del rango que van de ND-12 g/100 g.

4.8.1.3. Tipo de oleaginosas x Método de extracción tipo de oleaginosa (Interacción AxB).

Considerando la interacción entre el tipo de oleaginosas y el método de extracción en cuanto al Ac. Undecanoico que encontró que el mayor valor se dio para la interacción a2b1: maní + prensado en caliente (0,16 g/100 g) y el menor valor se dio para la interacción a1b1: ajonjolí + prensado en caliente (0,05 g/100 g) mientras que según el estudio de (Bravo, Navarro, Rincón, & Soriano, 2018) en su investigación Características físico-químicas y perfil de ácidos grasos de dos cultivares de cacahuete de la Mixteca Poblana el contenido de ácido undecanoico es (1,97 g/100 g), mientras que para (Benítez Benítez, Ortega Bonilla, & Martín Franco, 2016) en su estudio Comparación de dos métodos de extracción de aceite de sésamo: percolación y prensado no se reportan valores.

Con respecto Ac. palmítico el mayor contenido se dio en la interacción a2b0: maní + prensado en frío (12,12 g/100 g) y el menor contenido se dio en la interacción a0b0: sachá

inchi + prensado en frío (4,96 g/100 g) mientras (Bravo, Navarro, Rincón, & Soriano, 2018) reporta (8,85 g/100 g) en su investigación Características físico-químicas y perfil de ácidos grasos de dos cultivares de cacahuate de la Mixteca Poblana y (Diego, Valencia, Murillo, Méndez, & Eras, 2012) en su estudio titulado Composición de ácidos grasos de sacha inchi (*plukenetia volúbilis* linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal reporta un contenido de (3,60 g/100 g).

En cuanto al Ac. esteárico el mayor contenido se dio para la interacción a1b0: ajonjolí + prensado en frío (4,83 g/100 g) y el menor contenido se dio para la interacción a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío (1,61 g/100 g), mientras que los valores reportados por el Codex Alimentarius en la Norma para aceites vegetales especificados Codex stan 210-1999 para el aceite de ajonjolí (4,5-6,7 g/100 g) se encuentran dentro del rango ; lo reportado por (Diego, Valencia, Murillo, Méndez, & Eras, 2012) en su estudio titulado Composición de ácidos grasos de sacha inchi (*plukenetia volúbilis* linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal (2,90 g/100 g) se encuentra dentro de lo reportado en la presente investigación.

Los resultados para el Ac. araquídico se presentaron más elevados en las interacciones a2b0: maní + prensado en frío (0,98 g/100 g); a2b1: maní + prensado en caliente (1,00 g/100 g) y el menor contenido se dio en la interacción a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío (0,10 g/100 g), de acuerdo a lo que indica Codex Alimentarius en la Norma para aceites vegetales especificados Codex stan 210-1999 para el aceite de maní su contenido debe ser de (1,0-2,0 g/100 g), según lo reportado por la Norma Técnica Peruana (Aceite de sacha inchi. requisitos, 2009) el valor de (0,10 g/100 g) coincide con lo reportado en la presente investigación.

En el contenido de Ac. behénico el mayor contenido se presentó en la interacción a2b1: Maní + Prensado en caliente (1,59 g/100 g), mientras que el menor contenido se dio en la interacción a0b0: sacha inchi + prensado en frío (0,04 g/100 g); según la investigación de (Martinez, Fernandez, Espinosa, Morales, & Hernandez, 2013) en su estudio Características físicas y químicas del aceite de cacahuate de diferentes variedades cultivadas en Chiapas presentó un contenido de (6,9 g/100 g); Norma Técnica Peruana (Aceite de sacha inchi. requisitos, 2009) no reporta valores para el Ac. behénico.

En lo que respecta al Ac. lignocérico el mayor contenido se dio para la interacción a2b1: maní + prensado en caliente (0,68 g/100 g) y el menor contenido para la interacción a0b1: sachá inchi + prensado en caliente (0,07 g/100 g); según (Martínez, Fernández, Espinosa, Morales, & Hernández, 2013) en su estudio Características físicas y químicas del aceite de cacahuete de diferentes variedades cultivadas en Chiapas reporta un contenido de (5,9 g/100 g), en cuanto a la Norma Técnica Peruana (Aceite de sachá inchi. requisitos, 2009) no reporta valores para el Ac. Lignocérico.

4.5.2. Respecto a los resultados obtenidos de ácidos grasos monoinsaturados de los diferentes aceites.

4.5.2.1. Tipo de oleaginosa (Factor A).

Con respecto al Tipo de oleaginosas (Factor A) para el Ac. Palmitoleico, Ac. Oleico, Ac. Eiconoico y Ac. Nervónico se presentó mayor contenido de ácidos grasos monoinsaturados para el aceite de maní (53,93 %), seguido del aceite de ajonjolí (36,17 %) y en menor contenido el aceite de sachá inchi (9,90 %).

Considerando los valores reportados para los ácidos grasos monoinsaturados del aceite de sachá inchi fueron los siguientes: Ac. Palmitoleico (0,07 g/100 g) y Ac. Oleico (9,14 g/100 g) los cuales según lo reportado por (Diego, Valencia, Murillo, Méndez, & Eras, 2012) en su estudio titulado Composición de ácidos grasos de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal para el Ac. palmitoleico (3,60 g/100 g) se encuentra más elevada que la presente investigación frente al Ac. Oleico (8,50 g/100 g) que se encuentra en menor contenido; en cuanto a la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) expresa que el contenido mínimo de Ac. Oleico debe ser 7,9 g/100 g para la variedad *Plukenetia huayllabambana*.

En cuanto a los valores reportados para los ácidos grasos monoinsaturados del aceite de ajonjolí se presentaron los siguientes valores: Ac. Palmitoleico (0,12 g/100 g), Ac. Oleico (0,12 g/100 g), Ac. Nervónico (0,07 g/100 g) y Ac. Eicosenoico (0,00 g/100 g) que se encuentran en el rango a los valores reportados por (Benítez Benítez, Ortega Bonilla, & Martín Franco, 2016) en su investigación titulada Comparación de dos métodos de extracción de aceite de sésamo: percolación y prensado: Ac. Palmitoleico (0,14 g/100 g), Ac. Oleico (38,01 g/100 g), y un mayor valor para el Ac. Eicosenoico (0,17 g/100 g) mientras no se reportan valores para el Ac. Nervónico.

Considerando los resultados para el aceite de maní en cuanto a los ácidos grasos monoinsaturados estos fueron: Ac. Palmitoleico (0,00 g/100 g), Ac. Oleico (49,97 g/100 g), Ac. Eicosenoico (0,91 g/100 g) y Ac. Nervonico (0,01 g/100 g) se encuentran dentro del rango según lo reportado por el Codex Alimentarius (Norma para aceites vegetales especificaciones, 1999) presentando los siguientes valores: Ac. Palmitoleico (ND-0,2 g/100 g), Ac. Oleico (35-69 g/100 g), Ac. Eicosenoico (0,7-1,7 g/100 g) y Ac. Nervonico (ND-0,3 g/100 g).

4.5.2.2. Método de extracción (Factor B).

Con respecto al Método de extracción (Factor B) se encontro para los Ac. palmitoleico, Ac. oleico, Ac. eicosenoico y Ac. nervonico que existio mayor cantidad de estos ácidos grasos monoinsaturados al implementar el método de extracción por prensado en caliente 51,3 % frente al prensado en frío 48,7 %.

En cuanto a los resultados para los ácidos grasos monoinsaturados: Ac. Palmitoleico (0,00 g/100 g), Ac. Oleico (30,27 g/100 g), Ac. Eicosenoico (0,33 g/100 g) y Ac. Nervonico (0,05 g/100 g) del prensado en frío y Ac. Palmitoleico (0,12 g/100 g), Ac. Oleico (31,77 g/100 g), Ac. Eicosenoico (0,36 g/100 g) y Ac. Nervonico (0,00 g/100 g) para prensado en caliente se encuentran dentro de la Norma Mexicana (NMX-F-252-SCFI-2005 Alimentos - Aceite comestible puro de soya- especificaciones, 2005) con un rango de 0-28,5 g/100 g) exceptuando el Ac. Nervonico que no se encuentra en esta norma, mientras que en la Norma Mexicana (NMX-F-027- 1985 Alimentos, aceite comestible puro de cacahuate, 1985) se encuentran dentro del rango 0-72 g/100 g exceptuando la presencia del Ac. Eicosenoico y Ac. Nervonico.

4.5.2.3. Tipo de oleaginosas x método de extracción (Interacción AxB).

En cuanto al Ac. palmitoleico el mayor contenido se presentó en la interacción a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente (0,23 g/100 g) y el menor contenido en las interacciones a0b0: Sacha inchi + Prensado en frio (0,00 g/100 g); a1b0: Ajonjolí + Prensado en frio (0,00 g/100 g); a2b0: Maní + Prensado en frio (0,00 g/100 g); a2b1: Maní + Prensado en caliente (0,00 g/100 g), para la norma Norma Mexicana (NMX-F-027- 1985 Alimentos, aceite comestible puro de cacahuate, 1985) el rango es 0,0-1.0 g/100 g, para norma del Codex Alimentarius (Norma para aceites vegetales especificaciones , 1999) en cuanto al

aceite de ajonjolí ND-0,2 g/100 g y la Norma Peruana (Aceite de sacha inchi. requisitos, 2009) un rango de <0,1 g/100 g.

Considerando los resultados para el Ac. oleico el mayor contenido se presentó en la interacción a2b1: Maní + Prensado en caliente (50,61 g/100 g) mientras que el menor contenido se dio en la interacción a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío (8,72 g/100 g), para la Norma Mexicana (NMX-F-027- 1985 Alimentos, aceite comestible puro de cacahuate, 1985) se encuentra en un rango de (36-72 g/100 g) y para la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sacha inchi. Requisitos, 2014) el contenido mínimo debe ser 7,9 g/100 g).

En cuanto al Ac. eicosenoico el mayor valor se presentó en las interacciones a2b0: Maní + Prensado en frío (0,90 g/100 g); a2b1: Maní + Prensado en caliente (0,91 g/100 g) en tanto los menores valores se dieron en las interacciones a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío (0,00 g/100 g); a1b1: Ajonjolí + Prensado en caliente (0,00 g/100 g), para la Norma Codex Alimentarius (Norma para aceites vegetales especificaciones , 1999) el rango para maní es 0,7-1,7 g/100 g y para el ajonjolí es ND-0,3.

Se debe recalcar que en la normativa tratada no se presentaron valores considerables para el Ac. Nervonico.

4.5.3. Respecto a los resultados obtenidos de ácidos grasos poliinsaturados de los diferentes aceites.

4.5.3.1. Tipo de oleaginosa (Factor A).

Considerando el Tipo de oleaginosas (Factor A) para los ácidos grasos poliinsaturados, considerando los valores de Ac. Linoleico y Ac. Alfalinoleico se observó que el mayor contenido se presenta en el aceite de sacha inchi (50,48 %), mientras que se observó un menor contenido para el aceite de maní (19,05 %).

En cuanto a los valores obtenidos para ácidos grasos poliinsaturados del aceite de sacha inchi: Ac. Linoleico (26,48 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (56,98 g/100 g) se encuentran dentro de lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sacha inchi. Requisitos, 2014) donde presenta un contenido mínimo de 24,0 g/100 g para el Ac. Linoleico y de 55,0 g/100 g para el Ac. Alfalinoleico.

Con respecto a los valores obtenidos para el aceite de ajonjolí considerando los valores reportados en ácidos grasos poliinsaturados fueron: Ac. Linoleico (49,70 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (0,49 g/100 g) se encuentra dentro de lo establecido por la Norma Mexicana (NMX-F-002-1985. Alimentos. Aceite comestible puro de ajonjolí, 1985) donde su rango es Ac. Linoleico (35-50 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (0-1,0 g/100 g), así como también se encuentra dentro de lo establecido por Codex Alimentarius CODEX STAN 210-1999 (Norma para aceites vegetales especificaciones, 1999) con valores para el Ac. Linoleico (36,9-47,9 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (0,2-1,0 g/100 g).

Considerando los valores de ácidos grasos poliinsaturados para el aceite de maní se obtuvo como resultado: Ac. Linoleico (31,21 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (0,30 g/100 g), se encuentra dentro del rango establecido por Codex Alimentarius CODEX STAN 210-1999 (Norma para aceites vegetales especificaciones, 1999) con valores de Ac. Linoleico (12,0-43,0 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (ND- 0,3 g/100 g), en tanto Norma Mexicana (NMX-F-027- 1985 Alimentos, aceite comestible puro de cacahuate, 1985) los valores reportados se encuentran dentro del rango para Ac. Linoleico (13-45 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (0,0- 1,0 g/100 g).

4.5.3.2.Método de extracción (Factor B).

Considerando los resultados para el Método de extracción (Factor B) se obtuvo mayores valores de ácidos grasos poliinsaturados Ac. Linoleico y Ac. Alfalinoleico en el prensado en frío (51,18 %) frente al prensado en caliente (48,90).

Los resultados dados en ácidos grasos poliinsaturados Ac. Linoleico (37,05 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (19,25 g/100 g) para prensado en frío y Ac. Linoleico (34,54 g/100 g) y Ac. Alfalinoleico (19,26 g/100 g) para prensado en caliente, se encuentran dentro de lo establecido por la Norma Mexicana Norma Mexicana (NMX-F-027- 1985 Alimentos, aceite comestible puro de cacahuate, 1985) con rango (1-45 g/100 g) de igual forma para el CODEX STAN 210-1999 (Norma para aceites vegetales especificaciones, 1999) con un rango (1- 43 g/100 g).

4.5.3.3. Tipo de oleaginosas x método de extracción (Interacción AxB).

Considerando los resultados para ácidos grasos poliinsaturados en el Ac. linoleico se obtuvo mayor contenido en la interacción a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío (51,81 g/100 g) y la menor concentración se dio en la interacción a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente (25,57 g/100 g), el valor para el ajonjolí se encuentra cercano según lo reportado por (Benítez Benítez, Ortega Bonilla, & Martín Franco, 2016) en su estudio Comparación de dos métodos de extracción: percolación y prensado (43,74 g/100 g), en tanto para el sachá inchi su contenido se encuentra cercano según la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) con rango (24 g/100 g).

En lo que respecta al valor de ácidos grasos poliinsaturados para el Ac. Alfolinoleico se encontró mayor contenido en las interacciones a0b0: Sachá inchi + Prensado en frío (56,98 g/100 g); a0b1: Sachá inchi + Prensado en caliente (56,98 g/100 g) y un menor contenido para la interacción a2b0: Maní + Prensado en frío (0,36 g/100 g), según la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) el contenido mínimo para el sachá inchi es (55 g/100 g), y para la Norma Mexicana (NMX-F-027- 1985 Alimentos, aceite comestible puro de cacahuate, 1985) para el maní se debe presentar un rango de (0,0 – 1,0 g/100 g).

4.5.4. Respecto a los resultados obtenidos de análisis bromatológicos de los diferentes aceites.

4.5.4.1. Tipo de oleaginosa (Factor A).

Considerando los resultados de la variable pH para el aceite de sachá inchi (5,59 pH), aceite de ajonjolí (5,81 pH) y aceite de maní se encuentra dentro de lo establecido por (Cedeño, Viteri, & Costa, 2000) con un pH (5,84).

En cuanto a los resultados para la acidez del aceite de sachá inchi (0,61) se encuentra dentro del rango según la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) donde establece un máximo de 2,0; para los resultados en cuando al aceite de ajonjolí (0,34) se encuentra dentro de lo establecido en la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 8:2012. Aceite de ajonjolí. Requisitos, 2012) con un valor máximo de (1,5); con respecto a los resultados del aceite de maní (0,14), se encuentra dentro de los valores

recomendado por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 28:2012. Aceite de maní. Requisitos, 2012) con un valor máximo de 1,5.

Considerando los resultados para el índice de peróxido del aceite de sachá inchi (4,40 meq O₂/kg) se encuentra dentro de lo establecido por la norma (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) con un valor máximo de 15 meq O₂/kg; respecto al aceite de ajonjolí (4,90 meq O₂/kg) se encuentra dentro de lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 8:2012. Aceite de ajonjolí. Requisitos, 2012) con un valor máximo de 10 meq O₂/kg; en tanto para el aceite de maní (2,70 meq O₂/kg) se encuentra dentro de lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 28:2012. Aceite de maní. Requisitos, 2012) donde su valor máximo es de 10 meq O₂/kg.

Los resultados para el análisis de densidad relativa en el aceite de sachá inchi (0,9223 g/mL) se encuentra dentro de lo establecido en la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) con un rango (0,926-0,931 g/mL); mientras que para el aceite de ajonjolí (0,9114 g/mL), se encuentra próximo a lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 8:2012. Aceite de ajonjolí. Requisitos, 2012) con rango (0,916- 0,921 g/mL); mientras que para el aceite de maní (0,9062 g/mL) se encuentra cercano a lo propuesto por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 28:2012. Aceite de maní. Requisitos, 2012) con rango (0,910- 0,915 g/mL).

Con respecto a los resultados para la humedad del aceite de sachá inchi, maní y ajonjolí (0,10 %), se encuentra dentro de lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) con un máximo de 0,2 %.

4.5.4.2. Método de extracción (Factor B).

Considerando los métodos de extracción para la variable de pH de prensado en frío (5,87) y prensado en caliente (5,66), se encuentra dentro de lo establecido por (Cedeño, Viteri, & Costa, 2000) en su investigación Estudio comparativo de la pulpa congelada y del aceite de semillas obtenido de dos variedades diferentes de mamey *Colocarpum mammosum* (mamey colorado) y *Mammea americana* (mamey cartagena) con un pH (5,84).

En cuanto a la acidez para el prensado en frío (0,35) y prensado en caliente (0,38), se encuentra dentro de lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de

sacha inchi. Requisitos, 2014) con un valor de máximo 2,00 y la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 8:2012. Aceite de ajonjolí. Requisitos, 2012) con un máximo de 1,5.

Considerando el índice de peróxido se obtuvo que el presado en frío (5,27 meq O₂/kg) presenta mayores valores que el presado en caliente (2,74 meq O₂/kg), se encuentra dentro del rango según el estudio de (Adrianzén, Rojas, & Linares, 2011) titulado Efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico de las almendras trituradas de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) sobre el rendimiento y las características físico-químicas del aceite obtenido por presado mecánico en frío con un rango de (3,30-5,63 meq O₂/kg).

En cuanto a los resultados para la densidad relativa del presado en frío (0,9128 g/mL) y presado en caliente (0,9137 g/mL), se encuentra dentro de lo establecido en la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 28:2012. Aceite de maní. Requisitos, 2012) donde establece un valor máximo de 10,00 g/mL).

Para los resultados del contenido de humedad en cuanto al presado en frío (0,10 %) y presado en caliente (0,11), están dentro del rango propuesto por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sacha inchi. Requisitos, 2014) con un máximo de 0,2 %.

4.5.4.3. Tipo de oleaginosas x método de extracción (Interacción AxB).

En cuanto a los resultados para el contenido de pH se encontró un mayor valor en la interacción a0b0: Sacha inchi + Presado en frío (6,11 pH) y el menor contenido se dio en la interacción a0b1: Sacha inchi + Presado en caliente (5,07), según se encuentra dentro de lo establecido por (Cedeño, Viteri, & Costa, 2000) en su investigación Estudio comparativo de la pulpa congelada y del aceite de semillas obtenido de dos variedades diferentes de mamey *Colocarpum mammosum* (mamey colorado) y *Mammea americana* (mamey cartagena) con un pH (5,84), siendo la interacción a2b0: maní + presado en frío (5,98) la más cercana a este valor .

Con respecto al resultado para la acidez se presentó mayor contenido en la interacción a0b1: Sacha inchi + Presado en caliente (0,86) mientras que el menor contenido se dio para la interacción a2b1: Maní + Presado en caliente (0,12), se encuentra dentro de lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sacha inchi. Requisitos, 2014) con un valor de máximo 2,00.

Considerando los resultados para el índice de peróxido se encontró un mayor contenido en la interacción a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío (6,00 meq O₂/kg) mientras que el menor contenido se dio para la interacción a2b1: Maní + Prensado en caliente (2,20 meq O₂/kg), se encuentra más elevado que lo propuesto por según el estudio de (Adrianzén, Rojas, & Linares, 2011) titulado Efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico de las almendras trituradas de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) sobre el rendimiento y las características físico-químicas del aceite obtenido por prensado mecánico en frío con un rango de (3,30-5,63 meq O₂/kg), mientras que según lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 28:2012. Aceite de maní. Requisitos, 2012) establece un contenido máximo de 10 meq O₂/kg.

Los resultados para la densidad relativa en la interacción a0b0: Sacha inchi + Prensado en frío (0,9225 g/mL) y a0b1: Sacha inchi + Prensado en caliente (0,9117 g/mL) se encuentra dentro de lo establecido en la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) con un rango (0,926-0,931 g/mL); mientras que para para la interacción a1b0: ajonjolí + prensado en frío (0,9111 g/mL) y a1b1: ajonjolí+ prensado en caliente (0,9117g/mL) se encuentra dentro de lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 8:2012. Aceite de ajonjolí. Requisitos, 2012) con rango (0,916- 0,921 g/mL); mientras que para la interacción a2b0: maní+ prensado en frío (0,9050 g/mL) y a2b1: maní + prensado en caliente (0,9074 g/mL) se encuentra inferior a lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 28:2012. Aceite de maní. Requisitos, 2012) con rango (0,910- 0,915 g/ml).

En cuanto a los resultados para la humedad, se presentó un mayor contenido para la interacción a2b1: Maní + Prensado en caliente (0,13) y el menor contenido en la interacción a1b0: Ajonjolí + Prensado en frío (0,09), se encuentra dentro del rango propuesto por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos, 2014) con un máximo de 0,2 %.

4.5.5. Respecto a los resultados obtenidos del paiche fresco.

4.5.5.1. Ácidos grasos saturados.

En tanto a los resultados para Ac. Laurico se presentó un mayor contenido para el corte vientre (0,048 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,016 g/100 g), según lo reportado por mientras que (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,050 g/100 g.

Respecto a los resultados para el Ac. Mirístico se presentó un contenido más elevado para el corte vientre (0,626 g/100 g) y un menor contenido se dio para el corte lomo (0,192 g/100 g), en tanto lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,600 g/100 g.

En cuanto a los resultados para el Ac. Pentadecanoico se observó un mayor contenido para el corte vientre (0,216 g/100 g) y un contenido más bajo para el corte lomo (0,055 g/100 g), en cuanto a lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,210 g/100 g.

Con respecto a los resultados para el Ac. Palmítico, se observó un mayor contenido para el corte vientre (4,224 g/100 g) en tanto se dio un menor contenido para el corte lomo (1,368 g/100 g), según lo reportado por reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 4,210 g/100 g.

En cuanto a los resultados para el Ac. Margárico se presentó un mayor contenido para el corte vientre (0,112 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,043 g/100 g), en tanto lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,114 g/100 g.

Considerando los resultados de Ac. Estearico, se observó un mayor contenido para el corte vientre (0,817 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,311 g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y

cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,814 g/100 g.

Con respecto a los resultados para el Ac. Araquídico se presentó un mayor contenido para el corte vientre (0,080 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,027 g/100 g), en tanto lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,078 g/100 g.

En cuanto a los resultados para el Ac. Tricosanoico, se observó un mayor contenido para el corte vientre (0,008 g/100 g) en tanto se dio un menor contenido para el corte lomo (0,006 g/100 g), según lo reportado por reportado Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,008 g/100 g.

4.5.5.2. Ácidos grasos monoinsaturados.

En cuanto a los resultados obtenidos para el Ac. Palmitoleico se obtuvo un contenido más elevado para el corte vientre (0,873 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,0263 g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,880 g/100 g.

En lo que respecta al Ac. Oleico el mayor contenido se dio en el corte vientre (5,79 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (1,811 g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 8,00 g/100 g.

Considerando los resultados para el Ac. Eicosenoico se presentó un contenido más elevado para el corte vientre (0,229 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,073 g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,220 g/100 g.

4.5.2.1. Ácidos grasos poliinsaturados.

Con respecto a los resultados para el Ac. EPA se observó mayor contenido para el corte vientre (0,056 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,018 g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,050 g/100 g.

En cuanto a los resultados para Ac. Alfanoleico se encontró mayor contenido para el corte vientre (0,056 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,018g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,053 g/100 g.

Considerando los resultados para Ac. DHA se observó un mayor valor para el corte vientre (0,359 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,137g/100 g), en tanto lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,345 g/100 g.

Para los resultados de Ac. Araquidónico se presentó un mayor contenido para el corte el vientre (0,292 g/100 g) y un contenido más bajo para el corte lomo (0,103g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,301 g/100 g.

En cuanto a los resultados para Ac.linoleico se encontró mayor contenido para el corte vientre (2,399 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,708 g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 2,308 g/100 g.

Considerando los resultados para Ac.eicosadienoico se encontró mayor contenido para el corte vientre (0,184 g/100 g) y un menor contenido para el corte lomo (0,060 g/100 g), según lo reportado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo presenta un valor de 0,182 g/100 g.

4.5.2.2. Análisis bromatológicos.

Con respecto al contenido de proteína se observó una mayor cantidad en el tipo de corte lomo (19,33 %) y un menor contenido en el tipo de corte vientre (16,29 %), valores que se encuentran dentro de lo establecido por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) donde presentó un rango de 17,36 - 21,81 %.

En cuanto al contenido de grasa se presentó un mayor contenido en el tipo de corte vientre (16,69 %) y un menor contenido para el corte tipo lomo (5,31 %), valores que se encuentran dentro de lo indicado por (Salas & Barriga, 2004) en su estudio Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) donde presentó un rango de 5,2 - 17,5 %.

4.5.6. Respecto a los resultados obtenidos para los análisis bromatológicos de la conserva de paiche.

4.5.6.1. Tipos de aceites (Factor A).

Considerando los resultados para la variable pH, se observó que el mayor contenido se presentó en el sachá inchi en caliente (6,93 pH) y el menor contenido para el sachá inchi en frío (6,87 pH), valores que se encuentran cerca del pH neutro y a la vez próximos a lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 184:2013 Atún y bonito en conserva. Requisitos, 2013) donde establece un pH de 6,5.

En cuanto a la variable acidez, se observó un mayor contenido para maní en caliente (0,61) y un menor contenido para el aceite de sachá inchi en frío (0,35), valores que se encuentran por dentro de lo establecido por (Porturas & Juyo, 2009) en su investigación Estudio de la elaboración de conservas de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) en aceite vegetal en envases flexibles esterilizables donde presenta un contenido de acidez máximo de 2.1 %.

Con respecto a los resultados para el contenido de humedad, se obtuvo un mayor contenido para el aceite de sachá inchi en caliente (57,40 %) y un menor contenido para el aceite de ajonjolí en caliente (52,96 %), valores que se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas

(paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido máximo de humedad del 75,84 %.

Los resultados para el contenido de cenizas se presentó un mayor contenido para el aceite de sacha inchi en frío (0,99 %) y el menor contenido se presentó para el aceite de maní en caliente (0,61 %), se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido máximo de 1,98 %.

Considerando los resultados en cuanto a la grasa se observó un mayor contenido para el aceite de sacha inchi en frío y caliente (13,08 %) mientras que se dio un menor contenido para el aceite de ajonjolí en frío (12,05 %), valores que se encuentran dentro de lo reportado por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido máximo de 17,0 %.

En cuanto a los resultados de la proteína se presentó un mayor contenido para el aceite de sacha inchi en frío (19,58 %) y un menor contenido para el aceite de maní en caliente (18,38 %), estos valores se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido de 19,44 %.

4.5.6.2. Tipos de corte (Factor B).

Considerando los resultados para la variable pH, se observó que el mayor contenido se presentó en el corte lomo (6,92 pH) y el menor contenido para el corte vientre (6,870 pH), valores que se encuentran cerca del pH neutro y a la vez próximos a lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 184:2013 Atún y bonito en conserva. Requisitos, 2013) donde establece un pH de 6,5.

En cuanto a los resultados para la acidez se presentó un mayor contenido en el corte lomo (0,48 %) y un menor contenido para el corte vientre (0,47), valores que se encuentran dentro de lo propuesto por (Porturas & Juyo, 2009) en su investigación Estudio de la elaboración de conservas de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) en aceite vegetal en envases flexibles esterilizables donde presenta un contenido máximo de 2.1 % para la acidez.

Considerando los resultados para la humedad, se presentó un mayor contenido para el corte lomo (55,20 %) y un menor contenido para el corte vientre (55,08 %), valores que se encuentran dentro de lo reportado por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido máximo de 75,84 % para la humedad.

Con respecto al contenido de grasa, se observó un mayor contenido para el corte vientre (17,57 %) y un menor contenido para el corte lomo (7,77 %), valores que se encuentran dentro de lo reportado por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido de 17,0 %.

Considerando el contenido de proteína se obtuvo un mayor contenido para el corte lomo (19,91 %) y un menor contenido para el corte vientre (17,82 %), estos valores se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido de 19,44 %.

4.5.6.3. Tipos de envases (Factor C).

Considerando los resultados para la variable pH, se observó que el mayor contenido se presentó en el envase de vidrio (6,93 pH) y el menor contenido para el envase de lata (6,89 pH), valores que se encuentran cerca del pH neutro y a la vez próximos a lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 184:2013 Atún y bonito en conserva. Requisitos, 2013) donde establece un pH de 6,5.

En cuanto a la variable acidez, se observó un mayor contenido para el envase en lata (0,51 %) y un menor contenido para el envase en vidrio (0,45 %), valores que se encuentran dentro de lo respotado por (Porturas & Juyo, 2009) en su investigación Estudio de la elaboración de conservas de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) en aceite vegetal en envases flexibles esterilizables donde presenta un contenido máximo de 2.1 %.

Con respecto a los resultados para el contenido de humedad, se obtuvo un mayor contenido para el envase en lata (58,94 %) y un menor contenido para el envase de vidrio (49,34 %), valores que se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su

estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido máximo de humedad del 75,84 %.

Los resultados para el contenido de cenizas se presentó un mayor contenido para el envase de vidrio (0,95 %) y el menor contenido se presentó para el envase de lata (0,69 %), se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido máximo de 1,98 %.

Considerando los resultados en cuanto a la grasa se observó un mayor contenido para el envase de lata (12,69 %) mientras que se dio un menor contenido para el envase de vidrio (12,65 %), valores que se encuentran dentro de lo reportado por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido máximo 17,0 %.

En cuanto a los resultados de la proteína se presentó un mayor contenido para el envase de lata (18,96 %) y un menor contenido para el envase de vidrio (18,77 %), estos valores se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado Valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido de 19,44 %.

4.5.6.4. Tipo de aceite* tipo de corte* tipo de envase (Interacción AxBxC).

Considerando los resultados para la variable pH se obtuvo un mayor contenido en la interacción a3b0c0: Ajonjolí en caliente + Lomo + Vidrio 7,02 pH), y el menor valor se obtuvo para la interacción a0b0c0: Sacha inchi en frio + Lomo + Vidrio 6,81 pH), valores que se encuentran cerca del pH neutro y a la vez próximos a lo establecido por la Norma Ecuatoriana (NTE INEN 184:2013 Atún y bonito en conserva. Requisitos, 2013) donde establece un pH de 6,5.

En cuanto a los resultados de la variable acidez donde obtuvo un mayor contenido en la interacción a4b0c1: maní en frio + Lomo + Lata (0,74 %), mientras que el menor contenido se dio para la interacción a3b0c0: Ajonjolí en caliente + Lomo + Vidrio (0,32 %), dichos valores que se encuentran dentro de lo establecido por (Porturas & Juyo, 2009) en su investigación Estudio de la elaboración de conservas de trozos de jurel (Trachurus

picturatus murphyi) en aceite vegetal en envases flexibles esterilizables donde presenta un contenido máximo de 2.1 %.

Considerando la variable humedad, se obtuvo el mayor contenido para la interacción a3b1c1: Ajonjolí en caliente + Vientre + Lata (66,84) %, en tanto el menor contenido se dio en la interacción a3b0c0: Ajonjolí en caliente + Lomo + Vidrio (39,51) valores que se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido de máximo del 75,84 %.

En lo que respecta a la variable cenizas el mayor contenido se observó en la interacción a3b1c0: Ajonjolí en caliente + Vientre + Vidrio (1,51 %) y el menor contenido para las interacciones a1b0c1: Sacha inchi en caliente + Lomo + Lata (0,47 %); a5b1c1: maní en caliente + Vientre + Lata (0,47 %) se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido máximo de 1,98 %.

En tanto para la variable grasa se obtuvo un mayor contenido para la interacción a3b1c1: Ajonjolí en caliente + Vientre + Lata (18,33 %) y un menor contenido para la interacción a2b0c1: Ajonjolí en frio + Lomo + Lata (6,66 %), valores que se encuentran dentro de lo reportado por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido de 17,0 %.

Considerando los resultados para la variable proteína se obtuvo un mayor contenido para la interacción a0b0c0: Sacha inchi en frio + Lomo + Vidrio (21,06 %), en tanto el menor contenido se dio para la interacción a5b1c0: maní en caliente + Vientre + Vidrio (17,16 %), estos valores se encuentran dentro de lo establecido por (Chavez, 2015) en su estudio titulado valor agregado de arapaima gigas (paiche): Obtención de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal donde establece un contenido de 19,44 %.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Al estudiar las propiedades de los diferentes aceites obtenidos a partir de tres oleaginosas se pudo observar que para el perfil lipídico, se presentaron los mejores resultados de ácidos grasos saturados en el aceite de sachá inchi el cual presentó un menor valor siendo este de (7,18 g/100 g), sucediendo lo contrario en el aceite de maní el cual presentó un valor significativamente mayor de (17,80 g/100 g), en lo que concierne a los ácidos grasos monoinsaturados el aceite de sachá inchi presentó un valor bajo siendo este de (9,34 g/100 g) y un contenido más alto pudo presentarse en el aceite de maní con (17,80 g/100 g), los ácidos grasos poliinsaturados se encontraron en mayor concentración en el aceite de sachá inchi con un valor de (83,46 g/100 g) y una concentración más baja de dichos ácidos en el aceite de maní (31,50 g/100 g), en cuanto a las propiedades físico químicas la semilla de ajonjolí presentó los mejores resultados en cuanto al pH (5,81), mientras que para la acidez y el índice de peróxido los mejores resultados se presentaron en el aceite de maní con valores de (0,14 %) para la acidez y (2,70 meq O₂/kg) para el índice de peróxido y en lo que respecta a la humedad el aceite de sachá inchi con (10 %) al igual que el de ajonjolí (10 %) fueron los que presentaron los mejores resultados.
- Con respecto a los métodos de extracción aplicados para la obtención de aceite de grado alimentario se pudo determinar que al aplicar el método de prensado en frío se lograron obtener los mejores resultados en cuanto a los ácidos grasos saturados con un valor de (13,05 g/100 g) y poliinsaturados con (56,30 g/100 g) sucediendo lo mismo con el pH que reportó un valor de (5,98) y la humedad con (0,09 %), mientras que al aplicar el método de prensado en caliente se reportaron los mejores resultados en los ácidos grasos monoinsaturados con (51,52 g/100/), en la acidez con (0,12 %), índice de peróxido (2,20 meq O₂/kg) y la densidad (0,9117 g/mL).

- En cuanto a los mejores resultados para los tipos de cortes se obtuvo un mejor contenido de ácidos grasos saturados para el corte lomo (2,060 g/100 g), en lo que hace referencia a los ácidos grasos monoinsaturados presentándose un mejor contenido se dio en el corte vientre (6,954 g/100 g) y para el ácidos grasos poliinsaturados se reportaron mejores contenidos contenido en el tipo de corte vientre (3,492 g/100 g), en tanto para los análisis bromatológicos se obtuvo más contenido proteico en el corte lomo (19,33 g/100 g) y para la grasa un menor contenido en el corte lomo (5,31 g/100 g).
- En lo que respecta al efecto de los aceites, el tipo de corte y del envase en las conservas de paiche en cuanto al pH se presentó un mejor resultado en la interacción a0b0c0: Sacha inchi en frio + Lomo + Vidrio (6,81 pH), considerando la acidez según normativas se reportaron los mejores resultados en la interacción a3b0c0: ajonjolí en caliente + lomo + vidrio (0,32 %), variable humedad presente en la conserva de paiche se pudo determinar que en la interacción a1b1c0: sachá inchi en caliente + vientre+ vidrio (57,39 %) fueron obtenidos los mejores resultados, sucediendo lo mismo en el porcentaje de Cenizas donde los resultados se presentaron en la interacción a3b1c0: Ajonjolí en caliente + Vientre + Vidrio (1,51 %), para la variable grasa se obtuvo un menor porcentaje en la interacción a2b0c1: Ajonjolí en frio + Lomo + Lata (6,66 %) siendo este un resultado el mejor resulta, mientras que el mejor porcentaje de proteína se dio en la interacción a0b0c0: Sacha inchi en frio + Lomo + Vidrio (21,06 %) considerando un porcentaje más alto.
- De acuerdo a los balances de materias aplicados en la extracción de los aceites se presentó un mejor rendimiento para el aceite de maní prensado en caliente (55.3 %), en cuanto a las conservas de pescado se obtuvo un mejor rendimiento para la conserva de paiche en frasco de vidrio (56,4 %). En cuanto a los resultados obtenidos por medio de la evaluación sensorial de las conservas de pescado los jueces y mediante un análisis estadístico se pudo determinar que en forma general los tratamientos mejores puntuados de los aspectos evaluados fueron: (Arachis hypogaea en frio + Lomo + Lata), (Plukenetia huayllabambana en frio + Lomo + Lata), (Sesamum indicum en frio + Lomo + Lata), (Arachis hypogaea en frio + Lomo + Vidrio), (Plukenetia huayllabambana en caliente + Vientre + Lata), (Sesamum indicum en caliente + Vientre + Lata) y (Arachis hypogaea en caliente + Vientre + Lata)

5.2. RECOMENDACIONES

- En lo que respecta a los diferentes tipos de oleaginosas en cuanto a los ácidos grasos saturados es recomendable la utilización del aceite extraído a partir del sachá inchi y ajonjolí ya que estos presentaron contenidos relativamente bajos de dichos ácidos grasos lo cual es de gran beneficio para la salud, ya que un mayor contenido de ácidos grasos saturados produce un aumento en los niveles de colesterol LDL llamado también colesterol malo en la sangre, según lo reportado en el estudio para un mejor aprovechamiento de los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados que son considerados los ácidos grasos de mayor beneficio para la salud humana gracias a sus altos contenidos de omega 3, 6 y 9 que ayudan a que el colesterol HDL llamado también colesterol bueno aumente, se recomienda utilizar el aceite de maní y de sachá inchi gracias a sus altos contenidos de dichos ácidos, en lo que respecta a las propiedades fisicoquímicas no se presentan mayor variación al usar cualquiera de dichas oleaginosas.
- En cuanto a la influencia de los métodos de extracción en las oleaginosas, es recomendable la utilización del prensado en caliente gracias a que por medio de este método de extracción se logró obtener mayores resultados en cuanto al porcentaje de aceite extraído sin alterar las características bromatológicas ni el perfil de ácidos grasos.
- Con respecto a los tipos de corte del pescado paiche (*Arapaimas gigas*), es recomendable la utilización del tipo de corte lomo debido a que presentó los mejores resultados, dando valores bajos para ácidos grasos saturados (2,060 g/100 g) así mismo este tipo de corte presenta un porcentaje de proteína más alto siendo la proteína la que nos ayudan a la asimilación de nutrientes esenciales para el organismo y un menor contenido de grasa, si se desea un aprovechamiento de los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados es recomendable el uso del tipo de corte vientre ya que reportaron los mejores valores,

- Considerando la influencia de los diferentes aceites, los tipos de corte y el tipo de envases es recomendable la utilización de envases de vidrio debido a que presentaron mejores resultados en la interacción con el tipo de corte lomo y los aceites de ajonjolí y sachá inchi.

- Considerando el rendimiento de las variables en estudio es recomendable la utilización de envases de vidrio para un mejor rendimiento en las conversas, en cuanto al aceite de maní que fue el que presentó mayor rendimiento es recomendable la utilización de este aceite para otros fines como en cosméticos o confiterías ya que también presenta un sabor y aromas agradables.

CAPITULO VI
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6.1. BIBLIOGRAFÍA

- [1] S. Durán Agüero, J. Torres Garcia y J. Sanhueza Catalán, «Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica: características y propiedades,» *Nutricion Hospitalaria*, vol. 32, nº 1, p. 11, 2015.
- [2] L. M. Menacho Paucar , R. Salvador Reyes, J. Gulleén Sanchez, J. Capa Robles y C. Moreno Rojo, «Estudio comparativo de las características físico-químicas del aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.), aceite de oliva (*Olea europaea*) y aceite crudo de pescado,» *SciELO*, vol. 6, nº 4, pp. 279-290, 2013.
- [3] C. N. Tejada, L. P. Tejada, A. Villabona, L. Monroy, M. R. Alvear, C. R. Castillo, D. L. Henao y W. Marimon, «ALTERNATIVAS PARA LA OBTENCION DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITES ALTERNATIVAS PARA LA OBTENCION DE BIODIESEL A PARTIR DE ACEITES (*Cocus nucifera*, *Prunus amygdalus*, *sesamum indicum* L y *Anacardium occidentale*),» *Uniquindio*, nº 32, pp. B-152, 2009.
- [4] 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,» *Dialnet*, vol. 7, nº 1, pp. 41-48, 2007.
- [5] L. J. Lizarazo, CURSO PARA LABORATORISTAS DE PLANTA DEL IDEMA, Bogota: IICA-CIRA, 1970.
- [6] J. d. J. Pérez Bolaños y J. G. Salcedo Mendoza, «Componentes del rendimiento en cultivares de ajonjolí *Sesamum indicum* L. (Pedaliaceae), en el departamento de Sucre (Colombia),» *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, vol. 2, nº 19, pp. 263-276, 2018.
- [7] M. CARRERA MORALES, V. GALÁN SAÚCO, F. GONZÁLEZ TORRES, L. HIDALGO FERNÁNDEZ-CANO, J. V. MAROTO BORREGO, J. M. MATEO BOX, J. NAVARRO FORTUÑO, C. De la Puerta Castelló, R. HERNÁNDEZ y ZARAGOZA ADRIAENSENS, *Prontuario de agricultura (Cultivos Agrícolas)*, Madrid : EDICIONES MUNDI-PRENSA, 2005.

- [8] R. R. Sánchez, PRODUCCIÓN DE OLEAGINOSAS Y TEXTILES, Monterrey : GRUPO NORIEGA EDITORES, 1991.
- [9] Ministerio De Agricultura y Desarrollo Rural, Fondo de Fomento de Oleaginosas de Ciclo Corto , EL CULTIVO DEL AJONJOLI PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN, Ibagué: CORPOICA, 1999.
- [10] M. A. Cervantes Solórzano, «EVALUACIÓN DE LOS NIVELES DE PROTEÍNA Y ACEITE EN LA SEMILLA DE AJONJOLÍ (Sesamun indicum) NACIONAL DE LOS CULTIVARES CRIOLLOS (R-198, ESTÁNDAR Y TRÉBOL), EN SU ESTADO NATURAL VRS AJONJOLÍ DESCORTEZADO. (TESIS DE PREGRADO),» Mazatenango, 2012.
- [11] R. D. Riascos Morales, «Influencia de los procesos de pre – tostado y torrefactado en las propiedades nutricionales del maní (Tesis de pregrado).,» Palmira, 2018.
- [12] J. Martínez Sánchez, I. Fernández González, N. Espinoza Paz, F. d. R. Morales de la Cruz, B. B. Martínez Valencia y M. d. C. Hernández Cruz, «Características físicas y químicas del aceite de cacahuete de diferentes variedades cultivadas en Chiapas,» *Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias*, vol. 1, n° 16, pp. 5-6, 2013.
- [13] S. Akhtar, N. Khalid, I. Ahmed, A. Shahzad y H. A. Rasul Suleria, «Physicochemical Characteristics, Functional Properties, and Nutritional Benefits of Peanut Oil: A Review,» *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, n° 54, pp. 1562- 1575, 2014.
- [14] M. V. Hesse La Serna, J. L. Rheineck Piccardo, J. A. Muro Ventura, R. Salazar Córdova y M. Á. Seijas del Castillo, «Boletín Técnico Cultivo de Sacha inchi (Plukenetia volubilis L.),» Lima, 2009.
- [15] A. N. Alayón y I. Echeverri J., «Sacha Inchi (plukenetia volubilis linneo):¿una experiencia ancestral desaprovechada? Evidencias clínicas asociadas a su consumo,» *SciELO*, vol. 43, n° 2, pp. 167-171, 2016.

- [16] A. Norma Alayón y I. Echeverri J, «Sacha Inchi (*plukenetia volubilis* linneo): ¿una experiencia ancestral desaprovechada? Evidencias clínicas asociadas a su consumo,» *Revista chilena de nutrición*, vol. 43, n° 2, pp. 167-171, 2016.
- [17] D. Baldeón Clavijo, F. Velázquez Rodríguez y J. E. Catellanos Estupiñan, «Utilización de *plukenetia volubilis* (sacha inchi) para mejorar los componentes nutricionales de la hamburguesa,» *Enfoque UTE*, vol. 6, n° 2, pp. 59-76, 2015.
- [18] L. M. Paucar Menacho, R. Salvador Reyes, J. Guillén Sánchez, J. Capa Robles y C. Moreno Rojo, «Estudio comparativo de las características físico-químicas del aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.), aceite de oliva (*Olea europaea*) y aceite crudo de pescado,» *Scientia Agropecuaria*, vol. 6, n° 4, pp. 279-290, 2015.
- [19] O. Chirinos, L. Adachi, F. Calderón, R. Díaz, L. Larrea, G. Mucha y L. Roque, «Exportación de sacha inchi al mercado de Estados Unidos,» ESAN ediciones, Lima, 2009 .
- [20] D. Baldeón Clavijo, F. Velásquez Rodríguez y J. Catellanos Estupiñan, «Utilización de *plukenetia volubilis* (sacha inchi) para mejorar los componentes nutricionales de la hamburguesa,» *Enfoque UTE*, vol. 6, n° 2, 2015.
- [21] «Evaluación de la eficacia cosmética de cremas elaboradas con aceites extraídos de especies vegetales Amazónicas: *Mauritia Flexuosa* (Morete), *Plukenetia Volubilis* (Sacha Inchi) y *Oenocarpus Bataua* (Ungurahua),» *La Granja Revista de Ciencias de la Vida*, vol. 16, n° 2, pp. 14-22, 2012.
- [22] M. Rebaza Alfaro, F. Alcántara Bocanegra y M. Valdivieso García, «Manual de piscicultura del paiche (*Arapaima giga* cuvier),» Caracas, 1999.
- [23] A. Bocanegra, Fernando, W. H. Wust, S. Tello Martín, M. Rebaza Alfaro y D. Del Castillo Torres, «Paiche, El gigante del Amazonas,» Perú, 2006.
- [24] F. Rojas y H. Hernan, «CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LA REPRODUCCIÓN DEL PIRARUCÙ *Arapaima gigas* (CUVIER, 1817) (PISCES: ARAPAMIDAE) EN CAUTIVERIO (Tesis de pregrado),» Florencia, 2005.

- [25] J. A. Yuto Aguilar, «INFLUENCIA DE LA ALIMENTACIÓN CON PECES FORRAJE EN EL CRECIMIENTO Y EN LA CARACTERIZACIÓN PROTEICA DE JUVENILES DE PAICHE, *Arapaima gigas* (CUVIER, 1829) (PISCES: ARAPAIMIDAE) CRIADOS EN CAUTIVERIO (TESIS DE PREGRADO),» Iquitos, 2006.
- [26] F. Alcantara Bocanegra, «OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DEL PAICHE, *Arapaima gigas*, EN CAUTIVERIO,» *FOLIA AMAZONICA IIAP*, vol. 1, n° 2, p. 163, 1990.
- [27] J. S. Tello, V. H. Montreuil, J. T. Maco, R. A. Ismiño y H. Sanchez , «BIOECOLOGIA DE PECES DE IMPORTANCIA ECONOMICA DE LA PARTE INFERIOR DE LOS RIOS UCAYALI Y MARANON - PERU,» *FOLIA AMAZONICA*, vol. 4, n° 2, p. 91, 1992.
- [28] M. E. Navas Vásquez y C. E. Reyes Ramírez, «AVANCES EN LA REPRODUCCIÓN INDUCIDA Y ASPECTOS NUTRICIONALES DEL "PAICHE" *Arapaima gigas* (PISCES: ARAPAIMIDAE) EN CONDICIONES CONTROLADAS (TESIS DE POSGRADO),» Iquitos, 2019.
- [29] V. M. Silva Espín, «“Efecto de la frecuencia de alimentación con balanceado en el crecimiento y ganancia de peso en la etapa de levante de alevinos de paiche (*Arapaima gigas*).” (Tesis de pregrados),» Puyo, 2016.
- [30] R. I. Galdos Andrare, «“DETERMINACION DEL MEJOR TRATAMIENTO EN LA OBTENCION DE SALCHICHA TIPO “HOT-DOG” A PARTIR DEL *Arapaima gigas* (PAICHE)” (Tesis de Pregrado),» Iquitos, 2015.
- [31] V. R. Tello Sías, «“ESTADO ACTUAL DE LA CRIANZA DEL PAICHE, *Arapaima gigas*, EN LA REGIÓN LORETO.” (Tesis de Pregrado),» Iquitos, 2011.
- [32] S. Sophia, Envasado y conservas vegetales, Babelcube Inc. , 2016.
- [33] J. Manterola, M. A. Bó y P. Sanzano, «Determinación de histamina en conservas de pescado mediante la técnica de cromatografía en capa delgada (Tesis de Pregrado),» Tandil, 2017.

- [34] F. a. A. O. o. t. U. Nations, Manuales de Control de Calidad de Los Alimentos: Introduccion a la Toma de Muestras de Alimentos, Volumen 9, Roma: Food & Agriculture Org., 1989.
- [35] M. L. Carrillo Inungaray y A. Reyes Munguía, «Vida útil de los alimentos,» *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias* , vol. 2, nº 3, p. 4, 2013.
- [36] R. O. Pini, Conservación de alimentos en envases de hojalata., Buenos Aires : Tecnibook Ediciones, 2011.
- [37] M. Yunga, «EMPAQUES Y TÉCNICAS DE LA CONSERVACIÓN DE TODO TIPO DE ALIMENTOS (MONOGRAFÍA PARA TITULO DE INGENIERO QUIMICO),» Cuenca, 2011.
- [38] M. Rodríguez Peula, Envasado y empaquetado de productos alimentario s, IC editorial , 2017.
- [39] D. F. Atiencia Lozada, «ESTUDIO DE LOS SISTEMAS DE ENVASADO DE MERMELADAS DE FRUTAS EN FRASCOS DE VIDRIO PARA INCREMENTAR LA PRODUCCIÓN EN LA FÁBRICA CARLITA, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR (TESIS DE PREGRADO),» Ambato, 2015.
- [40] M. J. Rodríguez Caeiro, Técnicas de envasado, etiquetado, empaquetado y almacenado, Guía practica para elaborador de productos cárnicos, primera edición, Vigo: Ideaspropias Editorial S.L., 2005.
- [41] X. E. Castells, Sistemas de tratamiento térmico: la incineración, Ediciones Díaz de Santos, 2012.
- [42] R. C. Porturas Olaechea, «Procesamiento de conservas de pescado,» Lima, 2010.
- [43] N. M. Balboa Acero, «DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS DE ACEITE DEL PROCESO DE PENSADO EN LA EXTRACCIÓN DE ACEITE EN ALCOPALMA.S.A.,» Quito, 2015.

- [44] M. E. Zúñiga y E. G. Guerra, «Tratamiento enzimático en la extracción de aceite de pipa de uva, *Vitis vinifera*, por prensado en frío,» *Grasas y aceite*, vol. 54, nº 1, pp. 53-57, 2003.
- [45] A. M. Bevilacqua, Q. O. Russo, N. Messi de Bernasconi y A. M. A., «Inmovilización de residuos de alta actividad en vidrios sinterizados: proceso de prensado a temperatura ambiente,» Buenos Aires, 1987.
- [46] 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: REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD VERACRUZANA*, vol. 26, nº 1, 2013.
- [47] «Vidanaturalia.com,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.vidanaturalia.com/que-son-los-aceites-vegetales/>.
- [48] C. C. Cabezas Zábala, B. C. Hernández Torres y M. Zárate Vargas, «Aceites y grasas: efectos en la salud y regulación mundial,» *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia*, pp. 761-768, 2006.
- [49] G. Velásquez, *Fundamentos de alimentación saludable*, Medellín : Universidad de Antioquia , 2006.
- [50] C. M. Aguilera, M. C. Ramírez Tortosa, M. D. Mesa y Á. Gil, «Efectos protectores de los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados sobre el desarrollo de la enfermedad cardiovascular,» *Nutrición Hospitalaria*, vol. 3, pp. 78-91, 2001.
- [51] M. Rodríguez Cruz, A. R. Tovar, M. Del Prado y N. Torres, «Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la salud,» *SCielo*, vol. 57, nº 3, pp. 457-472, 2005.
- [52] A. E. Massa, M. I. Yeannes y E. A. Manca, «Ácidos grasos poliinsaturados de la serie Omega-3 en ejemplares bonaerenses y patagónicos de anchoíta argentina,» *Aceites y grasas*, vol. 1, pp. 568-572, 2007.
- [53] C. L. Cuevas Velásquez y A. A. Covarrubias Robles, «Las proteínas desordenadas y su función: una nueva forma de ver la estructura de las proteínas y la respuesta de

- las plantas al estrés,» *Tip Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, vol. 14, n° 2, pp. 97-105, 2011.
- [54] L. González Torres, A. Téllez Valencia, J. G. Sampedro y H. Nájera, «Las proteínas en la nutrición,» *Revista Salud Pública Y Nutrición*, vol. 8, n° 2, 2007.
- [55] O. Martínez Agustin y E. Martínez de Victoria Muñoz, «Proteínas y péptidos en nutrición enteral,» *Nutrición Hospitalaria*, vol. 21, n° 2, pp. 1-14, 2006.
- [56] A. Valenzuela y J. Sanhueza, «ACEITES DE ORIGEN MARINO; SU IMPORTANCIA EN LA NUTRICIÓN Y EN LA CIENCIA DE ALIMENTOS,» *Revista Chilena de Nutrición*, vol. 36, n° 3, pp. 246-257, 2009.
- [57] E. Guarda Salazar, A. Fajuri Noemí y A. Paredes Cárdenas, *Fisiopatología de las Enfermedades Cardiovasculares*, Santiago: Ediciones UC, 2016.
- [58] D. Heymann, *El control de las enfermedades transmisibles 18a Edición*, Washington D.C: Pan American Health Org, 2005.
- [59] F. Ramos Escudero, L. Ponce Dayer, E. Barnett Mendoza , Celi Saavedra y M. Ramos Escudero, «Perfil de ácidos grasos de aceite de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) en comparación con otros aceites vírgenes comestibles,» vol. 21, n° 21, pp. 1812-6049, 2016.
- [60] P. Izquierdo, A. García, D. Rivas, A. García, M. Allara y P. González, «Análisis proximal y determinación de histamina en atún enlatado en aceite y al natural,» *Revista Científica* , vol. 17, n° 6, pp. 647-652, 2007.
- [61] R. Benítez Benítez, R. A. Ortega Bonilla y J. Martín Franco, «COMPARACIÓN DE DOS MÉTODOS DE EXTRACCIÓN DE ACEITE DE AJONJOLÍ: PERCOLACIÓN Y PRENSADO,» *Revista Bioagro*, vol. 14, n° 1, pp. 10-18, 2016.
- [62] 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,» *Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias* , vol. 5, n° 15, pp. 9-18, 2018.

- [63] A. Jimenez Calvo, «Determinación de grasa y ácidos grasos en dos variedades de cacahuete (*Arachis hipogaea* L), variedad español y valencia (Tesis de Pregrado),» Saltillo, 2012.
- [64] A. E. Salas Nuñez, «“COMPARACIÓN DE ENVASES DE HOJALATA CON ENVASES DE VIDRIO EN LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE BONITO (*Sarda chiliensis chiliensis*) EN SALSA DE ROCOTO” (TESIS DE PREGRADO),» Arequipa, 2017.
- [65] A. E. Tobar Estévez, «Aceite de Sacha Inchi como potenciador cognitivo (Tesis de pregrado),» Quito , 2018.
- [66] C. J. Catillo Pino, «Efecto del aceite de ajonjolí como líquido de cobertura en el proceso de atún enlatado conservas Isabel S.A. (Teis de pregrado),» Manta, 2015.
- [67]
- [68] S. Martinez, I. Fernandez, N. Espinosa, F. M. B. Morales y M. Hernandez, «Características físicas y químicas del aceite de cacahuete de diferentes variedades cultivadas en Chiapas,» *Instituto Nacional De Investigaciones Forestales , Agrícolas y Pecuarias* , n° 19, p. 35, 2013.
- [69] C. Diego, M. d. P. Valencia, E. Murillo, J. J. Mendez y J. Eras, «COMPOSICIÓN DE ÁCIDOS GRASOS DE SACHA INCHI (*Plukenetia volúbilis* Linneo) Y SU RELACIÓN CON LA BIOACTIVIDAD DEL VEGETAL,» *Revista Chilena de Nutrición* , vol. 39, n° 1, pp. 45-51, 2012.
- [70] «NMX-F-252-SCFI-2005 Alimentos - Aceite comestible puro de soya-especificaciones,» *Norma Mexicana* , 2005.
- [71] «Norma para aceites vegetales especificaciones,» *Codex Alimentarius* , 1999.
- [72] N. T. Peruana, «Aceite de sacha inchi. requisitos,» *Norma Técnica Peruana* , 2009
- [73] «Aceite de sacha inchi. requisitos,» *Norma Técnica Peruana*, 2009.

- [74] «NTE INEN 2688 Aceite de sachá inchi. Requisitos,» *Norma Técnica Ecuatoriana* , 2014 .
- [75] «NMX-F-027- 1985 Alimentos, aceite comestible puro de cacahuete,» *Norma Mexicana* , 1985.
- [76] «NMX-F-002-1985. Alimentos. Aceite comestible puro de ajonjolí,» *Norma Mexicana* , 1985.
- [77] E. Cedeño, K. Viteri y A. Costa, «Estudio comparativo de la pulpa congelada y del aceite de semillas obtenido de dos variedades diferentes de mamey Colocarpum mammosum (mamey colorado) y Mammea americana (mamey cartagena),» *Revista Tecnológica ESPOL*, 2000.
- [78] «NTE INEN 8:2012. Aceite de ajonjolí. requisitos.,» *Instituto Ecuatoriano de Normalización* , 2012.
- [79] «NTE INEN 28:2012. Aceite de maní. Requisitos,» *Instituto Ecuatoriano de Normalización* , 2012.
- [80] I. Ceron y C. Cardona, «Evaluación del proceso integral para la obtención de aceite esencial y pectina a partir de cascara de naranja,» *Ingeniería y Ciencia* , vol. 7, nº 13, pp. 65-86, 2011.
- [81] N. Adrianzén, C. Rojas y G. Linares, «Efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico de las almendras trituradas de Sachá Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) sobre el rendimiento y las características físico-químicas del aceite obtenido por prensado mecánico en frío,» *Agroindustrial Science* , 2011.
- [82] M. I. Castro, A. Maafs y F. Perez, «Variación del contenido de lípidos y perfil de ácidos grasos en atún, trucha marina y pámpano sometidos a seis técnicas de cocción,» *Archivos latinoamericanos de nutrición* , vol. 1, nº 63, pp. 74-86, 2013.
- [83] A. Salas y M. Barriga, «Aspectos bioquímicos y cambios post mortem del filete de paiche (*Arapaima Gigas*) almacenado en hielo,» *Instituto Tecnológico El Pacífico* , 2004.

- [84] M. Ciappini, M. Gatti, P. Chain y M. Cabreriso, «Perfil lipídico de tres especies de pescados de agua dulce: Boga (*Leporinus obtusidens*), Dorado (*Salminus brasiliensis*) y Surubí (*Pseudoplatystoma coruscans*),» *Recyt*, vol. 21, n° 32, pp. 33-38, 2019.
- [85] M. I. Castro, A. G. Maffs y C. Galindo, «Perfil de ácidos grasos de diversas especies de pescados consumidos en México,» *Rev. Biol. Trop.*, vol. 61, n° 4, pp. 1981-1998, 2013.
- [86] «NTE INEN 184:2013 Atún y bonito en conserva. Requisitos,» *Instituto Ecuatoriano de Normalización*, 2013.
- [87] R. Porturas y V. Juyo, « Estudio de la elaboración de conservas de trozos de jurel (*Trachurus picturatus murphyi*) en aceite vegetal en envases flexibles esterilizables,» *Anales científicos UNALM*, vol. 70, n° 4, pp. 49-59, 2009.
- [88] Y. Del Valle Márquez, A. M. Cabello, L. Villalobos, G. Guevara, B. Figuerosa y O. Vallenilla, «Cambios físicos-químicos y microbiológicos observados durante el proceso tecnológico de la conserva de atún,» *Zootecnica Tropical*, vol. 24, n° 1, 2006.
- [89] T. Chavez, «Valor agregado de *Arapaima gigas* (Paiche): obtencion de conserva tipo solido en salmuera y aceite vegetal,» Iquitos, 2015.

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Normativas utilizadas para la discusión de datos



Quito – Ecuador

**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2688
2014-04

ACEITE DE SACHA INCHI. REQUISITOS

SACHA INCHI OIL. SPECIFICATIONS

CODEX ALIMENTARIUS

NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

NORMA PARA ACEITES VEGETALES ESPECIFICADOS

CODEX STAN 210-1999

Adoptada en 1999. Enmienda: 2005, 2011, 2013 y 2015. Revisión: 2001, 2003 y 2009.

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".

2. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

NMX-F-74-S. Alimentos para humanos. Aceites esenciales, aceites y grasas vegetales o animales. Determinación del índice de refracción con el refractómetro de Abbé.

NMX-F-75. Método de prueba para la determinación de la densidad relativa en los aceites y grasas vegetales o animales.

NMX-F-101. Método de prueba para la determinación del índice de acidez en aceites y grasas vegetales o animales.

NMX-F-116. Método de prueba para la determinación de la cantidad de manteca de cerdo.

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 Caas, 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 Cacahuete".

2. REFERENCIAS

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

NMX-F-074-S. Alimentos para humanos. Aceites esenciales, aceites y grasas vegetales o animales. Determinación del índice de refracción con el refractómetro de Abbé.
NMX-F-075. Método de prueba para la determinación de la densidad relativa en los aceites y grasas vegetales o animales.
NMX-F-101. Método de prueba para la determinación del índice de acidez en aceites y grasas vegetales o animales.
NMX-F-116. Método de prueba para la determinación de color en manteca de cerdo.
NMX-F-134. Método de prueba para la determinación del índice de peróxido en aceites y grasas vegetales o animales.
NMX-F-149. Método de prueba para la determinación del índice de Titer en aceites y grasas vegetales o animales.



Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 184:2013
Segunda revisión

ATÚN Y BONITO EN CONSERVA. REQUISITOS

Primera edición

CANNED TUNA AND BONITO. REQUIREMENTS

First edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, pesca y productos de pesca
AL 03.03-402
CDU: 664.94-664-028.8
CIIU: 3114
ICS: 67.120.30

Republic of Ecuador

✎ EDICT OF GOVERNMENT ✎

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 0008 (2012) (Spanish): Aceite de
ajonjolí. Requisitos

Republic of Ecuador

✎ EDICT OF GOVERNMENT ✎

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 0028 (2012) (Spanish): Aceite de maní. Requisitos

Anexo 2. Ficha de examen organoléptico de conservas de pescado paiche (*Arapaimas gigas*) en envases de vidrio



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



**FICHA DE EXAMEN ORGANOLÉPTICO DE CONSERVAS DE PESCADO
PAICHE (*Arapaimas gigas curvier*) en envases de vidrio**

Producto..... Conserva de paiche en envase de vidrio
Fecha del examen..... 28 de febrero del 2020
Lugar de elaboración..... Universidad Técnica Estatal de Quevedo

NTE INEN 0180

Jackson Ruperto Parraga

| | | a0b0c0 | a0b1c0 | a1b0c0 | a1b1c0 | a2b0c0 | a2b1c0 |
|---------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Olor | Bueno (3-4): | | | | X | | |
| | Anormal (2-3): | X | X | X | | X | X |
| | Malo (1-2): | | | | | | |
| Color | Característico (3-4): | | X | X | | X | |
| | Normal (2-3): | X | | | X | | X |
| | Anormal (1-2): | | | | | | |
| Sabor | Característico (3-4): | X | | | X | X | X |
| | Normal (2-3): | | X | X | | | |
| | Anormal (1-2): | | | | | | |
| Textura | Firme (3-4): | X | | | X | | |
| | Semiblanda (2-3): | | X | X | | X | X |
| | Blanda (1-2): | | | | | | |
| Sal | Satisfactoria (3-4): | X | X | X | X | | |
| | Insuficiente (2-3): | | | | | X | X |
| | Excesiva: (1-2): | | | | | | |

| | | a3b0c0 | a3b1c0 | a4b0c0 | a4b1c0 | a5b0c0 | a5b1c0 |
|---------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Olor | Bueno (3-4): | | | X | | | X |
| | Anormal (2-3): | X | X | | X | X | |
| | Malo (1-2): | | | | | | |
| Color | Característico (3-4): | | | | | | X |
| | Normal (2-3): | X | X | X | X | X | |
| | Anormal (1-2): | | | | | | |
| Sabor | Característico (3-4): | | | X | | | X |
| | Normal (2-3): | X | X | | X | X | |
| | Anormal (1-2): | | | | | | |
| Textura | Firme (3-4): | | X | | | | |
| | Semiblanda (2-3): | X | | X | X | X | X |
| | Blanda (1-2): | | | | | | |
| Sal | Satisfactoria (3-4): | X | | X | | X | X |
| | Insuficiente (2-3): | | X | | X | | |
| | Excesiva: (1-2): | | | | | | |

Anexo 3. Ficha de examen organoléptico de conservas de pescado paiche (*Arapaimas gigas*) en envases de lata



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



**FICHA DE EXAMEN ORGANOLÉPTICO DE CONSERVAS DE PESCADO
PAICHE (*Arapaimas gigas curvier*) en envases de lata**

Producto..... Conserva de paiche en envase de lata
Fecha del examen..... 29 de febrero del 2020
Lugar de elaboración..... Universidad Técnica Estatal de Quevedo

NTE INEN 0180

Jackson Ruardy Paraga

| | | a0b0c1 | a0b1c1 | a1b0c1 | a1b1c1 | a2b0c1 | a2b1c1 |
|---------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Olor | Bueno (3-4): | X | | | | X | |
| | Anormal (2-3): | | X | X | X | | X |
| | Malo (1-2): | | | | | | |
| Color | Característico (3-4): | X | | X | | X | |
| | Normal (2-3): | | X | | X | | X |
| | Anormal (1-2): | | | | | | |
| Sabor | Característico (3-4): | X | | | | | |
| | Normal (2-3): | | X | X | X | X | X |
| | Anormal (1-2): | | | | | | |
| Textura | Firme (3-4): | X | X | X | X | X | X |
| | Semiblanda (2-3): | | | | | | |
| | Blanda (1-2): | | | | | | |
| Sal | Satisfactoria (3-4): | X | X | X | X | X | X |
| | Insuficiente (2-3): | | | | | | |
| | Excesiva: (1-2): | | | | | | |

| | | a3b0c1 | a3b1c1 | a4b0c1 | a4b1c1 | a5b0c1 | a5b1c1 |
|---------|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Olor | Bueno (3-4): | | | X | | | |
| | Anormal (2-3): | X | X | | X | X | X |
| | Malo (1-2): | | | | | | |
| Color | Característico (3-4): | X | X | X | X | X | |
| | Normal (2-3): | | | | | | |
| | Anormal (1-2): | | | | | | X |
| Sabor | Característico (3-4): | | | | | | |
| | Normal (2-3): | X | X | X | X | X | X |
| | Anormal (1-2): | | | | | | |
| Textura | Firme (3-4): | X | X | X | X | X | X |
| | Semiblanda (2-3): | | | | | | |
| | Blanda (1-2): | | | | | | |
| Sal | Satisfactoria (3-4): | X | X | X | X | X | X |
| | Insuficiente (2-3): | | | | | | |
| | Excesiva: (1-2): | | | | | | |

Anexo 4. Ficha de examen físico de conservas de pescado paiche (*Arapaimas gigas*) en envases de vidrio




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

FICHA DE EXAMEN FÍSICO DE CONSERVAS DE PESCADO PAICHE
(*Arapaimas gigas curvier*) en envases de vidrio

Producto..... Conservas de paiche en envases de vidrio

Fecha del examen..... Viernes 29 de Noviembre del 2020

Lugar de elaboración..... Universidad Técnica Estatal de Quevedo

NTE INEN 0180

| | a0b0c0 | a0b1c0 | a1b0c0 | a1b1c0 | a2b0c0 | a2b1c0 |
|--------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Peso bruto: | 361,8 | 353,8 | 350,9 | 358,3 | 353,3 | 360,7 |
| Tara: | 164,2 | 164,2 | 164,2 | 164,1 | 164,2 | 164,2 |
| Peso sin líquido de gobierno: | 311,2 | 309,5 | 300,6 | 309,9 | 305,5 | 313,9 |
| Peso neto: | 190,7 | 189,6 | 186,7 | 194,2 | 189,0 | 196,5 |
| Peso escurrido: | 140,1 | 143,1 | 145,4 | 139,8 | 140,5 | 143,3 |
| Peso del líquido de gobierno | 50,6 | 45,3 | 30,7 | 48,4 | 47,8 | 46,8 |
| Medidas | Vacío: | 245 | 243 | 234 | 242 | 245 |
| | Espacio libre | 3,1 | 3 | 2,9 | 2,9 | 3 |

| | a3b0c0 | a3b1c0 | a4b0c0 | a4b1c0 | a5b0c0 | a5b1c0 |
|--------------------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Peso bruto: | 358,3 | 358,2 | 356,1 | 358,9 | 354,6 | 361,7 |
| Peso sin líquido de gobierno: | 164,0 | 164,1 | 164,2 | 164,2 | 164,1 | 164,2 |
| Tara: | 307,1 | 310,6 | 306,2 | 312,1 | 304,4 | 312,6 |
| Peso neto: | 194,3 | 194,1 | 191,9 | 194,7 | 190,5 | 197,5 |
| Peso escurrido: | 140,3 | 141,8 | 138,9 | 145,6 | 140,7 | 143,4 |
| Peso del líquido de gobierno | 51,2 | 47,6 | 49,9 | 46,8 | 50,2 | 49,1 |
| Medidas | Vacío: | 244 | 234 | 248 | 235 | 244 |
| | Espacio libre | 2,9 | 3 | 3,1 | 2,9 | 2,8 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Anexo 5. Ficha de examen físico de conservas de pescado paiche (*Arapaimas gigas*) en envases de lata




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

FICHA DE EXAMEN FÍSICO DE CONSERVAS DE PESCADO PAICHE
(*Arapaimas gigas* curvier) en envases de lata

Producto..... *Conserva de paiche en envase de lata*.....

Fecha del examen..... *Viernes 29 de febrero del 2020*.....

Lugar de elaboración..... *Universidad Técnica Estatal de Quevedo*.....

NTE INEN 0180

| | a0b0c1 | a0b1c1 | a1b0c1 | a1b1c1 | a2b0c1 | a2b1c1 |
|--------------------------------------|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Peso bruto: | 207,1 | 205,9 | 206,1 | 206,6 | 205,9 | 205,3 |
| Peso sin líquido de gobierno: | 146,0 | 143,3 | 144,7 | 145,3 | 144,3 | 144,5 |
| Tara: | 36,9 | 36,9 | 36,8 | 36,9 | 36,8 | 36,8 |
| Peso neto: | 168,7 | 169,0 | 169,3 | 169,7 | 169,1 | 168,5 |
| Peso escurrido: | 107,6 | 108,4 | 108,5 | 109,1 | 113,1 | 110,4 |
| Peso del líquido de gobierno | 61,7 | 62,6 | 61,4 | 61,3 | 61,6 | 60,8 |
| Medidas | Vacío: | 254 | 252 | 249 | 250 | 253 |
| | Espacio libre | 3,2 | 3,3 | 3,1 | 3,1 | 3,2 |
| | Longitud del cierre | 3,1 | 3 | 2,9 | 2,9 | 2,9 |
| | Espesor de la tapa | 0,9 | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,8 |
| | Gancho del cuerpo | 2,07 | 2,14 | 2,15 | 2,18 | 2,19 |
| | Espesor del cuerpo | 0,7 | 0,7 | 0,6 | 0,6 | 0,6 |
| | Gancho de la tapa | 2,29 | 2,21 | 2,2 | 2,21 | 2,17 |
| | a3b0c1 | a3b1c1 | a4b0c1 | a4b1c1 | a5b0c1 | a5b1c1 |
| Peso bruto: | 206,7 | 205,4 | 201,7 | 204,8 | 209,4 | 207,5 |
| Peso sin líquido de gobierno: | 144,6 | 141,9 | 139,0 | 144,3 | 141,9 | 149,9 |
| Tara: | 36,6 | 36,7 | 36,8 | 36,8 | 36,7 | 36,7 |
| Peso neto: | 169,6 | 168,7 | 164,9 | 168,0 | 171,7 | 170,8 |
| Peso escurrido: | 109,2 | 108,7 | 115,5 | 111,5 | 108,7 | 108,4 |
| Peso del líquido de gobierno | 61,6 | 63,5 | 62,7 | 60,5 | 66,5 | 57,6 |
| Medidas | Vacío: | 254 | 249 | 252 | 249 | 253 |
| | Espacio libre | 3 | 3,2 | 3,1 | 3,1 | 3,3 |
| | Longitud del cierre | 2,8 | 2,9 | 2,9 | 2,8 | 2,9 |
| | Espesor de la tapa | 0,8 | 0,8 | 0,9 | 0,7 | 0,8 |
| | Gancho del cuerpo | 2,18 | 2,17 | 1,99 | 2,07 | 2,14 |
| | Espesor del cuerpo | 0,5 | 0,7 | 0,5 | 0,7 | 0,6 |
| | Gancho de la tapa | 1,99 | 1,99 | 1,81 | 2,21 | 2,22 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Anexo 6. Cuadro general de resultados de Análisis bromatológicos de los aceites extraídos por dos métodos de extracción.

| Tipos de oleaginosas | Método de extracción | Repetición | pH | Acidez | Índice de Peroxido (meq O ₂ /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: Plua, J; Giler, K. 2020

Anexo 7. 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 | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac | Ac grasos saturados | Ac grasos monoinsaturados | Ac grasos poliinsaturados | |
|----------------------|----------------------|------------|---------------------|----------------------------------|----------------------|---------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------|------------------|-------|-----------------|--------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------|
| | | | undecaonico o C11:0 | alfalinoico o C18:3 n3 (omega 3) | palmitoleico o C16:1 | Linoleico C18:2 (omega 6) | palmitico C16:0 | oleico C18:1 (omega 9) | margarico C17:0 | estearico C18:0 | C20:1 | araquidico C20:0 | C22:0 | nervonico C24:1 | tricosanoico C23:0 | | | | lignocericico C24:0 |
| 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: Plua, J; Giler, K. 2020

Anexo 8. Cuadro general de resultados de análisis bromatológicos de las conservas de paiche (*Arapaimas gigas*)

| Tipo de Aceite | Tipo de Corte | Tipo de envase | Réplica | pH | % Acidez | % Humedad | % Cenizas | % Grasa | % Proteína |
|-------------------------|---------------|----------------|---------|------|----------|-----------|-----------|---------|------------|
| Sacha inchi en frío | Lomo | Vidrio | 1 | 6,81 | 0,56 | 45,81 | 0,49 | 8,90 | 21,05 |
| Sacha inchi en frío | Lomo | Lata | 1 | 6,98 | 0,47 | 58,62 | 0,99 | 9,21 | 20,83 |
| Sacha inchi en frío | Vientre | Vidrio | 1 | 6,84 | 0,52 | 53,20 | 1,00 | 17,05 | 18,19 |
| Sacha inchi en frío | Vientre | Lata | 1 | 6,85 | 0,44 | 63,00 | 1,49 | 17,17 | 18,25 |
| sacha inchi en caliente | Lomo | Vidrio | 1 | 6,88 | 0,50 | 50,25 | 0,50 | 7,87 | 19,85 |
| sacha inchi en caliente | Lomo | Lata | 1 | 6,99 | 0,46 | 66,50 | 0,48 | 7,91 | 20,15 |
| sacha inchi en caliente | Vientre | Vidrio | 1 | 6,87 | 0,49 | 54,41 | 1,49 | 18,21 | 17,95 |
| sacha inchi en caliente | Vientre | Lata | 1 | 6,98 | 0,45 | 58,42 | 0,99 | 18,31 | 18,02 |
| Ajonjolí en frío | Lomo | Vidrio | 1 | 6,96 | 0,34 | 55,98 | 1,98 | 6,68 | 19,52 |
| Ajonjolí en frío | Lomo | Lata | 1 | 6,85 | 0,35 | 57,21 | 0,48 | 6,65 | 19,92 |
| Ajonjolí en frío | Vientre | Vidrio | 1 | 6,94 | 0,35 | 45,67 | 0,50 | 17,01 | 17,78 |
| Ajonjolí en frío | Vientre | Lata | 1 | 6,82 | 0,33 | 57,14 | 0,50 | 17,09 | 17,89 |
| Ajonjolí en caliente | Lomo | Vidrio | 1 | 7,02 | 0,32 | 39,50 | 0,48 | 7,71 | 19,62 |
| Ajonjolí en caliente | Lomo | Lata | 1 | 6,89 | 0,37 | 54,73 | 0,99 | 7,85 | 19,75 |
| Ajonjolí en caliente | Vientre | Vidrio | 1 | 6,94 | 0,35 | 49,03 | 2,44 | 18,19 | 17,48 |
| Ajonjolí en caliente | Vientre | Lata | 1 | 6,86 | 0,34 | 66,83 | 0,49 | 18,32 | 17,78 |
| Maní en frío | Lomo | Vidrio | 1 | 6,96 | 0,47 | 49,52 | 1,47 | 6,98 | 19,56 |
| Maní en frío | Lomo | Lata | 1 | 6,86 | 0,74 | 54,68 | 0,49 | 7,12 | 19,63 |
| Maní en frío | Vientre | Vidrio | 1 | 6,97 | 0,46 | 46,15 | 0,50 | 16,98 | 18,02 |
| Maní en frío | Vientre | Lata | 1 | 6,86 | 0,73 | 60,89 | 0,49 | 17,11 | 17,95 |
| Maní en caliente | Lomo | Vidrio | 1 | 6,99 | 0,51 | 54,07 | 0,97 | 8,15 | 19,02 |
| Maní en caliente | Lomo | Lata | 1 | 6,87 | 0,70 | 51,49 | 0,50 | 8,23 | 19,98 |
| Maní en caliente | Vientre | Vidrio | 1 | 6,94 | 0,50 | 48,54 | 0,50 | 18,12 | 17,17 |
| Maní en caliente | Vientre | Lata | 1 | 6,89 | 0,72 | 57,71 | 0,48 | 17,29 | 17,35 |
| Sacha inchi en frío | Lomo | Vidrio | 2 | 6,80 | 0,56 | 45,82 | 0,47 | 8,92 | 21,07 |
| Sacha inchi en frío | Lomo | Lata | 2 | 6,98 | 0,47 | 58,64 | 0,97 | 9,23 | 20,81 |
| Sacha inchi en frío | Vientre | Vidrio | 2 | 6,84 | 0,52 | 53,22 | 1,02 | 17,04 | 18,21 |
| Sacha inchi en frío | Vientre | Lata | 2 | 6,85 | 0,44 | 63,02 | 1,47 | 17,15 | 18,23 |
| sacha inchi en caliente | Lomo | Vidrio | 2 | 6,88 | 0,51 | 50,27 | 0,52 | 7,88 | 19,84 |
| sacha inchi en caliente | Lomo | Lata | 2 | 6,99 | 0,46 | 66,52 | 0,46 | 7,92 | 20,16 |
| sacha inchi en caliente | Vientre | Vidrio | 2 | 6,87 | 0,49 | 54,40 | 1,48 | 18,20 | 17,94 |
| sacha inchi en caliente | Vientre | Lata | 2 | 6,98 | 0,45 | 58,43 | 0,99 | 18,33 | 18,03 |
| Ajonjolí en frío | Lomo | Vidrio | 2 | 6,96 | 0,34 | 55,96 | 1,96 | 6,68 | 19,54 |
| Ajonjolí en frío | Lomo | Lata | 2 | 6,85 | 0,35 | 57,23 | 0,49 | 6,67 | 19,93 |
| Ajonjolí en frío | Vientre | Vidrio | 2 | 6,94 | 0,35 | 45,65 | 0,52 | 17,03 | 17,76 |
| Ajonjolí en frío | Vientre | Lata | 2 | 6,82 | 0,34 | 57,12 | 0,52 | 17,07 | 17,87 |
| Ajonjolí en caliente | Lomo | Vidrio | 2 | 7,02 | 0,32 | 39,51 | 0,47 | 7,73 | 19,64 |
| Ajonjolí en caliente | Lomo | Lata | 2 | 6,89 | 0,37 | 54,74 | 0,97 | 7,84 | 19,74 |
| Ajonjolí en caliente | Vientre | Vidrio | 2 | 6,94 | 0,35 | 49,01 | 1,04 | 18,17 | 17,49 |
| Ajonjolí en caliente | Vientre | Lata | 2 | 6,86 | 0,34 | 66,84 | 0,48 | 18,33 | 17,79 |
| Maní en frío | Lomo | Vidrio | 2 | 6,96 | 0,47 | 49,50 | 1,46 | 6,95 | 19,54 |
| Maní en frío | Lomo | Lata | 2 | 6,86 | 0,74 | 54,67 | 0,48 | 7,15 | 19,65 |
| Maní en frío | Vientre | Vidrio | 2 | 6,97 | 0,46 | 46,13 | 0,53 | 16,96 | 18,04 |
| Maní en frío | Vientre | Lata | 2 | 6,86 | 0,73 | 60,87 | 0,48 | 17,13 | 17,93 |
| Maní en caliente | Lomo | Vidrio | 2 | 6,99 | 0,51 | 54,08 | 0,98 | 8,14 | 19,04 |
| Maní en caliente | Lomo | Lata | 2 | 6,87 | 0,70 | 51,48 | 0,52 | 8,21 | 19,96 |
| Maní en caliente | Vientre | Vidrio | 2 | 6,94 | 0,50 | 48,56 | 0,51 | 18,14 | 17,15 |
| Maní en caliente | Vientre | Lata | 2 | 6,89 | 0,72 | 57,72 | 0,47 | 17,27 | 17,37 |
| Sacha inchi en frío | Lomo | Vidrio | 3 | 6,81 | 0,56 | 45,82 | 0,48 | 8,91 | 21,06 |
| Sacha inchi en frío | Lomo | Lata | 3 | 6,98 | 0,47 | 58,63 | 0,98 | 9,22 | 20,82 |
| Sacha inchi en frío | Vientre | Vidrio | 3 | 6,84 | 0,52 | 53,21 | 1,01 | 17,05 | 18,20 |
| Sacha inchi en frío | Vientre | Lata | 3 | 6,85 | 0,44 | 63,01 | 1,48 | 17,16 | 18,24 |
| sacha inchi en caliente | Lomo | Vidrio | 3 | 6,88 | 0,50 | 50,26 | 0,51 | 7,88 | 19,85 |
| sacha inchi en caliente | Lomo | Lata | 3 | 6,99 | 0,46 | 66,51 | 0,47 | 7,92 | 20,16 |
| sacha inchi en caliente | Vientre | Vidrio | 3 | 6,87 | 0,49 | 54,41 | 1,49 | 18,21 | 17,95 |
| sacha inchi en caliente | Vientre | Lata | 3 | 6,98 | 0,45 | 58,42 | 0,99 | 18,32 | 18,03 |
| Ajonjolí en frío | Lomo | Vidrio | 3 | 6,96 | 0,34 | 55,97 | 1,97 | 6,68 | 19,53 |
| Ajonjolí en frío | Lomo | Lata | 3 | 6,85 | 0,35 | 57,22 | 0,49 | 6,66 | 19,93 |
| Ajonjolí en frío | Vientre | Vidrio | 3 | 6,94 | 0,35 | 45,66 | 0,51 | 17,02 | 17,77 |
| Ajonjolí en frío | Vientre | Lata | 3 | 6,82 | 0,33 | 57,13 | 0,51 | 17,08 | 17,88 |
| Ajonjolí en caliente | Lomo | Vidrio | 3 | 7,02 | 0,32 | 39,51 | 0,48 | 7,72 | 19,63 |
| Ajonjolí en caliente | Lomo | Lata | 3 | 6,89 | 0,37 | 54,73 | 0,98 | 7,85 | 19,75 |
| Ajonjolí en caliente | Vientre | Vidrio | 3 | 6,94 | 0,35 | 49,02 | 1,03 | 18,18 | 17,49 |
| Ajonjolí en caliente | Vientre | Lata | 3 | 6,86 | 0,34 | 66,84 | 0,48 | 18,33 | 17,79 |
| Maní en frío | Lomo | Vidrio | 3 | 6,96 | 0,47 | 49,51 | 1,47 | 6,97 | 19,55 |
| Maní en frío | Lomo | Lata | 3 | 6,86 | 0,74 | 54,67 | 0,49 | 7,14 | 19,64 |
| Maní en frío | Vientre | Vidrio | 3 | 6,97 | 0,46 | 46,14 | 0,51 | 16,97 | 18,03 |
| Maní en frío | Vientre | Lata | 3 | 6,86 | 0,73 | 60,88 | 0,48 | 17,12 | 17,94 |
| Maní en caliente | Lomo | Vidrio | 3 | 6,99 | 0,51 | 54,07 | 0,98 | 8,15 | 19,03 |
| Maní en caliente | Lomo | Lata | 3 | 6,87 | 0,70 | 51,48 | 0,51 | 8,22 | 19,97 |
| Maní en caliente | Vientre | Vidrio | 3 | 6,94 | 0,50 | 48,55 | 0,50 | 18,13 | 17,16 |
| Maní en caliente | Vientre | Lata | 3 | 6,89 | 0,72 | 57,72 | 0,47 | 17,28 | 17,36 |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Anexo 9. Solicitud de autorización para el uso de Laboratorio de conservería de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.



Universidad
Técnica Estatal de Quevedo
La primera Universidad Agropecuaria del País



Quevedo, 10 de diciembre del 2019

Ing. Carlos Muñoz Cajiao Msc
Decano De La Facultad De Ingeniería Química
De mi consideración,

Después de saludarle, deseándole éxitos en su acertada función de decano de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil. De la manera mas comedida me dirijo a usted para exponer lo siguiente:

Los señores estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial el Sr. Jhoan Plua Montiel y la Sta. Karoline Giler Coello, están realizando su trabajo de investigación previo la obtención de grado titulado " ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS ACEITES DE SACHA INCHI (*Plukenetia huayllabambana*), AJONJOLÍ (*Sesamum indicum*), MANÍ (*Arachis hypogaea*), EN LA CONSERVACIÓN DE PAICHE (*Arapaima gigas*)", bajo la dirección del Dr Juan Alejandro Neira PhD.; y como componente de un proyecto de investigación " ESTUDIO DE VARIOS ACEITES DE ORIGEN AGRÍCOLA A PARTIR DE PRODUCTOS LOCALES, Y DETERMINACIÓN DEL PERFIL LIPÍDICO Y SU APROVECHAMIENTO EN CONSUMO HUMANO". El trabajo se encuentra en su parte experimental y necesitan realizar conservas en envases de vidrio y hojalata, bajo distintos parámetros.

Por lo expuesto solicito de la manera mas comedida se autorice la utilización de los laboratorios de conservería para realizar, envasado, sellado y esterilizado de conservas de Paiche (*Arapaima gigas*) los días 16 y 17 de Diciembre del 2019.

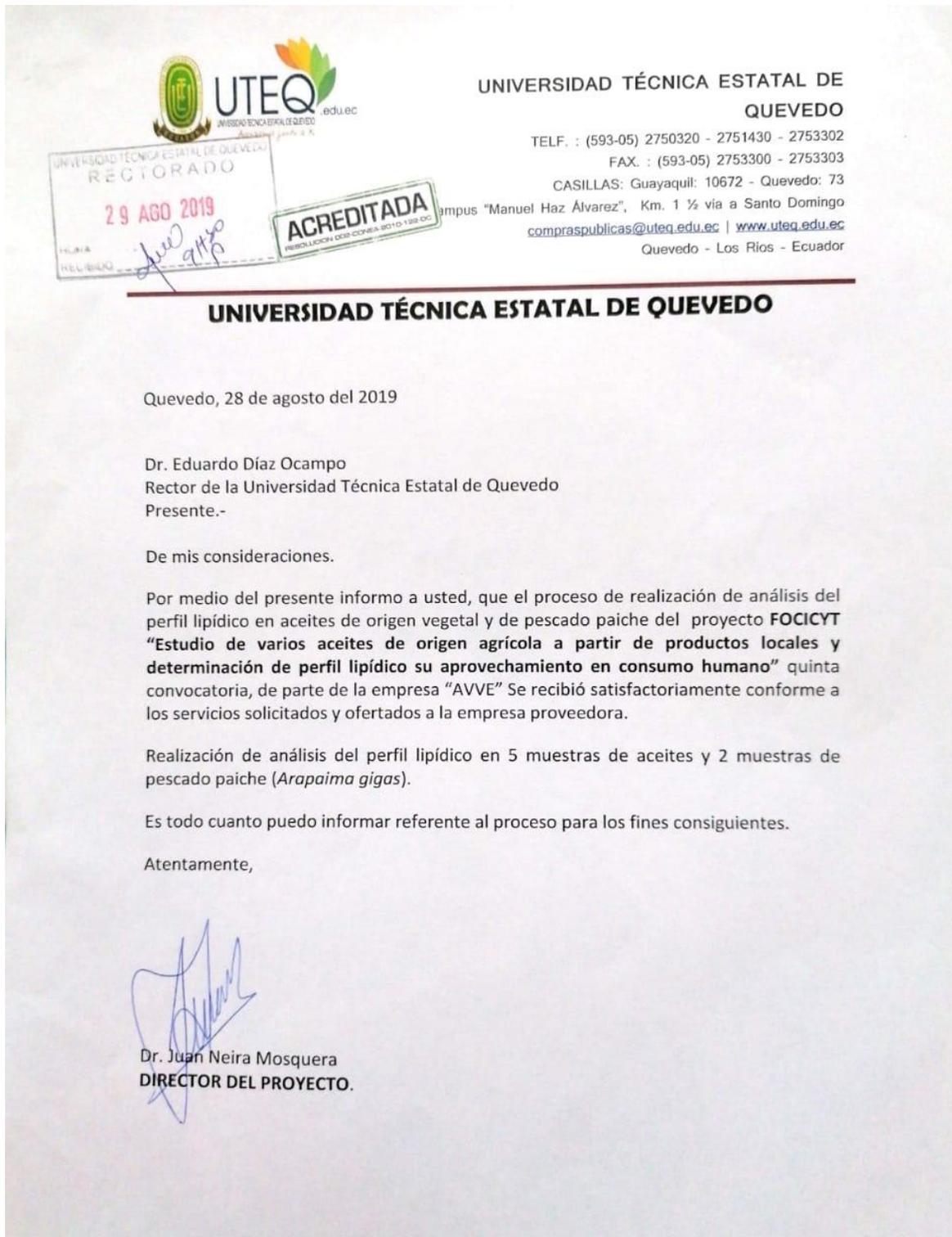
Por la atención que se digne en dar a la presente, anticipo mi agradecimiento

Atentamente,

Ing. Washington Chiriboga Casanova

Decano De La Facultad De Ciencias De La Ingeniería
Universidad Técnica Estatal de Quevedo

**Anexo 10. Aprobación de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo para
Financiamiento de análisis de laboratorio por medio de proyecto FOCICYT.**



Anexo 11. Certificado emitido de parte de ASOARAPAIMA (Asociación de Acuicultores de Arapaimas Gigas) para fines legales pertinentes

**ASOCIACION DE PRODUCCION ACUICOLA ARAPAIMA SUCUMBIOS PAICHE
ASOARAPAIMA**



Resolución Nº SEPS-ROEPS-2018-903991

RUC: 2191750354001

Correo electrónico asoarapaima2018@yahoo.com

Teléfonos: 0998357230, 0987913890

Nueva Loja -Sucumbíos-Ecuador

Nueva Loja, Julio 27 del 2020

Certificado N°-ASOARAPAIMA-2020-001

CERTIFICACIÓN

A través del presente documento, en calidad de coordinadora técnica de ASOARAPAIMA, me permito certificar que los señores:

Johan Alfredo Plua Montiel, con cédula de identidad, número 1206302950

Elena Karoline Giler Coello, con cédula de identidad, número 094137399-5

Estudiantes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ingeniería, Carrera Ingeniería Agroindustrial, han realizado el Proyecto de Investigación, denominado: Estudio del Efecto de los Aceites de Sacha Inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*), Maní (*Arachis hypogaea*), en la conservación de paiche (*Arapaima gigas*), para lo cual, se han proveído de ejemplares provenientes de una, de las unidades de cría regularizadas y registradas ante el Ministerio del Ambiente, de acuerdo al documento adjunto, en donde consta la unidad de cría del Señor José Gustavo Morillo Revelo.

Particular que se pone de manifiesto, para los fines legales pertinentes.

Atentamente

Natacha Benitez

Coordinadora Técnica

ASOARAPAIMA

Anexo 12. Respuesta de oficio N° ASOARAPAIMA-2019-073 por parte del ministerio del ambiente para la generación de tabla de información con cantidades de especímenes de arapaimas gigas en la provincia de Sucumbíos y sus respectivos propietarios

MINISTERIO DEL AMBIENTE



Oficio Nro. MAE-DPAS-2019-0975-O

Nueva Loja, 21 de agosto de 2019

Asunto: RESPUESTA A: OFICIO No. ASORAPAIMA-2019-073

Señora
Guillemmina Natacha Benitez Montes
En su Despacho

De mi consideración:

En respuesta a oficio Nro. ASOARAPAIMA-2019-073 en el cual se solicita la cantidad total de especímenes de *Arapaima gigas* de la provincia de Sucumbíos, desgregado por cantón y por: Zocriadero, unidad de cría, acuario, zoológico, centro de rescate, laboratorio y centro de investigación.

En virtud de lo antes mencionado la Dirección de Ambiente Sucumbíos a través de la Unidad de Patrimonio Natural realizó la revisión y análisis de la propuesta antes mencionada generando así la TABLA DE INFORMACIÓN de la cantidad total de especímenes de *Arapaima gigas* de la provincia de Sucumbíos.

| CANTÓN | PARROQUIA | ZOCRIADEROS/ CENTRO DE RESCATEN* | N° | |
|----------------------|--------------|---|---------------------------|--------------------------|
| | | | Especímenes PMA | Especímenes sembrados |
| PACAYACU | | Ángela Magaly Garófalo Villacís ASOARAPAIMA | 100 | 50 |
| | | Norma Janeth Vargas Vásquez ASOARAPAIMA | 200 | 180 |
| | | Furilia Aurora Yaguache | 100 | No realiza siembra |
| | | Marcia Dinora Gálvez Viscaino ASOARAPAIMA | 100 | Renunció a la asociación |
| EL ENO | | Marta Guillemmina Castro Villarreal ASOARAPAIMA | 100 | 99 |
| JAMBELL | | Laum Perpetua Quiroz Herrera ASOARAPAIMA | 200 | 100 |
| | | Joffre Patricio Villalva Sacazari ASOARAPAIMA | 600 | 300 |
| LAGO AGRIO | | José Gustavo Morillo Revelo ASOARAPAIMA | 300 | 194 |
| GENERAL FARFÁN | | Hugo Alcivar León Aguirre ASOARAPAIMA | 300 | 90 |
| | | Agroindustria González | 150 | 150 |
| NUEVA LOJA | | Piscícola Los Laureles | (188) Información Parcial | 188 |
| | | Peces Tropicalex | 4011 | 4011 |
| | | Mercedes Guzmán Bueno | 50 | 50 |
| | | Corpo Sucumbios | 16 Reproductores | 16 |
| ID DE AGOSTO | | PARQUE TURÍSTICO NUEVA LOJA | | 4 |
| | | Gisella Elizabeth Rocero Rimacuna | 200 | Renunció a la asociación |
| SUCUMBÍOS | ROSA FLORIDA | Dayse Ana Solís Alvarado | 100 | Aún no realiza siembra |
| SHUSHUFINDISAN ROQUE | | Ángel Justino Piguajay Lucitante ASOARAPAIMA | 400 | 200 |
| GONZALO PIZARRO | PUERTO LIBRE | Gabriel Patricio Rayo Yépez ASOARAPAIMA | 300 | 297 |
| | | Fausto Esteban Rayo Yépez ASOARAPAIMA | 300 | Aún no realiza siembra |
| | | | TOTAL | 5904 |

Dirección Provincial de Sucumbíos • Código Postal: 210150 / Nueva Loja - Ecuador • Teléfono: (593 6) 2991926 / 2991929 / 2991921
Dirección: Av. Circunvalación y Vía Aguarico Edificio de Centro de Atención Ciudadana Primer Piso



Oficio Nro. MAE-DPAS-2019-0975-O

Nueva Loja, 21 de agosto de 2019

En lo que respecta a la información solicitada de los *acuario, zoológico, laboratorio, centro de investigación*, cabe mención que en esta provincia no contamos con estas denominaciones, por lo cual esta Dirección, no mantiene información alguna de lo ya mencionado.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Sr. Juan Pablo Fajardo Carpio
DIRECTOR PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE SUCUMBÍOS

Referencias:
- MAE-DPAS-2019-3007-E

Anexos:
- anexos_oficio_nº_asoarapama-2019-075_easz1965.pdf
- oficio_nº_asoarapama-2019-075_easz1965.pdf

Copia:
Señora
Jeaneth Leonor Zamora Alvarado
ASORAPAIMA

Vidi Lis Carrasco Rea

Señora Abogada
Livia Lucía Gaona Jiménez
Abogada Provincial

Señorita Abogada
Guadalupe Shakira Wachamin Carrasco
Abogado Provincial 2

Señora
Teresa del Rosario Ríos Hidalgo
Secretaría de la Dirección

Señora Ingeniera
Sueanny Larisa Macías Gil
Asistente de Vida Silvestre Provincial

Señora Ingeniera

MINISTERIO DEL AMBIENTE



Oficio Nro. MAE-DPAS-2019-0975-O

Nueva Loja, 21 de agosto de 2019

**Marcela del Rocio Torres Castillo
Gobernadora de Sucumbíos
MINISTERIO DE GOBIERNO**

sm/jv

Anexo 13. Resultados del laboratorio del análisis del perfil lipídico de los aceites



LABORATORIOS
ave
Specialistas en aceites

INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | | |
|-------------------|------------|--------|------|----------|---------|---------|-----|
| Fecha de Informe: | 04/11/2018 | Orden: | 6595 | Informe: | 4731-19 | Página: | 1/2 |
|-------------------|------------|--------|------|----------|---------|---------|-----|

INFORMACION DEL CLIENTE:

Nombre: UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUITECO
 Dirección: AV. BALTEO ANDRADE FAJARDO 1/9 Y AV. CARLOS BULO AROSEMENA
 Teléfono: 052762228 E. Mail: -

DATOS DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES Fecha de Recepción: 04/09/2018
 Tipo de Producto: Aceite Cód. de Laboratorio: SA-E-192-25-09-19
 Cantidad Recibida: 2 de 300ml Muestra: Resultados por el cliente
 Condición: Normal: Envase de vidrio

INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE

Nombre: AOBIS SACHA INCHI (PLUREMIA HUAYLLABAMBANA) - Prensado en frío
 Fecha de Elab.: - Fecha de Exp.: -
 Contenido Declarado: - Lot#: - Forma de conservación: Ambiente
 Presentación: -
 Material de empaque: -

RESULTADOS
ANÁLISIS QUÍMICOS

Fecha de Análisis: 30/04/2018 Página: 8 de 5 Tit: HPLC-1622

Condiciones ambientales: Temperatura: 22°C - 23°C Humedad Relativa: 24% - 42%

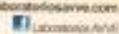
| Parámetro | Unidad | Resultado | Requisitos | Método de Referencia |
|---|--------|-----------|------------|----------------------|
| Perfil de Ácidos Grasos: | | | | |
| Ac. Butírico C4:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Caprílico C8:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Caprílico C8:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Caprílico 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. Mirístico C14:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Tridecanoico C13:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. EPA C20:5 (Omaga 3) | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. C15:1 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Ácido Insaturado C18:3 n3 (Omaga 3) | g/100g | 30,97 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. OHA C22:6 (Omaga 3) | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Palmítico C16:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Araquidónico C20:4 n6 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. C16:3 Trans | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Linoleico C18:2 Omaga 6 | g/100g | 27,37 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Pentadecanoico C15:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Linoleárico C18:2 Trans | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. C17:1 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |

REV 004/05-11

Datos de Contacto:
 Dirección Laboratorio Matic: Parque Industrial Callaluma 1, Calle Av. Micocha, Luján, Píscos, Cuzco
 Píscos, Cuzco (084) 216338. Teléfono Parque Callaluma 1: 21 33077 / 2163325. ext. 225 Cel. 09968378119

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial Callaluma 2, Bodega D44
 Km 11, Jirón a Despe, Píscos, Cuzco
 Teléfono: (084) 2 16336 ext. 101. Teléfono Parque Callaluma 2: 21 33178 ext. 403

Email: matric@laboratoriosave.com
labmicro@laboratoriosave.com
pedro.ave@laboratoriosave.com
teresa.ave@laboratoriosave.com

www.laboratoriosave.com


002-5.10 Rev.05 14/11/18

INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | |
|-------------------|------------|--------|------|----------|------------------|-----|
| Fecha de Informe: | 04/10/2019 | Orden: | 8590 | Informe: | 8744-19 (Página: | 1/2 |
|-------------------|------------|--------|------|----------|------------------|-----|

| | | | | | | |
|---------------------------------|---|--|--|--|--|--|
| INFORMACION DEL CLIENTE: | | | | | | |
| Nombre: | UNIVERSIDAD TECNICA ESTADAL DE QUEVEDO | | | | | |
| Dirección: | AV. WALTER ANDRADE FAJARDO 1/N Y AV. CARLOS JULIO ARISMENYA | | | | | |
| Teléfono: | 052332220 | | | | | |
| E. Mail: | - | | | | | |

| | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|--|----------------------|--------------------------|--|--|
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | |
| Tipo de Muestra: | GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES | | Fecha de Recepción: | 20/09/2019 | | |
| Tipo de Producto: | Aceite | | Cód. de Laboratorio: | GA-C-185-26-19-19 | | |
| Cantidad Recibida: | 2 de 3000g | | Muestra: | Realizada por el cliente | | |
| Condición: | Normales, Envase de vidrio | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|-------|----------------|------------------------|----------|--|
| IDENTIFICACION PROPORCIONADA POR EL CUENTE | | | | | | |
| Nombre: | ABRIL SACHA INCHO (PLURINERIA HUAYLLABAMBANA) - Prensado en caliente | | | | | |
| Fecha de Elab.: | - | | Fecha de Exp.: | - | | |
| Contenido Declarado: | - | Late: | - | Forma de conservación: | Ambiente | |
| Presentación: | - | | | | | |
| Material de envaso: | - | | | | | |

RESULTADOS

ANÁLISIS QUÍMICOS

| | | | | | | |
|--|--------------|-------------|-------------|----------------------|-------------------|-----------|
| Fecha de Análisis: | 30/09/2019 | | Página: | 8 de 8, 10 | | |
| Condiciones ambientales: | Temperatura: | | 22°C - 23°C | | Humedad Relativa: | 24% - 42% |
| Parámetros: | Unidad: | Resultados: | Requisitos: | Método de Referencia | | |
| Perfil de Ácidos Grasos | | | | | | |
| Ac. Butírico C4:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Caprílico C6:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Caprílico C8:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Caprílico C10:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Heptadecanoico C17:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Láurico C12:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Tridecanoico C13:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. EPA C20:5 (Omega 3) | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. C16:1 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Alfa-linolénico C18:3 n3 (Omega 3) | g/100g | 16.90 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. DHA C22:6 (Omega 3) | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Palmítico C16:0 | g/100g | 0.13 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Araquidónico C20:4 n6 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. C16:1 Trans | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Linoléico C18:2 Omega 6 | g/100g | 25.58 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Pentadecanoico C15:0 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. Linoleáico C18:2 Trans | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |
| Ac. C17:1 | g/100g | 0.00 | - | MMQ-IFPLC-00 | | |

REV 00/06-11

Ubicación de Contacto:
 Dirección Laboratorio Macro: Parque Industrial Calles 1, Calle 4ra, Montevideo Luján Rodríguez,
 BPS/IN-COMERCIAL 3 Local 4 A B, Km. 11 1/2 vía a Durazno,
 P.O. Box: 9094-2100000, Teléfono Parque Calles 1, 21001171-2100000 ext. 200 Cax, 09880700 00

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial Calles 1, Calle 4ra, Durazno,
 Km. 11 1/2 vía a Durazno,
 Teléfono: 0994-2100000 ext. 101, Teléfono Parque Calles 1, 21001171-2100000 ext. 443

E-mail: margin.ave@laboratoriosave.com.uy
 info@laboratoriosave.com.uy
 ventas@laboratoriosave.com.uy
 www.laboratoriosave.com.uy

INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | | |
|---|---|----------------------|------------------------|------------------------|----------|-----------|-----|
| Fecha de Informe: | 04/10/2019 | Orden: | 8797 | Informe: | 5733-01 | Página: | 1/2 |
| INFORMACION DEL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | UNIVERSIDAD TECNICA ESTADAL DE QUEVEDO | | | | | | |
| Dirección: | AV. MAESTRO ANDRADE FAJARDO S/N Y AV. CARLOS BILLO ARGEMENA | | | | | | |
| Teléfono: | 0513762720 | | | | | | |
| E. Mail: | | | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | |
| Tipo de Muestra: | GRANAS Y AGENTES CONESTIBLES | Fecha de Recepción: | 24/09/2019 | | | | |
| Tipo de Producto: | Acido | Lab. de Laboratorio: | G.A.C. 194-26-99-19 | | | | |
| Cantidad Recibida: | 7 de 300ml | Muestra: | Extracción por el éter | | | | |
| Condiciones: | Normales, fresco de vidrio | | | | | | |
| INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | AIDE AGONDI (SESAMUM INDICUM) - Prensado en caliente | | | | | | |
| Fecha de Elab.: | - | | | | | | |
| Fecha de Exp.: | - | | | | | | |
| Contenido Declarado: | - | Lote: | - | Forma de conservación: | Ambiente | | |
| Presentación: | - | | | | | | |
| Materia de envase: | - | | | | | | |
| RESULTADOS | | | | | | | |
| ANÁLISIS QUÍMICO | | | | | | | |
| Fecha de Análisis: | 30/09/2019 | Página: | R 38-S.LD. | | | | |
| Condiciones ambientales: | Temperatura: | | 22°C - 23°C | Humedad Relativa: | | 24% - 67% | |
| Parámetros: | Unidad: | Resultados: | Requisitos: | Método de Referencia | | | |
| Perfil de Ácidos Grasos | | | | | | | |
| Ac. Estérico C40 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Capríico C16:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C18:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C18:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Heptadecáico C17:0 | g/100g | 0,05 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Láurico C12:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Miristáico C14:0 | 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 Linoléico C18:2 n-3 (Omega 3) | g/100g | 0,43 | - | 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. Palmítico C16:0 | 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. Linoléico C18:2 Omega 6 | g/100g | 07,59 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Pentaenoico C15:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Linoléico C18:2 Trans | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. C17:1 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |

EDV 06/09-11

Dirección Laboratorio Meté: Parque Industrial Callioma 1, Calle Av. Abdon Cordero Riverón,
Edificio Coraeris 1, 1100017-2100020 est. 203 Cte. 099070013
FAX: Meté: (054) 210228. Teléfono Parque Callioma 1: 2100017-2100020 est. 203 Cte. 099070013

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial Callioma 1, Bodega 244
R/C 11 11-003 Dda. A
Teléfono: (054) 2-13305 ext. 101. Teléfono Parque Callioma 2: 2-100100 ext. 463

E-mail: marjol.india@laboratoriosave.com
colaboramos_empresa@laboratoriosave.com
patia.india@laboratoriosave.com
teresa.india@laboratoriosave.com

www.laboratoriosave.com

 Laboratorios AVE

INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | | |
|---|--|----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------|---------|-----|
| Fecha de Informe: | 04/10/2019 | Orden: | 5396 | Informe: | 0702-19 | Página: | 1/2 |
| INFORMACION DEL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | UNIVERSIDAD TECNICA ESTADAL DE QUINDIO | | | | | | |
| Dirección: | AV. WALTER ANDRADE PARRADO S/N Y AV. CARLOS BILLO ARGEMENA | | | | | | |
| Teléfono: | 0570222 | | | | | | |
| E. Mach | | | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | |
| Tipo de Muestra: | GRANOS Y ACEITES COMESTIBLES | Fecha de Recepción: | 26/09/2019 | | | | |
| Tipo de Producto: | Aceite | Lote de Laboratorio: | GA-C-193-26-09-19 | | | | |
| Cantidad Recibida: | 74x 300ml | Muestras: | Realizadas por el cliente | | | | |
| Comentarios: | Muestras, Envase de vidrio | | | | | | |
| INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | A290- MANI (ARACHIS HYPOGAEA) - FRENSADO EN FRIO | | | | | | |
| Fecha de Fab.: | - | | | | | | |
| Fecha de Exp.: | - | | | | | | |
| Contenido Declarado: | - | Lote: | - | Forma de conservación: | Ambiente | | |
| Presentaciones: | - | | | | | | |
| Materiales de empaque: | - | | | | | | |
| RESULTADOS | | | | | | | |
| ANÁLISIS QUÍMICO | | | | | | | |
| Fecha de Análisis: | 30/09/2019 | Página R 30-S 10: | HPLC 1602 | | | | |
| Condiciones ambientales: | Temperatura: | | 23°C - 23°C | Humedad Relativa: 24% - 62% | | | |
| Parámetros | Unidad | Resultados | Requisitos | Método de Referencia | | | |
| Perfil de Ácidos Grasos | | | | | | | |
| Ac. Behénico C18:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C12:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C12:1 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C12:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Dodecanoico C12:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Laurico C12:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Tridecanoico C13:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. EPA C20:5 (Omaga 3) | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. C15:1 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Aradecanoico C18:2 n3 (Omaga 3) | g/100g | 0,22 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. DHA C22:6 (Omaga 3) | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Palmítico C16:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Palmítico C16:1 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Aradecanoico C18:2 n6 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. C16:1 Trans | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Estéreo C18:2 Omaga 6 | g/100g | 31,04 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Pentaenoico C15:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Linoléico C18:2 Trans | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. C17:1 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |

REV 08/08-11

Datos de Contacto:
 Dirección Laboratorio Matro: Parque Industrial Calles 1, Calles 19, Avenidas 1, Lugares 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial Calles 2, Calle 19, Avenida 1, Calle 20, Calle 21, Calle 22, Calle 23, Calle 24, Calle 25, Calle 26, Calle 27, Calle 28, Calle 29, Calle 30, Calle 31, Calle 32, Calle 33, Calle 34, Calle 35, Calle 36, Calle 37, Calle 38, Calle 39, Calle 40, Calle 41, Calle 42, Calle 43, Calle 44, Calle 45, Calle 46, Calle 47, Calle 48, Calle 49, Calle 50, Calle 51, Calle 52, Calle 53, Calle 54, Calle 55, Calle 56, Calle 57, Calle 58, Calle 59, Calle 60, Calle 61, Calle 62, Calle 63, Calle 64, Calle 65, Calle 66, Calle 67, Calle 68, Calle 69, Calle 70, Calle 71, Calle 72, Calle 73, Calle 74, Calle 75, Calle 76, Calle 77, Calle 78, Calle 79, Calle 80, Calle 81, Calle 82, Calle 83, Calle 84, Calle 85, Calle 86, Calle 87, Calle 88, Calle 89, Calle 90, Calle 91, Calle 92, Calle 93, Calle 94, Calle 95, Calle 96, Calle 97, Calle 98, Calle 99, Calle 100, Calle 101, Calle 102, Calle 103, Calle 104, Calle 105, Calle 106, Calle 107, Calle 108, Calle 109, Calle 110, Calle 111, Calle 112, Calle 113, Calle 114, Calle 115, Calle 116, Calle 117, Calle 118, Calle 119, Calle 120, Calle 121, Calle 122, Calle 123, Calle 124, Calle 125, Calle 126, Calle 127, Calle 128, Calle 129, Calle 130, Calle 131, Calle 132, Calle 133, Calle 134, Calle 135, Calle 136, Calle 137, Calle 138, Calle 139, Calle 140, Calle 141, Calle 142, Calle 143, Calle 144, Calle 145, Calle 146, Calle 147, Calle 148, Calle 149, Calle 150, Calle 151, Calle 152, Calle 153, Calle 154, Calle 155, Calle 156, Calle 157, Calle 158, Calle 159, Calle 160, Calle 161, Calle 162, Calle 163, Calle 164, Calle 165, Calle 166, Calle 167, Calle 168, Calle 169, Calle 170, Calle 171, Calle 172, Calle 173, Calle 174, Calle 175, Calle 176, Calle 177, Calle 178, Calle 179, Calle 180, Calle 181, Calle 182, Calle 183, Calle 184, Calle 185, Calle 186, Calle 187, Calle 188, Calle 189, Calle 190, Calle 191, Calle 192, Calle 193, Calle 194, Calle 195, Calle 196, Calle 197, Calle 198, Calle 199, Calle 200, Calle 201, Calle 202, Calle 203, Calle 204, Calle 205, Calle 206, Calle 207, Calle 208, Calle 209, Calle 210, Calle 211, Calle 212, Calle 213, Calle 214, Calle 215, Calle 216, Calle 217, Calle 218, Calle 219, Calle 220, Calle 221, Calle 222, Calle 223, Calle 224, Calle 225, Calle 226, Calle 227, Calle 228, Calle 229, Calle 230, Calle 231, Calle 232, Calle 233, Calle 234, Calle 235, Calle 236, Calle 237, Calle 238, Calle 239, Calle 240, Calle 241, Calle 242, Calle 243, Calle 244, Calle 245, Calle 246, Calle 247, Calle 248, Calle 249, Calle 250, Calle 251, Calle 252, Calle 253, Calle 254, Calle 255, Calle 256, Calle 257, Calle 258, Calle 259, Calle 260, Calle 261, Calle 262, Calle 263, Calle 264, Calle 265, Calle 266, Calle 267, Calle 268, Calle 269, Calle 270, Calle 271, Calle 272, Calle 273, Calle 274, Calle 275, Calle 276, Calle 277, Calle 278, Calle 279, Calle 280, Calle 281, Calle 282, Calle 283, Calle 284, Calle 285, Calle 286, Calle 287, Calle 288, Calle 289, Calle 290, Calle 291, Calle 292, Calle 293, Calle 294, Calle 295, Calle 296, Calle 297, Calle 298, Calle 299, Calle 300, Calle 301, Calle 302, Calle 303, Calle 304, Calle 305, Calle 306, Calle 307, Calle 308, Calle 309, Calle 310, Calle 311, Calle 312, Calle 313, Calle 314, Calle 315, Calle 316, Calle 317, Calle 318, Calle 319, Calle 320, Calle 321, Calle 322, Calle 323, Calle 324, Calle 325, Calle 326, Calle 327, Calle 328, Calle 329, Calle 330, Calle 331, Calle 332, Calle 333, Calle 334, Calle 335, Calle 336, Calle 337, Calle 338, Calle 339, Calle 340, Calle 341, Calle 342, Calle 343, Calle 344, Calle 345, Calle 346, Calle 347, Calle 348, Calle 349, Calle 350, Calle 351, Calle 352, Calle 353, Calle 354, Calle 355, Calle 356, Calle 357, Calle 358, Calle 359, Calle 360, Calle 361, Calle 362, Calle 363, Calle 364, Calle 365, Calle 366, Calle 367, Calle 368, Calle 369, Calle 370, Calle 371, Calle 372, Calle 373, Calle 374, Calle 375, Calle 376, Calle 377, Calle 378, Calle 379, Calle 380, Calle 381, Calle 382, Calle 383, Calle 384, Calle 385, Calle 386, Calle 387, Calle 388, Calle 389, Calle 390, Calle 391, Calle 392, Calle 393, Calle 394, Calle 395, Calle 396, Calle 397, Calle 398, Calle 399, Calle 400, Calle 401, Calle 402, Calle 403, Calle 404, Calle 405, Calle 406, Calle 407, Calle 408, Calle 409, Calle 410, Calle 411, Calle 412, Calle 413, Calle 414, Calle 415, Calle 416, Calle 417, Calle 418, Calle 419, Calle 420, Calle 421, Calle 422, Calle 423, Calle 424, Calle 425, Calle 426, Calle 427, Calle 428, Calle 429, Calle 430, Calle 431, Calle 432, Calle 433, Calle 434, Calle 435, Calle 436, Calle 437, Calle 438, Calle 439, Calle 440, Calle 441, Calle 442, Calle 443, Calle 444, Calle 445, Calle 446, Calle 447, Calle 448, Calle 449, Calle 450, Calle 451, Calle 452, Calle 453, Calle 454, Calle 455, Calle 456, Calle 457, Calle 458, Calle 459, Calle 460, Calle 461, Calle 462, Calle 463, Calle 464, Calle 465, Calle 466, Calle 467, Calle 468, Calle 469, Calle 470, Calle 471, Calle 472, Calle 473, Calle 474, Calle 475, Calle 476, Calle 477, Calle 478, Calle 479, Calle 480, Calle 481, Calle 482, Calle 483, Calle 484, Calle 485, Calle 486, Calle 487, Calle 488, Calle 489, Calle 490, Calle 491, Calle 492, Calle 493, Calle 494, Calle 495, Calle 496, Calle 497, Calle 498, Calle 499, Calle 500, Calle 501, Calle 502, Calle 503, Calle 504, Calle 505, Calle 506, Calle 507, Calle 508, Calle 509, Calle 510, Calle 511, Calle 512, Calle 513, Calle 514, Calle 515, Calle 516, Calle 517, Calle 518, Calle 519, Calle 520, Calle 521, Calle 522, Calle 523, Calle 524, Calle 525, Calle 526, Calle 527, Calle 528, Calle 529, Calle 530, Calle 531, Calle 532, Calle 533, Calle 534, Calle 535, Calle 536, Calle 537, Calle 538, Calle 539, Calle 540, Calle 541, Calle 542, Calle 543, Calle 544, Calle 545, Calle 546, Calle 547, Calle 548, Calle 549, Calle 550, Calle 551, Calle 552, Calle 553, Calle 554, Calle 555, Calle 556, Calle 557, Calle 558, Calle 559, Calle 560, Calle 561, Calle 562, Calle 563, Calle 564, Calle 565, Calle 566, Calle 567, Calle 568, Calle 569, Calle 570, Calle 571, Calle 572, Calle 573, Calle 574, Calle 575, Calle 576, Calle 577, Calle 578, Calle 579, Calle 580, Calle 581, Calle 582, Calle 583, Calle 584, Calle 585, Calle 586, Calle 587, Calle 588, Calle 589, Calle 590, Calle 591, Calle 592, Calle 593, Calle 594, Calle 595, Calle 596, Calle 597, Calle 598, Calle 599, Calle 600, Calle 601, Calle 602, Calle 603, Calle 604, Calle 605, Calle 606, Calle 607, Calle 608, Calle 609, Calle 610, Calle 611, Calle 612, Calle 613, Calle 614, Calle 615, Calle 616, Calle 617, Calle 618, Calle 619, Calle 620, Calle 621, Calle 622, Calle 623, Calle 624, Calle 625, Calle 626, Calle 627, Calle 628, Calle 629, Calle 630, Calle 631, Calle 632, Calle 633, Calle 634, Calle 635, Calle 636, Calle 637, Calle 638, Calle 639, Calle 640, Calle 641, Calle 642, Calle 643, Calle 644, Calle 645, Calle 646, Calle 647, Calle 648, Calle 649, Calle 650, Calle 651, Calle 652, Calle 653, Calle 654, Calle 655, Calle 656, Calle 657, Calle 658, Calle 659, Calle 660, Calle 661, Calle 662, Calle 663, Calle 664, Calle 665, Calle 666, Calle 667, Calle 668, Calle 669, Calle 670, Calle 671, Calle 672, Calle 673, Calle 674, Calle 675, Calle 676, Calle 677, Calle 678, Calle 679, Calle 680, Calle 681, Calle 682, Calle 683, Calle 684, Calle 685, Calle 686, Calle 687, Calle 688, Calle 689, Calle 690, Calle 691, Calle 692, Calle 693, Calle 694, Calle 695, Calle 696, Calle 697, Calle 698, Calle 699, Calle 700, Calle 701, Calle 702, Calle 703, Calle 704, Calle 705, Calle 706, Calle 707, Calle 708, Calle 709, Calle 710, Calle 711, Calle 712, Calle 713, Calle 714, Calle 715, Calle 716, Calle 717, Calle 718, Calle 719, Calle 720, Calle 721, Calle 722, Calle 723, Calle 724, Calle 725, Calle 726, Calle 727, Calle 728, Calle 729, Calle 730, Calle 731, Calle 732, Calle 733, Calle 734, Calle 735, Calle 736, Calle 737, Calle 738, Calle 739, Calle 740, Calle 741, Calle 742, Calle 743, Calle 744, Calle 745, Calle 746, Calle 747, Calle 748, Calle 749, Calle 750, Calle 751, Calle 752, Calle 753, Calle 754, Calle 755, Calle 756, Calle 757, Calle 758, Calle 759, Calle 760, Calle 761, Calle 762, Calle 763, Calle 764, Calle 765, Calle 766, Calle 767, Calle 768, Calle 769, Calle 770, Calle 771, Calle 772, Calle 773, Calle 774, Calle 775, Calle 776, Calle 777, Calle 778, Calle 779, Calle 780, Calle 781, Calle 782, Calle 783, Calle 784, Calle 785, Calle 786, Calle 787, Calle 788, Calle 789, Calle 790, Calle 791, Calle 792, Calle 793, Calle 794, Calle 795, Calle 796, Calle 797, Calle 798, Calle 799, Calle 800, Calle 801, Calle 802, Calle 803, Calle 804, Calle 805, Calle 806, Calle 807, Calle 808, Calle 809, Calle 810, Calle 811, Calle 812, Calle 813, Calle 814, Calle 815, Calle 816, Calle 817, Calle 818, Calle 8

INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | | |
|-------------------|------------|--------|------|----------|----------|---------|-----|
| Fecha de Informe: | 04/15/2019 | Orden: | 4594 | Informe: | 07/10/19 | Página: | 1/2 |
|-------------------|------------|--------|------|----------|----------|---------|-----|

| | | | | | | | |
|---------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|
| INFORMACION DEL CLIENTE: | | | | | | | |
| Nombre: | UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUITO | | | | | | |
| Dirección: | AV. WALTER ANDRADE FAJARDO S/N Y AV. CARLOS JULIO ARSCHENEA | | | | | | |
| Teléfono: | 052702238 | | | | | | |
| E-Mail: | - | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|--|--|--|--|
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | |
| Tipo de Muestra: | GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES | Fecha de Recepción: | 26/09/2019 | | | | |
| Tipo de Producto: | Acido | Cod. de Laboratorio: | GC-C-19-26-09-19 | | | | |
| Cantidad Recibida: | 2 de 100g | Muestra: | Analizada por el cliente | | | | |
| Condiciones: | Normales, Empan de vidrio | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|-------|---|------------------------|----------|--|--|
| INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | AZUL MARI (ARACHIS HYPOGAEA) + PRENSADO EN CALIENTE | | | | | | |
| Fecha de Eab. | - | | | | | | |
| Fecha de Exp. | - | | | | | | |
| Contenido Declarado: | - | Lote: | - | Forma de conservación: | Ambiente | | |
| Presentaciones: | - | | | | | | |
| Materiales de envase: | - | | | | | | |

RESULTADOS

ANÁLISIS QUÍMICOS

| | | | | | | | |
|--------------------|------------|-------------------|-----------|--|--|--|--|
| Fecha de Análisis: | 30/09/2019 | Página R 38.5.18: | HPLC-1622 | | | | |
|--------------------|------------|-------------------|-----------|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|--------------------------|--------------|-------------|-------------------|-----------|--|--|--|
| Condiciones ambientales: | Temperatura: | 22°C - 23°C | Humedad Relativa: | 87% - 87% | | | |
|--------------------------|--------------|-------------|-------------------|-----------|--|--|--|

| Parámetros | Unidad | Resultados | Requisitos | Método de Referencia |
|---------------------------------------|--------|------------|------------|----------------------|
| Perfil de Ácidos Grasos | | | | |
| Ac. Butírico C4:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Caprílico C6:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Caprílico C8:0 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Caprílico 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. Mirístico C14:0 | 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 Linoleico C18:3 n3 (Omega 3) | g/100g | 0,36 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. Omega 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 C22:6 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. Stearico C18:0 Trans | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |
| Ac. C17:1 | g/100g | 0,00 | - | MMQ-HPLC-09 |

Pág. 001/001-11

Dirección Laboratorio Matric: Parque Industrial Calles 1, Calle An. Modelo-Luz Rodríguez, Edificio Comercial 3 Nivel 4 A-01, T. 1 y 4 e Calle PEB. Matric: (052) 210300 - Teléfono Parque Calles 1-210007 / 210008 ext. 200-Cel. 0990700818

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial Calles 1, Bulevar 044 Km. 10, 1 y 4 e Calle Teléfono: (052) 210300 ext. 101 - Teléfono Parque Calles 1 / 210130 ext. 442

E-mail: info@laboratoriosave.com
ventas@laboratoriosave.com
pedidos@laboratoriosave.com
ventas@laboratoriosave.com
ventas@laboratoriosave.com

www.laboratoriosave.com

Anexo 14. Resultados del laboratorio del análisis del perfil lipídico y proximales de los tipos de corte de pescado paiche



INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | | |
|---|--|----------------------|--------------------------|------------------------|------------------|-----------------------------|-----|
| Fecha de Informe: | 04/12/2019 | Código: | 8592 | Informe: | 1751.14 | Página: | 1/3 |
| INFORMACION DEL CLIENTE: | | | | | | | |
| Nombre: | UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO | | | | | | |
| Dirección: | AV. WALTER ANERADE FAJARDO S/N Y AV. CARLOS JULIO AROSMENA | | | | | | |
| Teléfono: | 051922720 | E-Mail: | - | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | |
| Tipo de Muestra: | PRODUCTOS DE LA PESCA | Fecha de Recepción: | 25/07/2019 | | | | |
| Tipo de Producto: | PESCAZO | Cód. de Laboratorio: | PLC-942-26-03-10 | | | | |
| Cantidad Recibida: | 1 de 52kg | Muestra: | Realizada por el cliente | | | | |
| Condición: | Normal, Packed plástica | | | | | | |
| INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | DO: ARAPAIMA GIGAS CUVIER (LOMO) | | | | | | |
| Fecha de Exh: | - | | | | | | |
| Fecha de Exp: | - | | | | | | |
| Contenido Declarado: | - | Lote: | - | Forma de conservación: | Congelada (-18°) | | |
| Presentación: | - | | | | | | |
| Material de empaque: | - | | | | | | |
| RESULTADOS | | | | | | | |
| ANÁLISIS QUÍMICO | | | | | | | |
| Fecha de Análisis: | 30/09/2019 - 01/10/2019 | | Página R 38 5.18 | 2022/HPLC-1623 | | | |
| Condiciones ambientales: | - | | Temperatura: | 22° - 23°C | | Humedad Relativa: 24% - 62% | |
| Parámetros | Unidad | Resultados | Requisitos | Método de Referencia | | | |
| Grasa | g/100g | 5,31 | - | AOAC 2011.148.15 | | | |
| Proteína (N x 6,25) | g/100g | 19,32 | - | AOAC 2011.148.25 | | | |
| Perfil de Ácidos Grasos | | | | | | | |
| Ac. Butírico C4:0 | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Caproico C6:0 | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C8:0 | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C10:0 | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Dodecanoico C12:0 | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Laurico C12:0 | g/100g | 0,016 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0,015 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Tridecanoico C13:0 | g/100g | 0,024 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. EPA C20:5 (Omega 3) | g/100g | 0,010 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. C15:1 | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Aldolenoico C18:3 n3 (Omega 3) | g/100g | 0,061 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. DHA C22:6 (Omega 3) | g/100g | 0,337 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0,042 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Palmítico C16:0 | g/100g | 0,253 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Araquidónico C20:4 n6 | g/100g | 0,103 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. C18:1 Trans | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Linoleico C18:2 Omega 6 | g/100g | 0,760 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Pentaenoico C18:3 | g/100g | 0,055 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. Linoleico C18:2 Trans | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |
| Ac. C17:1 | g/100g | 0,000 | - | MMQ-HPLC-09 | | | |

Datos de Contacto:
 Dirección Laboratorio Macro: Parque Industrial Calleses 1, Calle Arq. Nicolás A. López Rodríguez,
 P.O. Box 310203, Teléfono Parque Calleses 1, 7100171/210308 ext. 208 Cel. 0980070218
 Edificio Calleses 31,0204 4A Av. 11 y av. 12
 Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial Calleses 2, Corredo 204
 Box 31 7016 y Ocaña
 Teléfono: (0994) 2 00200 ext. 101, Teléfono Parque Calleses 2, 7103160 ext. 433

Email: magela.velez@laboratoriosave.com
 celso@laboratoriosave.com
 gilda.velez@laboratoriosave.com
 www.laboratoriosave.com
 www.laboratoriosave.com



INFORME DE ENSAYOS

| | | | | | | | |
|---|--|----------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|---------|-----|
| Fecha de Informe: | 04/10/2019 | Orden: | 0200 | Informe: | 1778.19 | Página: | 1/2 |
| INFORMACION DEL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | UNIVERSIDAD TECNICA ESTYAL DE QUEVEDO | | | | | | |
| Dirección: | AV. WALTER AMBRASE FARIAS S/N T. A. CARLOS JULIO AROSEMERA | | | | | | |
| Teléfono: | 052702210 | | | | | | |
| E. Mail: -- | | | | | | | |
| DATOS DE LA MUESTRA | | | | | | | |
| Tipo de Muestra: | POC. 12.1. FOS. DE LA PESCA | Fecha de Recogida: | 26/09/2019 | | | | |
| Tipo de Producto: | PECADO | Cód. de Laboratorio: | PC-C-043-26-09-19 | | | | |
| Cantidad Recibida: | 1 de 452g | Muestra: | Realizada por el cliente | | | | |
| Condición: | Remolón, Falso plástico | | | | | | |
| INFORMACION PROPORCIONADA POR EL CLIENTE | | | | | | | |
| Nombre: | EL ARAPAIMA GIGAS CIVIER (YIENTRO) | | | | | | |
| Fecha de Eab.: | -- | Fecha de Exp.: | -- | | | | |
| Contenido Declarado: | -- | Lote: | -- | Forma de conservación: | Congelada -10°C | | |
| Presentaciones: | -- | | | | | | |
| Materiales de envasado: | -- | | | | | | |
| RESULTADOS | | | | | | | |
| ANÁLISIS QUÍMICOS | | | | | | | |
| Fecha de Análisis: | 31/09/2019 - 01/10/2019 | | Página 8 38-5-16 | | 2022/0PLC-1607 | | |
| Condiciones ambientales: | Temperatura: | | 23°C - 23°C | | Humedad Relativa: 24% - 62% | | |
| Parámetros | Unidad | Resultados | Requisitos | Método de Referencia | | | |
| Grasa | g/100g | 18,89 | -- | AOAC 2017.048.25 | | | |
| Proteína (N x 6,25) | g/100g | 16,29 | -- | AOAC 2017.048.25 | | | |
| Perfil de Ácidos Grasos | | | | | | | |
| Ac. Esteárico C18:0 | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Oleico C18:1 | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C16:0 | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Caprílico C18:0 | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Undecanoico C11:0 | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Laurico C12:0 | g/100g | 0,049 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0,040 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Tridecanoico C13:0 | g/100g | 0,040 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. EPA C20:5 (Omega 3) | g/100g | 0,050 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. C15:1 | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Alfa-Linolénico C18:3 n3 (Omega 3) | g/100g | 0,201 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. EPA C22:5 (Omega 3) | g/100g | 0,359 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Mirístico C14:0 | g/100g | 0,026 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Palmítico C16:1 | g/100g | 0,071 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Araquídico C20:4 n6 | g/100g | 0,292 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. C16:1 Trans | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Linoleico C18:2 Omega 6 | g/100g | 2,999 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Pentadecanoico C15:0 | g/100g | 0,216 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. Linoleico C18:2 Trans | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |
| Ac. C17:1 | g/100g | 0,000 | -- | MMQ-0PLC-09 | | | |

REV 08/09-11

Centro de Control
 Dirección Laboratorio Macro: Parque Industrial Calles 1, Calle A-9, Unidad L-99 en Fraccionamiento
 Sábana, Comarca 3 Local 4-A A-9-17 14400000
 P.O. Box: 0904-210300 - Teléfono: Parque Calles 1, 210317-210320 ext. 208 Cel. 099079019

Dirección Laboratorio de Microbiología: Parque Industrial Calles 1, Bodega 044
 P.O. Box 11 14400000
 Teléfono: 0904-210300 ext. 101. Teléfono Parque Calles 2, 210316 ext. 443

E-mail: energia@laboratoriosave.com
calidad@laboratoriosave.com
ventas@laboratoriosave.com
compra@laboratoriosave.com

www.laboratoriosave.com



Anexo 15. Resultados del laboratorio del análisis bromatológicos de los aceites



RESULTADOS: ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

| Datos del cliente | Referencia |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Solicitante: SR. JHOAN PLUA | 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 | DENSIDAD RELATIVA |
|--------|--|----------------------------------|-------------------|
| | | (meq O ₂ /kg muestra) | (g/ml)-25°C |
| 6852 | a0b0 <i>Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)</i> + prensado en frío | 6,0 | 0,9225 |
| 6853 | a0b1 <i>Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)</i> + prensado en caliente | 2,8 | 0,9221 |
| 6854 | a1bo <i>Sesamum indicum (Ajonjolí)</i> + prensado en frío | 6,6 | 0,9110 |
| 6855 | a1b1 <i>Sesamum indicum (Ajonjolí)</i> + prensado en caliente | 3,2 | 0,9116 |
| 6856 | a2bo <i>Arachis hypogaea (Maní)</i> + Prensado en frío | 3,2 | 0,9049 |
| 6857 | a2b1 <i>Arachis hypogaea (Maní)</i> + Prensado en caliente | 2,2 | 0,9072 |

Atentamente

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

RESULTADOS: ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

| Datos del cliente | | Referencia | |
|-----------------------------------|--|--------------------------------|--|
| Solicitante: SR. JHOAN PLUA | | 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 | pH | |
|--------|----------------|---|------|------|
| | | (% ACIDO OLEICO) | | |
| 6852 | a0b0 | <i>Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)</i> + prensado en frío | 0,37 | 6,1 |
| 6853 | a0b1 | <i>Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)</i> + prensado en caliente | 0,85 | 5,07 |
| 6854 | a1bo | <i>Sesamum indicum(Ajonjoli)</i> + prensado en frío | 0,5 | 5,63 |
| 6855 | a1b1 | <i>Sesamum indicum(Ajonjoli)</i> + prensado en caliente | 0,17 | 5,96 |
| 6856 | a2bo | <i>Arachis hypogaea (Mani)</i> + Prensado en frío | 0,17 | 5,86 |
| 6857 | a2b1 | <i>Arachis hypogaea (Mani)</i> + Prensado en caliente | 0,11 | 5,9 |



Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

RESULTADOS: ANALISIS FÍSICO QUÍMICO DE ACEITE VEGETAL

| Datos del cliente | Referencia |
|--|--------------------------------|
| Solicitante: SR. JHOAN PLUA | 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 <i>Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)</i> + prensado en frío | 0.10 | 0.13 |
| 6853 | a0b1 <i>Plukenetia huayllabambana (Sacha inchi)</i> + prensado en caliente | 0.10 | 0.11 |
| 6854 | a1b0 <i>Sesamum indicum(Ajonjolí)</i> + prensado en frío | 0.10 | 0.10 |
| 6855 | a1b1 <i>Sesamum indicum(Ajonjolí)</i> + prensado en caliente | 0.11 | 0.11 |
| 6856 | a2b0 <i>Arachis hypogaea (Maní)</i> + Prensado en frío | 0.10 | 0.12 |
| 6857 | a2b1 <i>Arachis hypogaea (Maní)</i> + Prensado en caliente | 0.12 | 0.12 |


 Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB

Anexo 16. Proceso de obtención de aceites de las semillas oleaginosas

| Secado | Descascarillado |
|---|---|
|  A photograph showing a metal tray filled with brown, dried seeds. The tray is lined with white paper and is part of a larger drying rack system. |  A photograph showing a blue plastic tray filled with seeds. A person's hands are visible, sorting through the seeds. A large metal hopper is positioned above the tray, pouring seeds into it. |
| Clasificación | |
|  A photograph showing a person in a white shirt sorting through a large pile of seeds on a metal table. Several plastic containers are visible in the background. |  A photograph showing a person in a yellow shirt sorting through a large pile of seeds on a metal table. A blue plastic bucket is visible in the foreground. |
| Prensado | |
|  A photograph showing a large industrial machine used for pressing seeds. Two people in white lab coats are standing next to the machine, which has a large cylindrical hopper at the top. |  A photograph showing a large white bag filled with dark, pressed seeds. The bag is placed on a perforated metal surface. |

Aceite obtenido



Envasado y sellado



Aceites embotellados



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Anexo 17. Proceso de elaboración de la conserva de paiche

| Pesado | Colocación en latas |
|---|--|
|  |  |
| Colocación en vidrio | Precocción |
|  |  |
| Adición del líquido de gobierno | Exhausting |
|  |  |

Sellado



Esterilizado



Producto final



Anexo 18. Análisis bromatológicos de las conservas de paiche

| pH | Acidez |
|---|--|
|  |  |
| Humedad | Cenizas |
|  |  |
| Grasa | Proteína |
|  |  |

Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

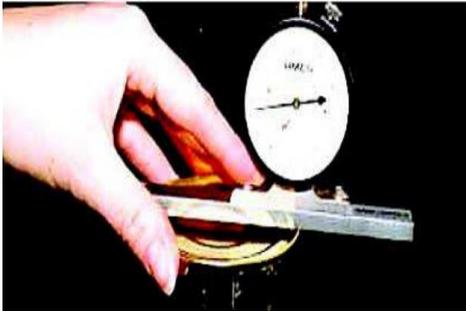
Anexo 19. Evaluación organoléptica de la conserva de pescado paiche



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020

Anexo 20. Evaluación física de las conservas de pescado paiche

Medidas de cierre envase de latas



Vacío de presión



Espacio libre entre el producto y la tapa



Peso bruto



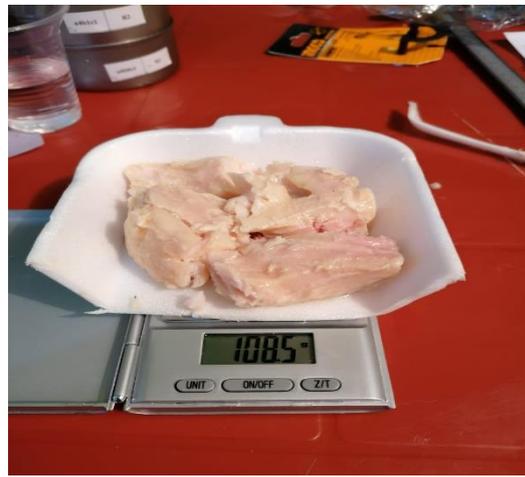
Peso sin líquido de gobierno



Tara



Peso escurrido



Líquido de gobierno



Autores: Plua, J; Giler, K. 2020