



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Trabajo de Integración Curricular
previa la obtención del Grado
Académico de Ingeniera
Agroindustrial

Proyecto de Investigación:

“ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LAS HARINAS DE *Cicer arietinum* (Garbanzo) Y
Glycine max (Soja) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y
ORGANOLÉPTICAS DE UN PRODUCTO CÁRNICO (Tipo hamburguesa) DE
Arapaima gigas (Paiche)”.

Autora:

Ponce Arévalo Lady Diana

Director de Proyecto de Investigación:

PhD. Juan Alejandro Neira Mosquera

Quevedo – Los Ríos -Ecuador

2023



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **LADY DIANA PONCE ARÉVALO**, 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.

LADY DIANA PONCE ARÉVALO
C.I: 1725044810



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ph.D. JUAN ALEJANDRO NEIRA MOSQUERA**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica a la estudiante, **LADY DIANA PONCE ARÉVALO** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LAS HARINAS DE *Cicer arietinum* (Garbanzo) Y *Glycine max* (Soja) EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DE UN PRODUCTO CÁRNICO (Tipo hamburguesa) DE *Arapaima gigas* (Paiche)**”, previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

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



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

El suscrito, Ph.D Juan Alejandro Neira Mosquera, mediante el presente cumplo en presentar a usted, el informe del proyecto de investigación cuyo tema es, **“ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LAS HARINAS DE *Cicer arietinum* (Garbanzo) Y *Glycine max* (Soja) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DE UN PRODUCTO CÁRNICO (Tipo hamburguesa) DE *Arapaima gigas* (Paiche)”**, presentado por la estudiante PONCE ARÉVALO LADY DIANA egresada de la Carrera de Agroindustria, que fue realizado bajo la dirección según resolución del Consejo Académico de la Facultad de Ciencias de la Industria y Producción, que se 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 98% y similitud 2%, de trabajo investigativo.

Document Information

Analyzed document	TESIS Lady Ponce.docx (D165272560)
Submitted	4/27/2023 6:19:00 PM
Submitted by	Juan Alejandro Neira Mosquera
Submitter email	neiramosquera@uteq.edu.ec
Similarity	2%
Analysis address	neiramosquera.uteq@analysis.arkund.com

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



UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE AGROINDUSTRIA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LAS HARINAS DE *Cicer arietinum* (Garbanzo) Y *Glycine max* (Soja) EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DE UN PRODUCTO CÁRNICO (Tipo hamburguesa) DE *Arapaima gigas* (Paiche)”

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

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Andrea Cortez Espinoza, MSc.



Firmado electrónicamente por:
**ROBERT WILLIAM
MOREIRA MACIAS**

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Denisse Zambrano Muñoz, MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Robert Morería Macías MSc.

QUEVEDO – LOS RÍOS- ECUADOR

2023

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Jehová por permitirme lograr mis objetivos terrenales, llenándome de sabiduría, buena salud y guiándome con su espíritu a tomar las mejores decisiones y lograr lo que concebido hasta hoy.

A mis queridos padres Kleber Ponce y Nuris Arévalo que me permitieron existir, y me han motivados a seguir adelante con su ejemplo, a mis hermanas en especial Lizbeth Ponce que me ayudado emocionalmente a luchar por lo que quiero, a Josue Cevallos que formo parte fundamental de este proceso económicamente y moralmente. A mi abuelita, primos y demás familiares que con sus gratificantes consejos y valores ha sido mi razón de inspiración.

A mis queridos compañeros de decimo semestre titulado “las víboras”; en especial a mis mejores amigas Josselyn Bazurto y Lisseth Zamora que han estado en los momentos buenos y malos apoyándome, sin duda una experiencia única e inolvidable.

Gracias a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por haberme permitido ser parte de ella y prepararme como profesional, a cada uno de los docentes que conocí en el transcurso del periodo académico y estrechamos una relación de amistad, gracias por la paciencia y los consejos impartidos en esta etapa.

De manera especial agradezco a mi tutor el Dr. Juan Alejandro Neira Mosquera PhD, por la calidad de persona y profesionalismo, quien me aconsejo a seguir adelante, mediante su guía académica.

Al Ing. Jhoan Plua Msc. que me guio mediante sus explicaciones a poder culminar mi proyecto de investigación, y aconsejarme a seguir preparándome.

Lady Diana Ponce Arévalo

DEDICATORIA

A Jehová, por haberme dado la fortaleza de seguir adelante superando cada obstáculo.

A mis amados padres, por demostrarme ese amor incondicional y ser ese modelo a seguir, a Cloe mi perrita que me ha acompañado siempre y Josue por confiar en mí y cada decisión que he tomado, guiándome a seguir adelante.

Finalmente, se las dedico a todas las personas que acompañaron en esta etapa y me inspiraron a seguir luchando por lo que quiero.

Lady Diana Ponce Arévalo

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

El proyecto tiene por objeto estudiar la influencia de las harinas de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja) en las características fisicoquímicas y organolépticas de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de *Arapaima Gigas* (paiche) utilizando cortes como (lomo, vientre e integral) para la formulación. El desarrollo de la investigación se realizó elaborando el producto, posteriormente se procedió a incorporar las harinas para proceder a los análisis y aceptación. Para determinar diferencias entre las propiedades fisicoquímicas se procedió a emplear un diseño A x B con 3 repeticiones siendo los factores de estudio, (Factor A: Tipos de cortes, Factor B: Tipos de harinas). Para establecer los efectos entre los niveles de los tratamientos se aplicó prueba de significación de Tukey ($p < 0.05$), los resultados de los datos obtenidos fueron analizados por medio del paquete estadístico “STATGRAPHICS” y “STATISTICA”. En cuanto a los tipos de cortes se observó que el vientre presenta las mejores características fisicoquímicas, así como en proteína, pH y humedad mientras que la influencia de harina garbanzo presento los mejores resultados. En cuanto a la aceptabilidad de la hamburguesa de paiche se presentaron mejores resultados donde se aplicó harina de garbanzo, utilizando el tipo de corte lomo.

Palabras clave: Soja, Garbanzo, Paiche, Hamburguesa, Fisicoquímicas.

ABSTRACT

The objective of the project is to study the influence of *Cicer Arietinum* (chickpea) and *Glycine max* (soybean) flour on the physicochemical and organoleptic characteristics of a meat product (hamburger type) of *Arapaima Gigas* (paiche) using cuts such as (loin, belly and whole) for the formulation. The development of the research was carried out by elaborating the product and then proceeding to incorporate the flours to proceed with the analysis and acceptance. To determine the differences between the physicochemical properties, an AxB design with 3 replications was used as the study factors (Factor A: Types of cuts, Factor B: Types of flours). To establish the effects between the levels of the treatments, Tukey's significance test was applied ($p < 0.05$). The results of the data obtained were analyzed by means of the statistical packages "STATGRAPHICS" and "STATISTICA". Regarding the types of cuts, it was observed that the belly presented the best physicochemical characteristics, as well as protein, pH and humidity, while the influence of chickpea flour presented the best results. As for the acceptability of the paiche hamburger, the best results were obtained when chickpea flour was applied, using the loin cut type.

Key words: Soybean, Chickpea, Paiche. Hamburger, Physicochemical.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVES.....	viii
ABSTRACT	ix
TABLA DE CONTENIDO	x
ÍNDICE DE TABLA	xvi
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
CÓDIGO DUBLIN.....	xx
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Problema de la investigación	3
1.1.1. Planteamiento del problema	3
1.1.2. Formulación de la investigación.....	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	4

1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos	5
1.3. Justificación	6
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. Marco conceptual.....	8
2.1.1. Harinas	8
2.1.2. Garbanzo	8
2.1.2.1. Clasificación taxonómica y características.....	8
2.1.3. Harina	10
2.1.4. Proteína.....	11
2.1.5. La soja	11
2.1.6. Harina	12
2.1.7. Proteína.....	13
2.1.8. Propiedades fisicoquímicas	14
2.1.9. Propiedades Sensoriales	14
2.2. Marco referencial	17
2.2.1. Efecto de la adición de harinas no convencionales para la producción y enriquecimiento de productos cárnicos	17
2.2.2. Diseño y formulación de hamburguesas (pulpa de pescado y pulpa de papa cocida) para mejorar los hábitos alimenticios en la población de bajos recursos económicos en el distrito de Ventanilla- Callao, 2017.....	17

2.2.3. Análisis sensorial de salchichas de tilapia roja (<i>Oreochromis</i> sp.) con adición de harina de lombriz (<i>Eisenia foetida</i>)	18
2.2.4. Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (<i>Oreochromis mossambicus</i>) y Sábalo (<i>Brycon amazonicus</i>)”	18
2.2.5. Estudio de tres fuentes de proteína vegetal, <i>Lens Culinaris</i> (lenteja), <i>Cicer Arietinum</i> (garbanzo) y <i>Glycine Max</i> (soja) en sustitución parcial de la proteína animal para la elaboración de embutidos de pasta fina (salchicha tipo vienesa)	19
2.2.6. Utilización de harina de soya como extensor cárnico en productos de pasta fina	20
2.2.7. Efecto de la incorporación de harina de quínoa (<i>Chenopodium quinoa</i> w.) sobre las características y vida útil de hamburguesas de ternera	20
2.2.8. Estudio del proceso de conservación de paiche (<i>Arapaimas Gigas</i>) aplicando distintos aceites de origen vegetal: Sacha Inchi (<i>Plukenetia Volubilis</i>), Ajonjolí (<i>Sesamum Indicum</i>), Maní (<i>Arachis Hypogaea</i>).	21
CAPÍTULO III	22
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.1. Localización.....	23
3.2. Tipo de investigación.....	24
3.2.1. Investigación Experimental.....	24
3.2.2. Investigación analítica.....	24
3.2.3. Investigación bibliográfica.....	24
3.3. Métodos de la investigación.....	24
3.3.1. Método deductivo-Inductivo	24
3.3.2. Método analítico.....	24

3.4. Fuentes de recopilación de información	25
3.5. Diseño Experimental de la Investigación	25
3.5.1. Factores de estudio	25
3.5.2. Tratamientos.....	26
3.5.3. Variables de estudio.....	26
3.6. Instrumentos de la investigación.....	27
3.6.1. Manejo del experimento.....	27
.....	28
3.6.2. Análisis fisicoquímicos (Producto cárnico tipo hamburguesa con influencia de las harinas de soja y garbanzo)	28
3.7. Tratamiento de los datos.	33
3.8. Recursos humanos y materiales.	33
CAPÍTULO IV	34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1. Resultados de las características físico-químicas de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir del <i>Arapaima gigas</i> (paiche), con la adición de las harinas de <i>Cicer Arietinum</i> (garbanzo) <i>Glycine max</i> (soja).	35
4.1.1. Análisis de varianza de los análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa de <i>Arapaima gigas</i> (paiche), determinación de proteína.....	35
4.1.2. Resultados del estudio de tres tipos de corte (vientre, lomo, integral) del <i>Arapaima Gigas</i> (paiche) en sus características fisicoquímicas. Prueba de significación (Tukey $p<0,05$)	39
4.1.3. Resultados del efecto de las harinas de <i>Cicer Arietinum</i> (garbanzo) y la <i>Glycine max</i> (soja) en la elaboración de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir del <i>Arapaima Gigas</i> (paiche). Prueba de significación (Tukey $p<0,05$)	41

4.1.4. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para el estudio del efecto de las interacciones: Tipos de cortes + Tipos de harinas (Factor A*B)	44
4.2. Resultados organolépticos de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir del <i>Arapaima gigas</i> (paiche), con la adición de las harinas de <i>Cicer Arietinum</i> (garbanzo) <i>Glycine max</i> (soja).	48
4.2.1. Resultados de la evaluación organoléptica con respecto a la textura (tenedor) del producto cárnico tipo hamburguesa	50
4.2.2. Resultados de evaluación organoléptica con respecto al olor del producto cárnico tipo hamburguesa	51
4.2.3. Resultados de evaluación organoléptica con respecto a la textura (boca) del producto cárnico tipo hamburguesa	52
4.2.4. Resultados de evaluación organoléptica con respecto al sabor (olfatogustativa) del producto cárnico tipo hamburguesa	53
4.2.5. Resultados de aceptabilidad según la escala de calidad del producto cárnico tipo hamburguesa.....	54
4.3. Discusión	56
4.3.1. Respecto a los resultados de análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa factor A (tipos de cortes).....	56
4.3.2. Respecto a los resultados de análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa factor B (tipos de harinas).....	57
4.3.3. Respecto a los resultados de análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa interacción A*B (tipos de cortes*tipos de harinas).....	58
4.3.4. Respecto a la evaluación organoléptica del producto cárnico tipo hamburguesa	60
CAPÍTULO V	63
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	63

5.1. CONCLUSIONES	64
5.2. RECOMENDACIONES.....	66
CAPÍTULO VI	67
BIBLIOGRAFÍAS.....	67
CAPÍTULO VII.....	72
ANEXOS	72

INDÍCE DE TABLA

Tabla 1 Ubicación taxonómica del cultivo de garbanzo	9
Tabla 2 Composición nutricional del garbanzo	10
Tabla 3 Taxonomía de la soja	12
Tabla 4 Composición química del grano de soja	12
Tabla 5 Factores de estudio que intervienen en la influencia de las harinas de <i>Cicer arietinum</i> (garbanzo) y <i>Glycine max</i> (soja) en las características fisicoquímicas y organolépticas de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de <i>Arapaima gigas</i> (paiche)	25
Tabla 6 Combinación de los Tratamientos propuestos en la influencia de las harinas de <i>Cicer arietinum</i> (garbanzo) y <i>Glycine max</i> (soja) en las características fisicoquímicas y organolépticas de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de <i>Arapaima gigas</i> (paiche)	26
Tabla 7 Recursos humanos, materia prima, materiales y equipos de laboratorio utilizados en la extracción y elaboración de un producto cárnico tipo hamburguesa con la influencia de la harina de soja y garbanzo	33
Tabla 8 Análisis de Varianza para Proteína	35
Tabla 9 Análisis de Varianza para Humedad	35
Tabla 10 <i>Análisis de Varianza para Ceniza</i>	36
Tabla 11 Análisis de Varianza para Acidez	37
Tabla 12 Análisis de Varianza para pH	37
Tabla 13 Análisis de Varianza para Fibra	38
Tabla 14 Análisis de Varianza para Grasa	38
Tabla 15 Prueba de significación de Tukey para Tipos de cortes (Factor A)	39
Tabla 16 Prueba de significación de Tukey para Tipos de Harinas (Factor B)	41

Tabla 17 Prueba de significación de Tukey para Tipos de cortes + Tipos de harinas (Factor A*B)	44
---	----

INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1 Localización	23
Figura 2 Prueba de significación de Tukey para Tipos de cortes (Factor A)	39
Figura 3 <i>Prueba de significación de Tukey para Tipos de harinas (Factor B)</i>	42
Figura 4 Prueba de significación de Tukey para la influencia de los cortes con los diferentes tipos de harinas (Interacción AB)	45
Figura 5 Cuadro Resultados con respecto a la textura (tenedor) del producto tipo cárnico hamburguesa.....	48
Figura 6 Resultados con respecto al olor del producto tipo cárnico hamburguesa	48
Figura 7 Resultados con respecto a la textura (boca) del producto tipo cárnico hamburguesa	48
Figura 8 Resultados con respecto al sabor del producto tipo cárnico hamburguesa	49
Figura 9 Resultados con respecto a la calidad del producto tipo cárnico hamburguesa	49
Figura 10 Resultados de la variable textura (tenedor) del producto cárnico tipo hamburguesa	50
Figura 11 Resultados de la variable olor del producto cárnico tipo hamburguesa.....	51
Figura 12 Resultados de la variable textura (boca) del producto cárnico tipo hamburguesa	52
Figura 13 Resultados de la variable olfatogustativa del producto cárnico tipo hamburguesa	53
Figura 14 Resultados de la aceptabilidad del producto cárnico tipo hamburguesa de Arapaima giga (paiche)	54

INDÍCE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha Sensorial	73
Anexo 2. Proceso de la elaboración del producto cárnico.....	75
Anexo 3. Análisis físicoquímicos.....	77
Anexo 4. Evaluación organoléptica del producto cárnico tipo hamburguesa	78

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE LAS HARINAS DE <i>Cicer arietinum</i> (Garbanzo) Y <i>Glycine max</i> (Soja) EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS Y ORGANOLÉPTICAS DE UN PRODUCTO CÁRNICO (Tipo hamburguesa) DE <i>Arapaima gigas</i> (Paiche)”				
Autora:	Ponce Arevalo Lady Diana				
Palabras Claves:	Soja	Garbanzo	Paiche	Hamburguesa	Fisicoquímicas
Fecha de publicación:	2023				
Editorial:	QUEVEDO: UTEQ, 2023.				
Resumen: (hasta 300 palabras)	Resumen. - El proyecto tiene por objeto estudiar la influencia de las harinas de <i>Cicer Arietinum</i> (garbanzo) y <i>Glycine max</i> (soja) en las características fisicoquímicas y organolépticas de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de <i>Arapaima Gigas</i> (paiche) utilizando cortes como (lomo, vientre e integral) para la formulación. El desarrollo de la investigación se realizó elaborando el producto, posteriormente se procedió a incorporar las harinas para proceder a los análisis y aceptación. Para determinar diferencias entre las propiedades fisicoquímicas se procedió a emplear un diseño A x B con 3 repeticiones siendo los factores de estudio, (Factor A: Tipos de cortes, Factor B: Tipos de harinas). Para establecer los efectos entre los niveles de los tratamientos se aplicó prueba de significación de Tukey ($p < 0.05$), los resultados de los datos obtenidos fueron analizados por medio del paquete estadístico “STATGRAPHICS” y “STATISTICA”. En cuanto a los tipos de cortes se observó que el vientre presenta las mejores características fisicoquímicas, así como en proteína, pH y humedad mientras que la influencia de harina garbanzo presento los mejores resultados. En cuanto a la aceptabilidad de la hamburguesa de paiche se presentaron mejores resultados donde se aplicó harina de garbanzo, utilizando el tipo de corte lomo. Abstract. - The objective of the project is to study the influence of <i>Cicer Arietinum</i> (chickpea) and <i>Glycine max</i> (soybean) flour on the physicochemical and organoleptic characteristics of a meat product (hamburger type) of <i>Arapaima Gigas</i> (paiche) using cuts such as (loin, belly and whole) for the formulation. The development of the research was carried out by elaborating the product and then proceeding to incorporate the flours to proceed with the analysis and acceptance. To determine the differences between the physicochemical properties, an AxB design with 3 replications was used as the study factors (Factor A: Types of cuts, Factor B: Types of flours). To establish the effects between the levels of the treatments, Tukey's significance test was applied ($p < 0.05$). The results of the data obtained were analyzed by means of the statistical packages "STATGRAPHICS" and "STATISTICA". Regarding the types of cuts, it was observed that the belly presented the best physicochemical characteristics, as well as protein, pH and humidity, while the influence of chickpea flour presented the best results. As for the acceptability of the paiche hamburger, the best results were obtained when chickpea flour was applied, using the loin cut type.				
Descripción:	1 hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162				
URI:					

INTRODUCCIÓN

La falta de aprovechamiento del *Arapaima gigas* (paiche) se convierte en una necesidad para generar valor agregado a este producto y así mantener los ingresos de los productores, esto a su vez es una oportunidad para innovar la industria agroindustrial generando nuevos productos que a su vez diversifiquen la oferta en toda la cadena alimentaria.

Esta investigación tuvo por objeto elaborar un alimento funcional cárnico tipo hamburguesa, mediante la adición de dos tipos de harinas de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja), donde se realizó análisis físico-químicos que permitió comprobar la aceptabilidad del producto; esta se efectuó por un grupo de catadores a través de encuestas, indicando si se cumple con lo propuesto

El presente proyecto tuvo como objetivo estudiar la influencia de estas dos harinas garbanzo y soja, aprovechando como materia prima el *Arapaima gigas* (paiche) siendo este un pez con gran rendimiento en su carne; considerando sus diferentes tipos de cortes (lomo, vientre) para obtener así un producto con buenas características nutricionales para el consumo humano

En este estudio se aplicó un diseño factorial AxB mediante el método estadístico ANOVA y la prueba de significación de TUKEY por medio del programa sthagraphis, donde se eligió el mejor tratamiento con un margen de error al 5%.

La falta de aprovechamiento del *Arapaima gigas* (paiche) se convierte en una necesidad para generar valor agregado a este producto y así mantener los ingresos de los productores, esto a su vez es una oportunidad para innovar la industria agroindustrial generando nuevos productos que a su vez diversifiquen la oferta en toda la cadena alimentaria.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de la investigación

1.1.1. Planteamiento del problema

El poco aprovechamiento de las propiedades de la harina de *Cicer Arietinum* (garbanzo) *Glycine max* (soja), generan que no muchos productores tiendan a utilizar como fortificantes en alimentos procesados de consumo masivo como la carne de hamburguesa.

La FAO estima que en el mundo 672 millones de adultos y 124 millones de menores son obesos y 40 millones de niños menores de 5 años tienen sobrepeso, a causa de malos hábitos alimenticios.

Debido al desconocimiento de las propiedades nutricionales que posee el *Arapaima Gigas* (paiche), hoy en día no se ha buscado la manera de innovar y crear productos de fácil adquisición y preparación, la cual una de las alternativas podría ser la elaboración de productos fortificados con el aprovechamiento del *Arapaima Gigas* (paiche), este tiene un buen rendimiento en su carne y no es utilizado en el sector agroindustrial.

El mercado cada vez es más exigente buscando nuevas tendencias, las personas no solo buscan productos que satisfacen sus necesidades, sino que nutran y enriquezcan a su dieta. La carne de pescado para hamburguesas obtenida del *Arapaima Gigas* (paiche) con la influencia de las harinas podrían brindar a un alimento con valor nutritivo extra cumpliendo las necesidades de un producto de calidad.

Diagnóstico

En la actualidad el poco aprovechamiento de la harina de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja), se desconocen los beneficios que estas pueden aportar al ser incorporadas en la formulación de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de *Arapaima Gigas* (paiche); en cuanto a la materia prima este no es aprovechado en el mercado con un producto.

Pronosticó

Las harinas de los cereales tienen un aprovechamiento múltiple en sector agroindustrial, por eso en este trabajo de investigación pretenderá que se conozca las características nutritivas y la influencia que tiene al ser incorporado con el *Arapaima Gigas* (Paiche), que, por sus propiedades funcionales y rendimiento en carne, se desea la aceptación del consumidor en los diferentes mercados.

1.1.2. Formulación de la investigación

¿Qué influencia tendrá las harinas de *Cicer arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja) en las características físico-químicas y organolépticas de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de *Arapaima Gigas* (paiche)?

1.1.3. Sistematización del problema

¿Cuáles de los tipos de cortes (vientre, lomo, integral) del *Arapaima Gigas* (paiche) tendrá las mejores características físico-químicas?

¿En que influirá el efecto de las harinas de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y la *Glycine max* (soja) en la elaboración de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir del *Arapaima Gigas* (paiche)?

¿Cómo se comprueba la aceptabilidad del producto cárnico tipo hamburguesa de *Arapaima Gigas* (paiche) mediante un análisis organoléptico?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Estudiar la influencia de las harinas de *Cicer arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja) en las características fisicoquímicas y organolépticas de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de *Arapaima Gigas* (paiche).

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el tipo de corte (vientre, lomo, integral) del *Arapaima Gigas* (paiche) tendrá mejores características físico-químicas.
- Establecer el efecto de las harinas de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y la *Glycine max* (soja) en la elaboración de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir del *Arapaima Gigas* (paiche).
- Comprobar la aceptabilidad del producto cárnico tipo hamburguesa de *Arapaima Gigas* (paiche) mediante un análisis organoléptico.

1.3. Justificación

El presente proyecto de estableció el aprovechamiento de las harinas *Cicer Arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja), con el pescado *Arapaima gigas* (paiche) en sus diferentes cortes, para la industrialización de un alimento cárnico tipo hamburguesa, debido a que hoy en día la industria alimentaria busca la manera de satisfacer necesidades nutricionales; sin duda la fortificación es la adición de nutrientes a un alimento, que se realiza de manera voluntaria y con el fin de agregar valor al alimento para su comercialización.

El desconocimiento de las propiedades nutricionales que posee el *Arapaima Gigas* (paiche), hoy en día no se ha buscado la manera de innovar y crear productos de fácil adquisición y preparación, la cual una de las alternativas es la elaboración de un producto fortificado añadiendo las harinas de garbanzo y soja que beneficie en la salud de los que la consuman, tratando de incorporar una alimentación enriquecida.

Por consiguiente, se añadió las harinas para proporcionar un producto fortificado que beneficie en la salud de los que la consuman, tratando de incorporar una alimentación enriquecida.

Según (Alcántara et al., 2006) el *Arapaima Gigas* paiche es el pez de escama más grande de las cuencas del Amazonas, el Orinoco, en Venezuela y el Essequibo, en Guyana. En su medio natural puede alcanzar hasta tres metros de longitud y 250 kg de peso.

(Salinas, 2017) indica que las proteínas de la harina de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja), aportan en la fortificación de alimentos, contribuyendo nutrientes tales como vitaminas y minerales además de que sirven como aditivos.

Los alimentos con buenas características nutricionales y saludables son las más demandas en el mercado alimenticio, por eso se desarrolló un alimento fortificado, a partir del pescado *Arapaima gigas* (Paiche) y la incorporación de las harinas; además se evaluó los beneficios de la aplicación de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja); en el producto cárnico que se elaboró tipo hamburguesa siendo de fácil adquisición.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Harinas

La FAO define a las harinas compuestas como aquellas mezclas elaboradas para producir alimentos a base de trigo, como pan, pastas y galletas. Estas harinas pueden prepararse a base de otros cereales diferentes al trigo o de otras fuentes de origen vegetal, y pueden o no contener harina de trigo. Las condiciones generales de procesamiento y el producto final obtenido pueden ser comparable a los elaborados solo de trigo, pero también pueden presentar diferencias, entre ellas las características reológicas (Verdú et al., 2016).

La harina de trigo, que es un alimento de procesamiento primario del trigo, se usa ampliamente para producir alimentos básicos (panes, galletas, pasteles, pastas y fideos). Se puede dividir en harina de trigo integral y harina de trigo refinada por sus diferencias en la tecnología de procesamiento. La harina de trigo integral incluye el salvado y el germen, además del endospermo básico, que son fuentes importantes de fibras dietéticas, vitaminas, minerales o fitoquímicos saludables (Zhou et al., 2022).

2.1.2. Garbanzo

El garbanzo es originario de la región sur del Cáucaso y del norte de Persia, principalmente, el territorio que ocupa actualmente Irán. De allí se extendió a Europa, especialmente por la región mediterránea, y África, fundamentalmente Etiopía, que fue su centro de diversificación secundaria (Echeverría et al., 2019).

El garbanzo también contiene isoflavonas, que aumentan la protección contra enfermedades cardiovasculares, en cuanto a las vitaminas que contiene, el garbanzo se caracteriza por ser fuente de vitaminas del complejo B, en especial tiamina (vitamina B1), riboflavina y niacina, así como ácido fólico, que promueven el adecuado funcionamiento del sistema nervioso; este es rico en minerales necesarios para diferentes funciones vitales, como calcio, hierro, fósforo, potasio y magnesio (Jose et al., 2022).

2.1.2.1. Clasificación taxonómica y características.

Según (Echeverría et al., 2019) la ubicación taxonómica del cultivo del garbanzo es:

Tabla 1*Ubicación taxonómica del cultivo de garbanzo*

<i>Cicer arietinum</i>	
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledoneae
Orden	Leguminosae
Familia	<i>Fabaceae</i>
Genero	<i>Cicer</i>
Especie	<i>Cicer arietinum</i> L.

Fuente: (Echeverría et al., 2019)

Esta leguminosa se desarrolla como un arbusto pequeño, planta anual, diploide. Las raíces son fuertes y el sistema radicular es profundo, alcanza 2 m de profundidad, pero la mayor proporción se encuentra hasta los 60 cm. Los tallos son ramificados flexibles o rectos, erectos o rastreros y pueden llegar a alcanzar hasta 1 m de altura (Echeverría et al., 2019).

Tabla 2
Composición nutricional del garbanzo

Composición	Cantidad
Proteínas	20,4 g
Lípidos	5,0 g
Kcal	335,0
Hidratos de carbono	55,0 g
Fibra	15,0 g
Fosforo	375,0 mg
Magnesio	160,0 mg
Potasio	800 mg
Sodio	30,0 mg
Fuente:(Maldonado, 2009)	

2.1.3. Harina

La harina de garbanzo conocida también como besan chama o gram, es un producto obtenido de la molienda de granos frescos de garbanzos. Es considerada como un elemento importante en la cocina hindú y se la utiliza como un sustituto de la harina de trigo en dietas libres de gluten. Posee un contenido alto de hidratos de carbono, proteínas, fibra, vitaminas y minerales (Lara, 2016).

2.1.3.1. Importancia.

El garbanzo, como todas las leguminosas, es un alimento con mucha riqueza nutrimental es importante para todas las personas, pero en especial para quien presenta prediabetes o diabetes, ya que permite una adecuada utilización y control de la glucosa. La fibra que

contiene también ayuda a disminuir el colesterol y a una adecuada salud intestinal (Jose et al., 2022) .

La harina de garbanzo es un alimento completo; rico en proteínas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y fibra. El porcentaje de humedad de este producto no debe exceder el 12 % para no alterar la calidad del mismo (Lara, 2016).

2.1.3.2. Usos.

Este producto se combina con la harina de trigo para la elaboración de pan de ácimo (Pan sin levadura) o puede ser utilizada como materia prima para la elaboración de productos de confitería, buñuelos fritos, pancakes y snacks; sin embargo, este alimento se encuentra en estudio y su uso aún es limitado en la industria alimenticia (Lara, 2016).

2.1.4. Proteína

La proteína del garbanzo presenta una alta biodisponibilidad y una buena digestibilidad (48-89,01 %), las principales fracciones proteicas de almacenamiento son las globulinas y las albúminas. Las globulinas están compuestas por legumina y vicilina, la legumina es la principal proteína de almacenamiento y representa el 97 % (Faridy et al., 2020).

2.1.5. La soja

La soja tuvo su origen en el oriente asiático (China) y su domesticación se inició de 1700 1100 a.C. Después se expandió a otros países de Asia. Con las colecciones de semilla de soja realizadas por botánicos en China y Manchuria, en las últimas décadas del siglo XIX, se distribuyeron semillas a los jardines botánicos y estaciones agrícolas del oeste de Europa y Estados Unido (Flores et al., 2021).

2.1.5.1. Clasificación Taxonómica.

Según (Aguilar, 2007) nos indica la taxonomía morfológica de la soja (*Glycime Max*) representadas en las siguientes tablas:

Tabla 3
Taxonomía de la soja

<i>Glycine max</i>	
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Magnoliophyta
Orden	<u>Fabales</u>
Familia	<i>Fabaceae</i>
Genero	<i>Glycine</i>
Especie	G. max; (L.)

Fuente: (Aguilar, 2007)

Tabla 4
Composición química del grano de soja

Nutrientes	Composición (%)
Humedad	8.6
Energía	413
Proteína	34.3
Grasa	18.7
Carbohidratos	31.6
Cenizas	5.1
Celulosa y	17
Hemicelulosa	

Fuente: (Aguilar, 2007)

2.1.6. Harina

La harina de soja se obtiene como un subproducto de la extracción del aceite de soja, siendo una fuente de proteína y energía de alta calidad para la alimentación. Las harinas de soja

proceden del proceso de extracción por presión y solventes, con un tratamiento térmico de la semilla de soja, dando harinas con una alta concentración de proteína (+/-48 %). Con la reincorporación parcial de la cascarilla se obtienen las diferentes gradaciones de proteína comúnmente utilizadas a nivel comercial (Oriol David, 2018).

La harina de soja es un subproducto de la soja *Glycine max*, un grano importante de la familia de la soja. legumbres, y por su alto contenido en aceite, se incluye en la composición además del cártamo, algodón, girasol, oliva y maní, en oleaginosas (Badui, 2006)

2.1.6.1. Importancia.

La soja tiene una fuente abundante de proteína vegetal, es de gran calidad, cuenta con un contenido de aminoácidos esenciales que representan beneficios importantes para la salud, entre ellos se encuentran la capacidad de reducir los niveles de colesterol en la sangre (Luna-Jimenez, 2007).

2.1.6.2. Usos.

La soja, tiene un gran potencial de uso como alimento para el ser humano debido a su alto nivel de proteínas de buena calidad y sus propiedades funcionales y nutricionales. El aminoácido limitante es la metionina, mientras que el contenido de lisina excede los requerimientos establecidos, lo que hace factible su uso para suplementación de la harina de trigo (Verdú et al., 2016).

Por otro lado, se debe tener en cuenta que la soja posee factores anti nutricionales que tienen la propiedad de inhibir la acción de ciertas proteasas del sistema digestivo y son responsables de la disminución del crecimiento de ratas alimentadas con derivados de soja no tratados térmicamente. Estos inhibidores se inactivan por tratamiento térmico adecuado (Verdú et al., 2016) .

2.1.7. Proteína

La soja posee una fuente abundante de proteína vegetal, es de gran calidad, cuenta con un contenido de aminoácidos esenciales que representan beneficios importantes para la salud, entre ellos se encuentran la capacidad de reducir los niveles de colesterol en la sangre. Pero también posee unas sustancias biológicamente activas que puede interferir con la digestibilidad proteica. Por ello es necesario aplicar un tratamiento térmico durante el proceso y esto permite una mejor utilización de dicha proteína (Luna-Jimenez, 2007).

La proteína de soya contiene aminoácidos esenciales requeridos en la nutrición humana: isoleucina, leucina, lisina, metionina y cisteína, fenilalanina, tirosina, treonina, triptófano, valina e histidina (Luna-Jimenez, 2007) .

2.1.8. Propiedades fisicoquímicas

2.1.8.1. Propiedades Físicas.

Su estado físico ayuda a determinar cuál es su comportamiento en el medio y la vía de entrada más probable en el hombre y, consecuentemente, las medidas preventivas más adecuadas tanto colectivas como individuales. El color y el olor sirven para constatar que las condiciones del producto en un momento dado son las adecuadas, es decir que éste no se ha alterado por algún tipo de reacción, normalmente por oxidación (Espadalé & Huici, 2002)

2.1.8.2. Propiedades químicas.

El método Kjeldahl mide el contenido en nitrógeno de una muestra. El contenido en proteína se puede calcular seguidamente, presuponiendo una proporción entre la proteína y el nitrógeno para el alimento específico que está siendo analizando, tal y como explicaremos más adelante (Tejeda-Martínez et al., 2018).

2.1.9. Propiedades Sensoriales

Este autor nos indica que el color: es la cualidad de la sensación provocada en la retina de un observador por ondas luminosas, olor: Es la percepción, por medio de la nariz, de sustancias volátiles liberados en los objetos, Textura: Conjunto de atributos que son apreciados por los sentidos de la vista, el tacto, el oído, y que hacen referencia a la impresión percibida de su peculiaridad física, en cuanto resultado de una deformación sufrida por el alimento (Palacios, 2021).

2.1.9.1 Método de aplicación de aceptabilidad.

La práctica de las pruebas de aceptabilidad recomendadas ha demostrado que se hacen varios ajustes, a menudo inducidas por las interpretaciones personales. Se cree que la falta de uniformidad en la aplicación e interpretación de las pruebas ha contribuido a distorsiones en la elección de los productos comprados. Las distorsiones e interpretaciones erróneas pueden interferir en la satisfacción de las necesidades nutricionales (Liria, 2007).

2.1.10. Productos cárnicos.

Según el (INEN, 2012) producto cárnico procesado es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Para (Solórzano, 2019) la carne y los productos cárnicos contienen muchos nutrientes beneficioso selectivamente útil en varias funciones corporales.

2.1.10.1. Hamburguesa.

El primer dato histórico acerca de la formulación de la hamburguesa proviene de la tribus mongoles y turcas en sus gastronomías, en el siglo XIV se picaba la carne del ganado usualmente la de baja calidad para que esta sea más comestible. Se conoce que también existía un plato tipo hamburguesa en el Imperio Romano y Egipto (Marsiglia-fuentes et al., 2020)

Según (Valdiviezo, 2010) define que la hamburguesa es un producto elaborado en base a carne picada (res, pollo, pescado), incorporando sal, algún antioxidante (ácido ascórbico, vitamina C) también se le puede agregar un resaltador de sabor. Su contenido de grasa no puede excederse del 20 %. Solo está permitido el uso de carnes, no menudencias y tampoco se le añade colorantes.

2.1.10.2. Valores Nutricionales de la Hamburguesa.

Originalmente la carne que se usa para elaborar hamburguesa es de origen bovino, por lo tanto, esto influye en los valores nutricionales. Una hamburguesa es un alimento que brinda una estimable cantidad de proteínas de alto valor biológico y de una digestibilidad, ya que la carne al estar picada facilita la digestión y disgregación (Valdiviezo, 2010) .

2.1.10.1. Hamburguesa de pescado.

La hamburguesa de pescado es un producto a base de carne molida sin piel, ni espinas ni escamas, mezclado con diversos ingredientes, precocido y congelado con la finalidad de que su textura, forma y otras características se asemejen a la hamburguesa que se elabora a partir de carne de res (Melgarejo & Maury, 2002).

2.1.11. Arapaima Gigas (Paiche).

De la familia *Arapaimidae*, es el pez de escama más grande de la cuenca del Amazonas y tiene un gran potencial para su cultivo en la Amazonia. En Ecuador, se distribuye en el

extremo oriental del país, en las provincias de Sucumbíos, Orellana y Pastaza. En Sucumbíos, esta especie crece en la zona del Cuyabeno, pero solo ha sido aprovechada por las comunidades nativas, para el autoconsumo (Delgado et al., 2013).

Arapaima gigas es un pez gigante que respira aire de los ríos amazónicos. Dada su gran importancia económica y cultural, el desarrollo de la acuicultura de esta especie representa una solución evidente para afrontar el declive de las poblaciones salvajes. En cautividad, la reproducción se produce generalmente en grandes estanques de tierra donde se mantienen poblaciones de algunas decenas de reproductores juntos al inicio de la temporada de lluvias (diciembre-marzo en la Amazonia peruana) (Chu Koo et al., 2017)

2.1.11.1. Morfología.

La cabeza de Paiche es pequeña en comparación con su cuerpo y representa aproximadamente el 10% de su peso total. Tiene un cuerpo alargado, redondeado y elíptico cubierto de escamas circulares grandes y gruesas; aletas pectorales separadas de las aletas pélvicas, aletas dorsal y anal cerca de la aleta caudal (Rebaza et al., 1999).

El color del paiche a partir de los 8-9 meses de edad es marrón claro, en la cabeza y el dorso es marrón oscuro, las escamas ventrales en la segunda mitad del cuerpo están rodeadas de rojo oscuro; Las aletas ventrales adultas tienen manchas de color negro amarillento dispuestas en ondas irregulares (Rebaza et al., 1999).

2.1.11.2. Aprovechamiento.

El aprovechamiento de las escamas se usa principalmente en el Amazonas como sustituto de lija para pulimento fino, para la confección artesanías (hojas, flores artificiales, cortinas, quitasueños, etc.), y como adorno de vestimentas típicas. Lo que ordinariamente se considera como la lengua, o sea el hueso hioides, se usa como utensilio para rallar la yuca y los bastones o pastas de guaraná, obtenidos de los granos tostados y molidos de la planta del mismo nombre (Silva, 2016).

2.2. Marco referencial

2.2.1. Efecto de la adición de harinas no convencionales para la producción y enriquecimiento de productos cárnicos

Según el estudio realizado por Jorge Guevara Núñez 2021 mencionan que “Los estudios analíticos muestran que el desarrollo de algunos productos está relacionado con los tipos de harinas no tradicionales, como harina de leguminosas, tubérculos, semillas de frutas, mejora la avena, la fruta del pan, la piel de la uva, los grillos, las larvas, etc. notables propiedades físicas, también probadas; debido a la composición de la harina, el pH del producto cambia el alto contenido de fibra muestra oscurecimiento en las pruebas instrumentales el color, así como los parámetros de dureza y flexibilidad aumentarán estructura. En términos de propiedades organolépticas, la harina tiende a ser mejor propiedades como el color, el sabor y la aceptabilidad general las propiedades sensoriales se ven afectadas por la cantidad de sustitución” (Guevara, 2021).

2.2.2. Diseño y formulación de hamburguesas (pulpa de pescado y pulpa de papa cocida) para mejorar los hábitos alimenticios en la población de bajos recursos económicos en el distrito de Ventanilla- Callao, 2017

Según Bach Palomino Wilmer 2017 indica que “La hamburguesa es un producto comúnmente servido en la mayoría de las comunidades peruanas consumen, pero por lo general consumen grasas saturadas, que es perjudicial para ellos salud y causar problemas cardiovasculares creando dietas sociales en Perú, especialmente en la región de Ventanilla, no hay suficientes, hay que tomar medidas para paliar estas dificultades. Esta receta de hamburguesa de pescado y papas fritas es la cantidad de nutrientes y grasas insaturadas en el alimento alternativo, y mejorará los hábitos alimenticios de las personas por su bajo costo (papas y pescado) población de escasos recursos en el distrito de Ventanilla de la región de Calao. En este trabajo de investigación se contemplan los siguientes diseños y sistemas producción de este nuevo producto y al mismo tiempo promover es popular entre la gente del distrito de Ventanilla por su valor nutricional. La innovación y la transferencia de tecnología es el objetivo y debe utilizarse La investigación como parte del proceso de desarrollo de la refinería. en el interior Una gran variedad de especies acuáticas están disponibles para la pesca Junto con otros aditivos (harina de quinoa, harina de maíz, papa,

calabaza, etc.) Prepara diferentes platos y pon en práctica la investigación. Tecnología de grado industrial e ingeniería de procesos para productos garantizados Sistema de producción de bajo costo y alto contenido de nutrientes”(Bach, 2017).

2.2.3. *Análisis sensorial de salchichas de tilapia roja (*Oreochromis sp.*) con adición de harina de lombriz (*Eisenia foetida*)*

Según nos indica José Zapata; Juan Gonzales; María Mora 2017 “Una de las mayores necesidades nutricionales de los seres humanos es la ingesta de proteínas en la dieta. alta calidad. Estos nutrientes son cada vez más escasos y más caros de producir en todo el mundo. En este trabajo hemos evaluado organolépticamente, la salchicha contiene proteína de la harina de gusano de sangre de California (*Eisenia foetida*) del HLRC. Elaborado a base de surimi de tilapia roja (*Oreochromis sp.*). En la fórmula creada anteriormente, incluyendo carne de res y cerdo, en determinadas proporciones estas carnes se sustituyen por harina de lombriz. debe ser evaluado cinco tratamientos en los que se reemplazó el 4 %, 8 %, 12 %, 16 % y 20 % de proteína de carne por proteína aportada por igual proporción de harina de lombriz roja de California y un tratamiento control sin adición de RLRC está hecho evaluación sensorial basada en pruebas afectivas que incluyen nivel de satisfacción, preferencia y estos jueces reclutados y no capacitados realizaron los análisis estadísticos apropiados. Resultados del análisis sensorial muestra que la salchicha más aceptable es la salchicha con 4% de adición, seguida por la salchicha con 8 % de adición de HLRC” (Hleap et al., 2017).

2.2.4. *Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca L*) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*)*

Según nos indica Johana Calle; Jocelyn Granja 2020 “Con el fin de aprovechar los subproductos se realizó el siguiente trabajo de investigación agroindustriales como la cáscara de plátano (*Musa paradisiaca L*) con una combinación de ambas especies de pescado, hacer hamburguesas que cumplan con los requisitos físicos los aspectos químicos y microbiológicos del producto, garantizando así su seguridad, lo hace en el estudio se utilizaron 2,2 kg de carne de pescado y 1,2 kg de polvo de cáscara de plátano. Llévate dos unidades de hamburguesa de 80 g, las mismas que usaste para obtener un análisis sensorial que consta de cuatro procedimientos realizados mostrar si hay diferencia entre las diferentes

combinaciones de hamburguesas para determinar la combinación deseada de miembros del grupo participantes del proceso de cata. La combinación más aceptable es 75 % carne de tilapia y 25 % harina de cáscara de plátano. mismo tema, se realizó un análisis proximal donde el contenido fue proteína (15,21%), grasa (2,36 %), fibra (2,6 %), ceniza (5,1 %), humedad (44,55 %) y carbohidratos (30,18 %) y según análisis microbiano para evaluación de carne de hamburguesa, carga microbiana por debajo de los $0,3-1 < 1$ ufc/g permisibles, el producto cumple requisitos de la norma INEN 056, que indica que el producto terminado es apto en la nutrición humana” (Calle & Granja, 2020).

2.2.5. Estudio de tres fuentes de proteína vegetal, *Lens Culinaris* (lenteja), *Cicer Arietinum* (garbanzo) y *Glycine Max* (soja) en sustitución parcial de la proteína animal para la elaboración de embutidos de pasta fina (salchicha tipo vienesa)

Según nos indica Bryan Solórzano 2019 “El presente trabajo de investigación se basó en la sustitución parcial de la proteína animal con la adición de *Lens culinaris* (lenteja), *Cicer arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja) para la elaboración de embutidos de pasta fina (salchicha tipo Vienesas), para lo cual se emplearon tres fuentes de proteína vegetal utilizando dos porcentajes (50 y 60%). Además, se evaluó la inocuidad del embutido mediante análisis fisicoquímicos y microbiológicos como: proteína, cenizas, grasa, pH, acidez titulable, *Escherichia Coli* y Coliformes totales. También se analizó las características organolépticas del producto elaborado mediante evaluación sensorial, misma que fue determinada por alumnos del octavo semestre de Ingeniería Agroindustrial con sus respectivas fichas de catación para establecer cuál de los tratamientos aplicados da mejores resultados. Los análisis fueron realizados en el laboratorio de bromatología de la Finca Experimental La María y en la sala de catación ubicada en el laboratorio básico de la UTEQ. En el análisis estadístico de esta investigación se utilizó un diseño experimental de bloques completamente al azar con arreglo factorial A*B. Los factores de estudio fueron: Factor A fuentes proteicas, *Lens culinaris* (lenteja), *Cicer arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja) y Factor B porcentajes de proteína vegetal (50 y 60%) que responde a un total de 6 tratamientos con 3 réplicas que da un total de 18 unidades experimentales. El análisis de los datos se realizó en el programa de paquetes estadísticos STATGRAPHICS, además para la separación de medias de los niveles de los tratamientos se acudió a la prueba de significación de TUKEY (Solórzano, 2019).

2.2.6. Utilización de harina de soya como extensor cárnico en productos de pasta fina

Según nos indica Diana Chuqui 2021, que el objetivo fue conocer la utilización de harina de soya como extensor cárnico en productos de pasta fina, el estudio se realizó mediante la revisión de trabajos de investigación, considerándose la información actualizada y fundamental. Se llevó a cabo una evaluación de la funcionalidad de la harina de soya en sus diferentes presentaciones en productos de pasta fina, los resultados bromatológicos de reportes encontrados fueron de entre el 13,8 y 17,37 % de proteína, porcentajes máximos de 72 % de humedad y 18 % de grasa, considerados como satisfactorios en salchichas y mortadelas; se han evidenciado mejores respuestas en los rendimientos, aumentando la capacidad de retención de agua y la reducción de pérdidas de hasta un 5 %, en niveles de aplicación del 50 % de harina texturizada de soya alcanza el 95 % de rendimiento, y en mortadelas el 98,18 % al aplicar el 50 % de piel de cerdo y 50 % de harina de soya, además se encontró aceptabilidad del color, sabor y olor en salchichas con niveles de adición de hasta el 50 % de harina de soya, y tan solo el 8 % en mortadelas, esto permite afirmar que la harina de soya representa una alternativa como materia prima no cárnica en su uso como extensor cárnico en la elaboración de productos con interesante valor proteico. Por lo que se recomienda promover la aplicación de harina de soya como extensor en diferentes productos cárnicos debido a que mejora las propiedades nutricionales y tecnológicas tanto en salchichas como en mortadelas (Chuqui, 2015).

2.2.7. Efecto de la incorporación de harina de quínoa (*chenopodium quínoa w.*) sobre las características y vida útil de hamburguesas de ternera

Según nos indica Alba Roldan 2018 que la tendencia actual entre los consumidores a mejorar sus hábitos alimentarios en la industria cárnica de la introducción de nuevos ingredientes en sus productos. El valor nutricional de la quinua incentiva su uso debido a la composición y el equilibrio como ingrediente en muchos productos alimenticios excepciones entre lípidos, proteínas y otros componentes. Esto es de lo que se trata Interesado en agregar harina de quinua a varios productos cárnicos. Esta obra combina varias posibilidades técnica concentración de harina de quinua en la preparación de hamburguesas de res. Los resultados mostraron que a concentraciones de 5 %, 10 % y 15 % de harina de quinua, La calidad de la hamburguesa no se ve afectada y se mejora el rendimiento de cocción (Roldan, 2018) .

2.2.8. Estudio del proceso de conservación de paiche (*Arapaimas Gigas*) aplicando distintos aceites de origen vegetal: sachá inchi (*Plukenetia Volubilis*), ajonjolí (*Sesamun Indicum*), maní (*Arachis Hypogaea*).

Carrasco R; Anchundia K; 2020 tuvo como objetivo estudiar el efecto de los aceites Sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), Ajonjolí (*Sesamun indicum*), Maní (*Arachis hypogaea*) en el proceso de conservación de Paiche (*Arapaimas gigas*), por lo que se llevaron a cabo análisis tanto del perfil graso como las propiedades físico-químicas, bromatológicos y microbiológicos de los tipos de aceites, los tipos de cortes, salami y conserva de mojama de paiche; el desarrollo de la investigación se llevó a cabo elaborando los productos a analizar. Para determinar diferencia entre las propiedades tanto del perfil de ácidos grasos, propiedades físico-químicas y bromatológicas se procedió a emplear un diseño factorial A*B con tres repeticiones para la elaboración de un embutido tipo salami y de conserva de mojama siendo los factores de estudio: Factor A: Tipos de aceites (aceite de sachá inchi, ajonjolí y maní), Factor B: Tipos de corte (lomo y vientre). Para establecer los efectos entre los niveles de los tratamientos se aplicó prueba de significación de Tukey ($p < 0.05$) Por tanto, los resultados que se obtuvieron fueron: en cuanto a los tipos de aceites, el aceite de sachá inchi contiene los mejores resultados en ácidos grasos saturados, mientras que, en los tipos de corte, el vientre presenta los mejores resultados para ácidos monoinsaturados y poliinsaturados. En cuanto a los resultados físico químicos, bromatológicos y microbiológicos del salami y conserva de mojama se obtuvieron mejores resultados donde se empleó aceite de sachá inchi y ajonjolí con corte lomo, siendo estos tratamientos los más aceptables en cuanto a los resultados de la evaluación sensorial (Carrasco & Anchundia, 2020).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

La investigación se realizó en los laboratorios de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo UTEQ ubicado en el Campus “La María” km 7 ½ de la vía Quevedo - El Empalme.

La carne de pescado (El Paiche) fue donado por la asociación “ASOARAPAIMA” de la Provincia de Sucumbíos, Cantón Lago Agrio, esto se obtuvo por medio de un convenio de Cooperación.

La fase de campo que consistió en el proceso de elaboración del producto cárnico tipo hamburguesa se realizó en los laboratorios de procesamiento de productos cárnicos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo; y los análisis bromatológicos fueron realizados en los laboratorios de la Universidad de las Fuerzas Armadas “ESPE”, que se encuentra ubicada en la provincia de Santo Domingo, en la parroquia Luz de América en el Km 24.

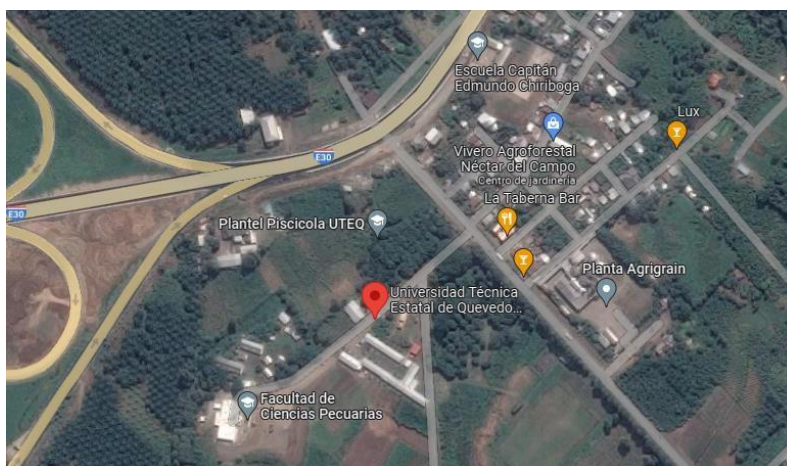


Figura 1

Localización

Fuente: (Google Maps, 2023)

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Investigación Experimental

Esta permitió la manipulación de diferentes formulaciones de embutidos tipo hamburguesa, a fin de obtener un producto a partir de pescado, para esto se incorporó en la formulación cereales como el garbanzo y la soja (Variables dependientes) y luego se añadió al proceso dos cortes del pescado (variable independiente). Para poder determinar la influencia de las harinas y el tipo de carne de pescado en el producto cárnico tipo hamburguesa a partir del 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 análisis sensorial por medio de los catadores.

3.2.3. Investigación bibliográfica

A través de la investigación bibliográfica, se logró obtener información de: libros, artículos científicos, informes y revistas técnicas, que son informativos sobre la influencia de las harinas en producto cárnico para una comparación 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 análisis obtenidos del 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 logró determinar cuál es el mejor tratamiento en cuanto a características físico-químicas en la influencia de las harinas con sus diferentes cortes en el producto cárnico tipo hamburguesa de Paiche

3.4. Fuentes de recopilación de información

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

3.5. Diseño Experimental de la Investigación

Mediante este tipo de método se logró estudiar distintas formulaciones, añadiendo como materia prima tres cortes del *Arapaima gigas* (paiche) en la influencia de un alimento cárnico tipo hamburguesa, adicionado dos tipos de harinas; para esto diseño un ANOVA de bloques completamente al azar con arreglo factorial A*B, y tres repeticiones. Obteniendo un total de 18 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 de estudio que intervienen en la influencia de las harinas de Cicer arietinum (garbanzo) y Glycine max (soja) en las características fisicoquímicas y organolépticas de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de Arapaima gigas (paiche)

FACTORES DE ESTUDIO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
Factor A: Tipos de corte de <i>Arapaimas gigas</i>	a ₀	Lomo
	a ₁	Vientre
	a ₂	Integral
Factor B: Tipos de harinas	b ₀	<i>Cicer arietinum</i> (garbanzo)
	b ₁	<i>Glycine max</i> (soja)

Autora: Ponce L.2023

3.5.2. Tratamientos

Tabla 6

Combinación de los Tratamientos propuestos en la influencia de las harinas de Cicer srietinum (garbanzo) y Glycine max (soja) en las características fisicoquímicas y organolépticas de un producto cárnico (tipo hamburguesa) de Arapaima gigas (paiche)

Nº	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	a0b0	Lomo+ <i>Cicer arietinum</i> (garbanzo)
2	a0b1	Lomo+ <i>Glycine max</i> (soja)
3	a1b0	Ventre+ <i>Cicer arietinum</i> (garbanzo)
4	a1b1	Ventre+ <i>Glycine max</i> (soja)
5	a2b0	Integral+ <i>Cicer arietinum</i> (garbanzo)
6	a2b1	Integral+ <i>Glycine max</i> (soja)

Autora: Ponce L.2023

3.5.3. Variables de estudio

- pH
- Acidez
- Grasa
- Humedad
- Proteína
- Cenizas
- Fibra

3.6. Instrumentos de la investigación

3.6.1. Manejo del experimento

3.6.1.1. Elaboración del producto cárnico tipo hamburguesa con la adición de harinas de garbanzo y soja.

Recepción: La materia prima el *Arapaima Gigas* (paiche), se obtuvo de la amazonia ecuatoriana con un alto grado de frescura sin la presencia de sustancias nocivas o materias extrañas; según nos indica el Codex Alimentarius la temperatura no deber ser mayor a los 5°C, se adquirió en conjunto a nuestro tutor, hasta las instalaciones del laboratorio de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Los insumos como: harinas de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja), condimentos y aceites se obtuvo del mercado local.

Pesado: Se realizó el pesado de todos los insumos y materiales a utilizar; el (*Arapaimas gigas*) paiche obtuvo un peso de 4 kg

Lavado y Escurrido: Los filetes del *Arapaima gigas* (paiche) se lavó con agua fría y escurridos por un tiempo de 2 minutos, conservando las características organolépticas.

Cortado: se eliminó material de desecho como, huesos y escamas. Luego con ayuda de un cuchillo se realizaron cortes en lomos y vientre, para empezar a trabajar con 2 kg de *Arapaima gigas* (paiche), para cada tratamiento.

Molido: Se pasó los filetes por el molino industrial que se encuentra en el laboratorio de la UTEQ, este procedimiento se lo realizó en tres partes diferentes, primero el molido del corte de vientre, del lomo y el integral donde se mezcló el cuero con la carne

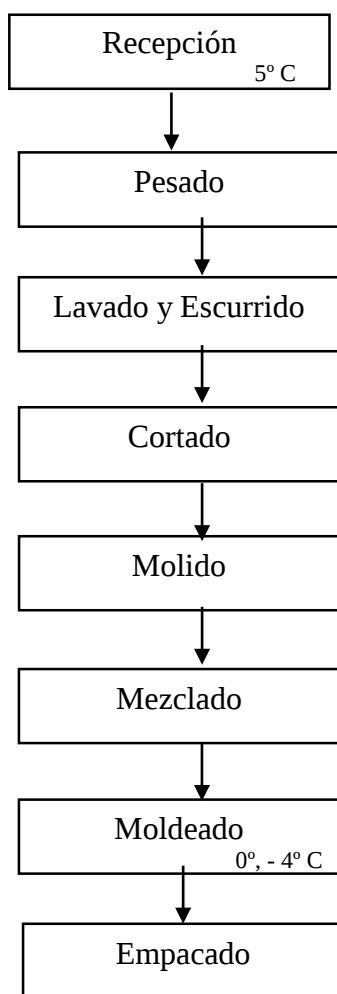
Mezclado: La pulpa molida de corte vientre se homogenizó con la adición de las harinas a utilizar y condimentos, por ende, se procede a realizar la misma condicionante para el corte del lomo y el integral, esto se realizó por un tiempo de 5 minutos.

Moldeado: La forma de cada pieza de hamburguesa fue circular con peso promedio de 200 gramos, esta debe efectuarse lo más rápido posible, debido a que pierde plasticidad y se endurece; una vez obtenido nuestro producto se procede a la refrigeración con una

temperatura entre 0°, - 4° C según lo indica la INEN 1338:2012 por un tiempo prolongado de media hora.

Empacado: Cada pieza de hamburguesa fue empacada al vacío con la máquina que se encuentra en el laboratorio de la UTEQ y previamente se pasó al congelador.

3.6.1.2. Diagrama de flujo para la elaboración de un producto cárnico tipo hamburguesa con la adición de harinas de garbanzo y soja.



3.6.2. Análisis fisicoquímicos (Producto cárnico tipo hamburguesa con influencia de las harinas de soja y garbanzo)

a) Determinación de la acidez

La determinación de la acidez para el producto cárnico tipo hamburguesa de paiche con la influencia de harina de soja y garbanzo 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 agregó 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 (C₂₀H₁₄O₄) 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 enfría 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.

$$G = \frac{W2 - W1}{w0} * 100$$

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 comenzó por tomar los crisoles necesarios para el numero 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 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 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 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 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

g) Determinación de fibra

La determinación de fibra se realiza un duplicado sobre la misma muestra preparada, se pesa, con aproximación al 0,1 mg, 3 g de muestra y transferir a un dedal de porosidad adecuada,

tapar con algodón, colocar en la estufa calentada a 130 ± 2 ° C, por el tiempo de una hora, luego se transfiere al desecador el dedal que contiene la muestra, dejar enfriar hasta temperatura ambiente, se coloca en el aparato Soxhlet y llevar a cabo la extracción de la grasa, con una cantidad suficiente de éter anhidro; el tiempo de extracción será de cuatro horas, si la velocidad de condensación es de cinco a seis gotas por segundo, o por un tiempo de 16 h, si dicha velocidad es de dos a tres gotas por segundo, posteriormente se saca el dedal con la muestra sin grasa, dejar en el medio ambiente para que se evapore el solvente, colocarlo en la estufa y llevar a una temperatura de 100 °C, por el tiempo de dos horas. Transferir al desecador y dejar enfriar a la temperatura ambiente, después pesamos, con aproximación al 0,1 mg, aproximadamente 2 g de la muestra desengrasada y transferir al balón de precipitación de 600 cm³, con cuidado, luego se agrega aproximadamente 1 g de asbesto preparado, 200 cm³ de solución hirviendo, 0,255 N de ácido sulfúrico, una gota de antiespumante diluido o perlas de vidrio, se coloca el balón de precipitación y su contenido en el aparato de digestión, dejar hervir durante 30 min exactos, girando el balón periódicamente, para evitar que los sólidos se adhieran a las paredes, se filtra a través de la tela de tejido fino puesta en el embudo, el que, a su vez, se coloca en el Erlenmeyer de 1 000 cm³, lavar el residuo con agua destilada caliente, hasta que las aguas de lavado no den reacción acida.

Colocar el residuo en el balón de precipitación, agregar 200 cm³ de solución 0,313 N de hidróxido de sodio hirviendo, colocar en el aparato de digestión y llevar a ebullición durante 30 min exactos, después se filtra a través de la tela de tejido fino, lavar el residuo con 25 cm³ de la solución 0,255 N de ácido sulfúrico hirviendo y luego con agua destilada hirviendo, hasta que las aguas de lavado no den reacción alcalina, el residuo es transferido cuantitativamente al crisol de Gooch que contiene asbesto, y previamente pesado, agregar 25 cm³ de alcohol etílico poco a poco y filtrar aplicando el vacío.

Se coloca el crisol Gooch y su contenido en la estufa calentada a 130 ± 2 ° C por el tiempo de dos horas, transferir al desecador, dejar enfriar a temperatura ambiente y pesar, se coloca el crisol con la muestra seca en la mufla e incinerar a una temperatura de 500 ± 50 ° C, por el tiempo de 30 min; enfriar en desecador y pesar.

3.7. Tratamiento de los datos.

Los análisis se realizaron en el software estadístico STATGRAPHICS de cada una de las variables de estudio; de existir diferencia significativa entre las interacciones utilizadas, se procederá a la aplicación del método estadístico, ANOVA (Análisis de Varianza) y se aplicó la prueba de significación de Tukey ($p \leq 0,05$) para identificar el mejor tratamiento con un margen de error del 5 %.

3.8. Recursos humanos y materiales.

Tabla 7

Recursos humanos, materia prima, materiales y equipos de laboratorio utilizados en la extracción y elaboración de un producto cárnico tipo hamburguesa con la influencia de la harina de soja y garbanzo

Materia prima	Materiales y Equipos		Otros	Material de Laboratorio
	Cuchillos			
	Molino			Balanza analítica.
Garbanzo	Bandejas de acero			Cortadora de carne.
Soja	inoxidable.		Cámara	Refractómetro.
Arapaima	Moldes	de	de	Centrifuga.
gigas	Aluminio.		celular	Cutter
(Paiche)	Bolsas	de		Molino de carne
Condimento	Polietileno.			Empacadora al vacío

Autora: Ponce L.2023

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados de las características físico-químicas de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir del *Arapaima gigas* (paiche), con la adición de las harinas de *Cicer Arietinum* (garbanzo) *Glycine max* (soja).

4.1.1. Análisis de varianza de los análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa de *Arapaima gigas* (paiche), determinación de proteína.

Tabla 8
Análisis de Varianza para Proteína

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A: Tipos de corte de <i>Arapaimas gigas</i>	18,4425	2	9,22124	181,33	0,0000
B:Tipos de Harinas	14,4722	1	14,4722	284,58	0,0000
C:Replicas	0,103537	2	0,0517687	1,02	0,3959
INTERACCIONES					
A*B	2,2687	2	1,13435	22,31	0,0002
RESIDUOS	0,50854	10	0,050854		
TOTAL	35,7955	17			
(CORREGIDO)					

Autora: Ponce L.2023

Los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la determinación de proteína del producto cárnico tipo hamburguesa (**Tabla 8**), se observó que: en tipo de corte de *Arapaima gigas* (Factor A); tipos de harinas (Factor B) y en la interacción (A*B) se encontró diferencia significativa, en cuanto a las réplicas no se observó diferencia significativa.

Tabla 9
Análisis de Varianza para Humedad

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A: Tipos de corte de <i>Arapaimas gigas</i>	490,778	2	245,389	5991,00	0,0000
B: Tipos de Harinas	20,7555	1	20,7555	506,73	0,0000
C:Replicas	0,0384205	2	0,0192102	0,47	0,6387

INTERACCIONES

A*B	35,3398	2	17,6699	431,40	0,0000
RESIDUOS	0,409596	10	0,0409596		
TOTAL	547,321	17			

(CORREGIDO)

Autora: Ponce L.2023

En la **Tabla 9**, se puede apreciar, que: en el tipo de corte de *Arapaima gigas* (Factor A); tipos de harinas (Factor B) y en la interacción (A*B) diferencia significativa, mientras que en réplicas no se observó diferencia significativa, lo que significa que existió normalidad en la toma de datos.

Tabla 10

Análisis de Varianza para Ceniza

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: Tipos de corte de <i>Arapaimas gigas</i>	4,04858	2	2,02429	513,75	0,0000
B:Tipos de Harinas	0,323154	1	0,323154	82,01	0,0000
C:Replicas	0,00690383	2	0,00345192	0,88	0,4461
INTERACCIONES					
A*B	0,0203411	2	0,0101706	2,58	0,1248
RESIDUOS	0,0394021	10	0,00394021		
TOTAL	4,43838	17			

(CORREGIDO)

Autora: Ponce L.2023

Para el análisis de varianza de la (**Tabla 10**), se observó que en el tipo de corte de *Arapaima gigas* (Factor A); tipos de harinas (Factor B) se identificó diferencia significativa, en cuanto a la interacción (A*B) y las réplicas existió normalidad en la toma de datos.

Tabla 11*Análisis de Varianza para Acidez*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A: Tipos de corte de <i>Arapaimas gigas</i>	0,000793	2	0,0003965	31,98	0,0000
B:Tipos de Harinas	0,00190139	1	0,00190139	153,34	0,0000
C:Replicas	0,000036	2	0,000018	1,45	0,2796
INTERACCIONES					
A*B	0,00307811	2	124,12	124,12	0,0000
RESIDUOS	0,000124	10			
TOTAL	0,0059325	17			
(CORREGIDO)					

 Autora: Ponce L.2023

En cuanto a los resultados obtenidos en el análisis de varianza de la determinación de acidez del producto cárnico tipo hamburguesa mostrado en la (**Tabla 11**), se observó que en los (Factores A y B); y (A*B) existió diferencia significativa en dichos factores, en cuanto a las réplicas no se observó diferencia significativa.

Tabla 12*Análisis de Varianza para pH*

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A: Tipos de corte de <i>Arapaimas gigas</i>	0,00343333	2	0,00171667	0,48	0,6349
B:Tipos de Harinas	0,0355556	1	0,0355556	9,85	0,0105
C:Replicas	0,0132333	2	0,00661667	1,83	0,2098
INTERACCIONES					
AB	0,00267778	2	0,00133889	0,37	0,6992
RESIDUOS	0,0361	10	0,00361		
TOTAL	0,091	17			
(CORREGIDO)					

 Autora: Ponce L.2023

La **Tabla 12**, en determinación de pH del producto cárnico tipo hamburguesa, se observó que en los tipos de harinas (Factor B) se identificó diferencia significativa en, en cuanto a los tipos de cortes de *Arapaima gigas* (Factor A); la interacción (A*B) y las réplicas existió normalidad en la toma de datos.

Tabla 13
Análisis de Varianza para Fibra

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A: Tipos de corte de <i>Arapaimas gigas</i>	7232,43	2	3616,22	2807,26	0,0000
B:Tipos de Harinas	3090,03	1	3090,03	2398,78	0,0000
C:Replicas	2,86448	2	1,43224	1,11	0,3664
INTERACCIONES					
A*B	7723,1	2	3861,55	2997,71	0,0000
RESIDUOS	12,8817	10	1,28817		
TOTAL	18061,3	17			
(CORREGIDO)					

Autora: Ponce L.2023

En la determinación de fibra de la hamburguesa en la (**Tabla 13**), se observó que en el tipo de corte de *Arapaima gigas* (Factor A); tipos de harinas (Factor B) y en la interacción (A*B) existió diferencia significativa en dichos factores, en cuanto a las réplicas se observó normalidad en la toma de datos.

Tabla 14
Análisis de Varianza para Grasa

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
A: Tipos de corte de <i>Arapaimas gigas</i>	248,614	2	124,307	1506,77	0,0000
B:Tipos de Harinas	121,992	1	121,992	1478,71	0,0000
C:Replicas	0,0535444	2	0,0267722	0,32	0,7302
INTERACCIONES					
A*B	103,63	2	51,8148	628,07	0,0000

RESIDUOS	0,824989	10	0,0824989
TOTAL(CORREGID	475,114	17	
O)			

Autora: Ponce L.2023

La **Tabla 14**, se identificó diferencia significativa en el tipo de corte de *Arapaima gigas* (Factor A); tipos de harinas (Factor B) y en la interacción (A*B), en cuanto a las réplicas se observó que existió normalidad en la toma de datos.

4.1.2. Resultados del estudio de tres tipos de corte (vientre, lomo, integral) del *Arapaima Gigas* (paiche) en sus características fisicoquímicas. Prueba de significación (Tukey $p<0,05$)

Tabla 15

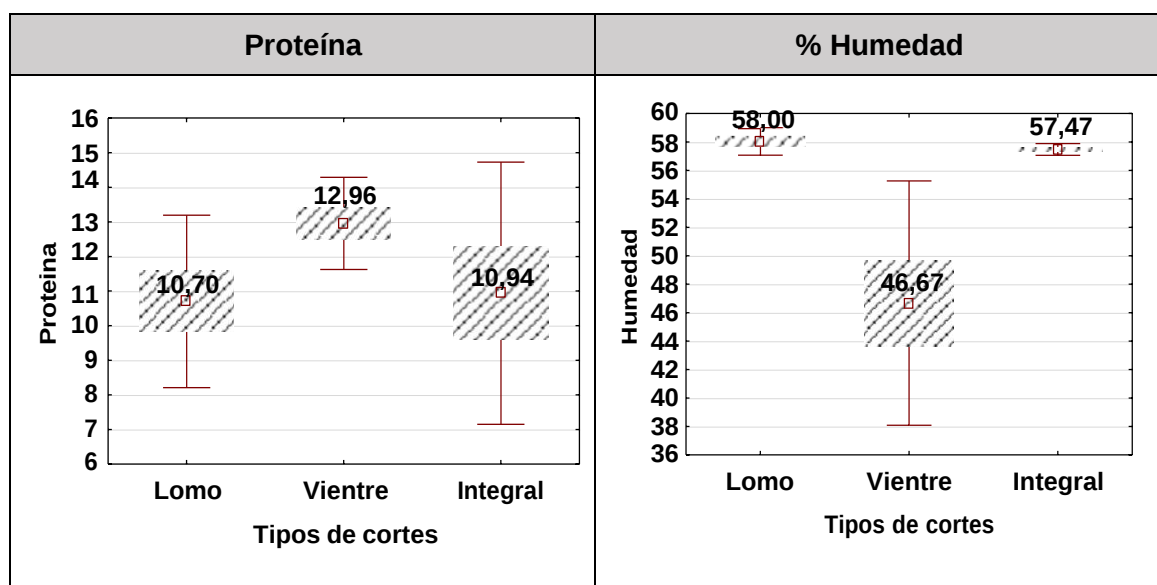
Prueba de significación de Tukey para Tipos de cortes (Factor A)

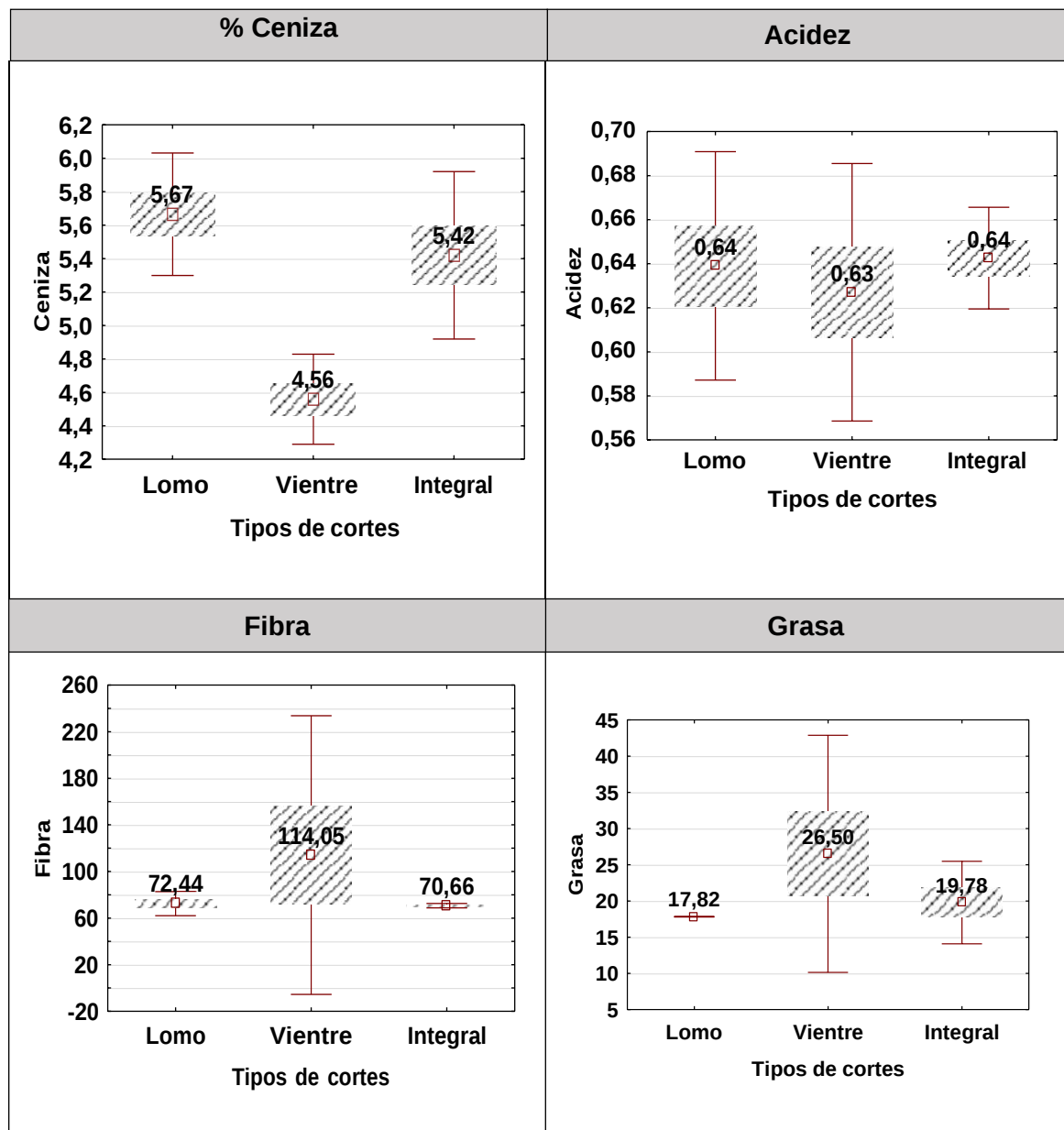
Tipos de cortes	Proteína	% Humedad	% Ceniza	Acidez	Ph	Fibra	Grasa
A0: Lomo	10,70 ^A	58,00 ^C	5,67 ^C	0,64 ^B	5,84 ^A	72,44 ^A	17,82 ^A
A1: Vientre	12,96 ^B	46,67 ^A	4,56 ^A	0,63 ^A	5,85 ^A	114,05 ^B	26,50 ^C
A2: Integral	10,94 ^A	57,47 ^B	5,42 ^B	0,64 ^B	5,87 ^A	70,67 ^A	19,78 ^B

Autora: Ponce L.2023

Figura 2

Prueba de significación de Tukey para Tipos de cortes (Factor A)





Autora: Ponce L.2023

La **figura 2** indica los valores de Tukey ($p < 0,05$) para los análisis físico-químicos de un producto cárnico tipo hamburguesa correspondiente al factor A (tipos de cortes).

Para lo cual en proteína se determinó diferencia significativa dando como mayor resultado en el grupo B (Vientre 12,96), con segundo valor el grupo A (Integral 10,94); y valor más bajo (Lomo 10,70).

Para los resultados de % de humedad presento mayor valor en el grupo C (Lomo 58,00%), en cuanto al grupo B presenta un valor de (Integral 57,47%), siendo el grupo A (Vientre 46,67%). el de menor valor.

En cuanto a los resultados de % de ceniza el de mayor valor se observó en el grupo C (Lomo 5,67%), respecto al grupo B (Integral 5,42%) presento un valor intermedio, el grupo A (Ventre 4,56%) presento menor contenido.

Referente a los resultados de acidez el grupo B (Lomo 0,64; Integral 0,64) presentaron el mismo valor, frente al grupo A (Ventre 0,63) presento el menor valor.

Respecto a la fibra el valor más alto se encontró en el grupo B (Ventre 114,05), frente al grupo A (Lomo 72,44; Integral 70,66) presento el menor contenido.

Considerando los resultados de grasa el de mayor contenido se observó en el grupo C (Ventre 26,50), en cuanto el grupo B (a2: Integral 19,78), mientras que en el grupo A (Lomo 17,82) presento menor contenido

4.1.3. Resultados del efecto de las harinas de *Cicer Arietinum* (garbanzo) y la *Glycine max* (soja) en la elaboración de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir del *Arapaima Gigas* (paiche). Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$)

Tabla 16

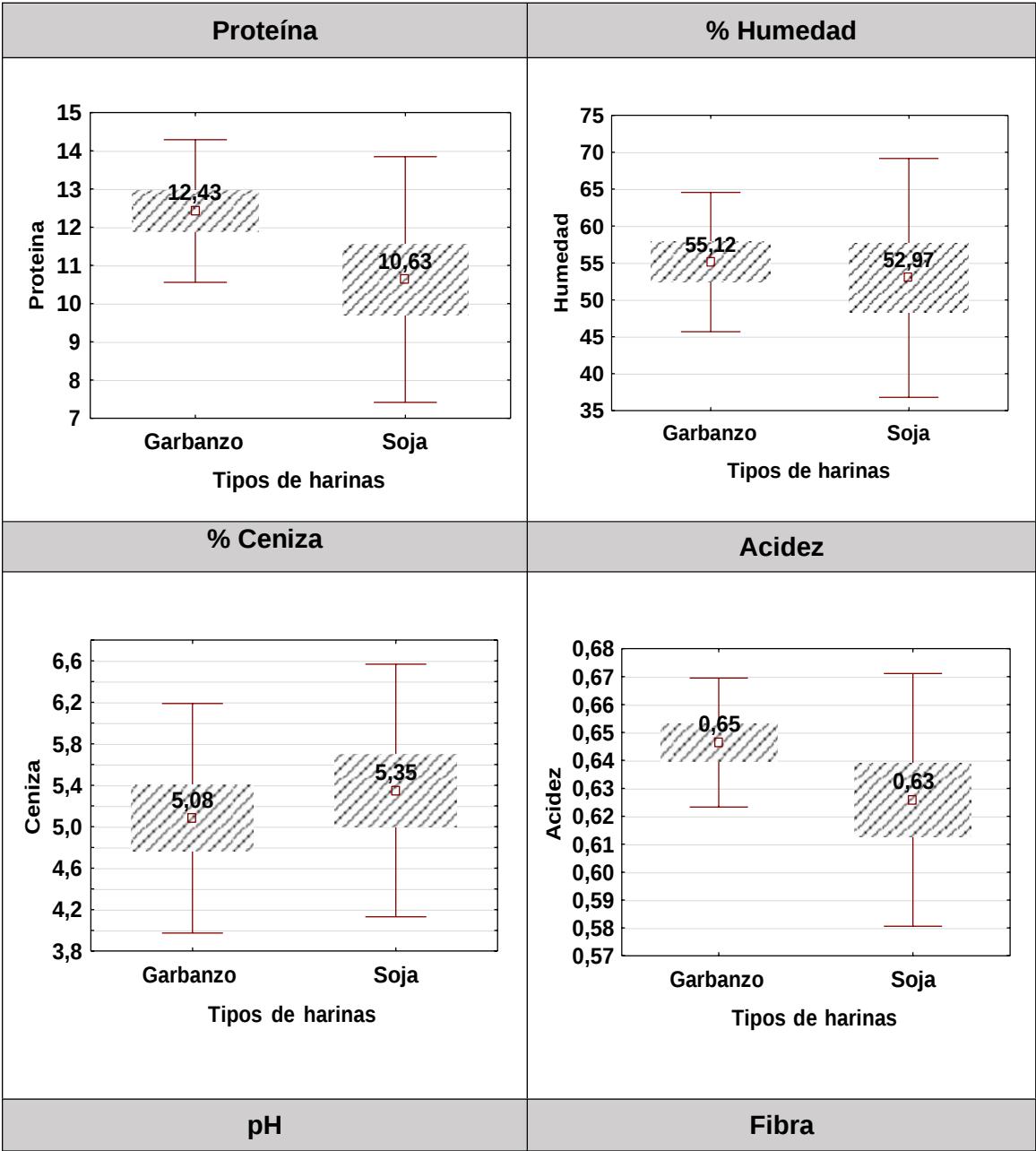
Prueba de significación de Tukey para Tipos de Harinas (Factor B)

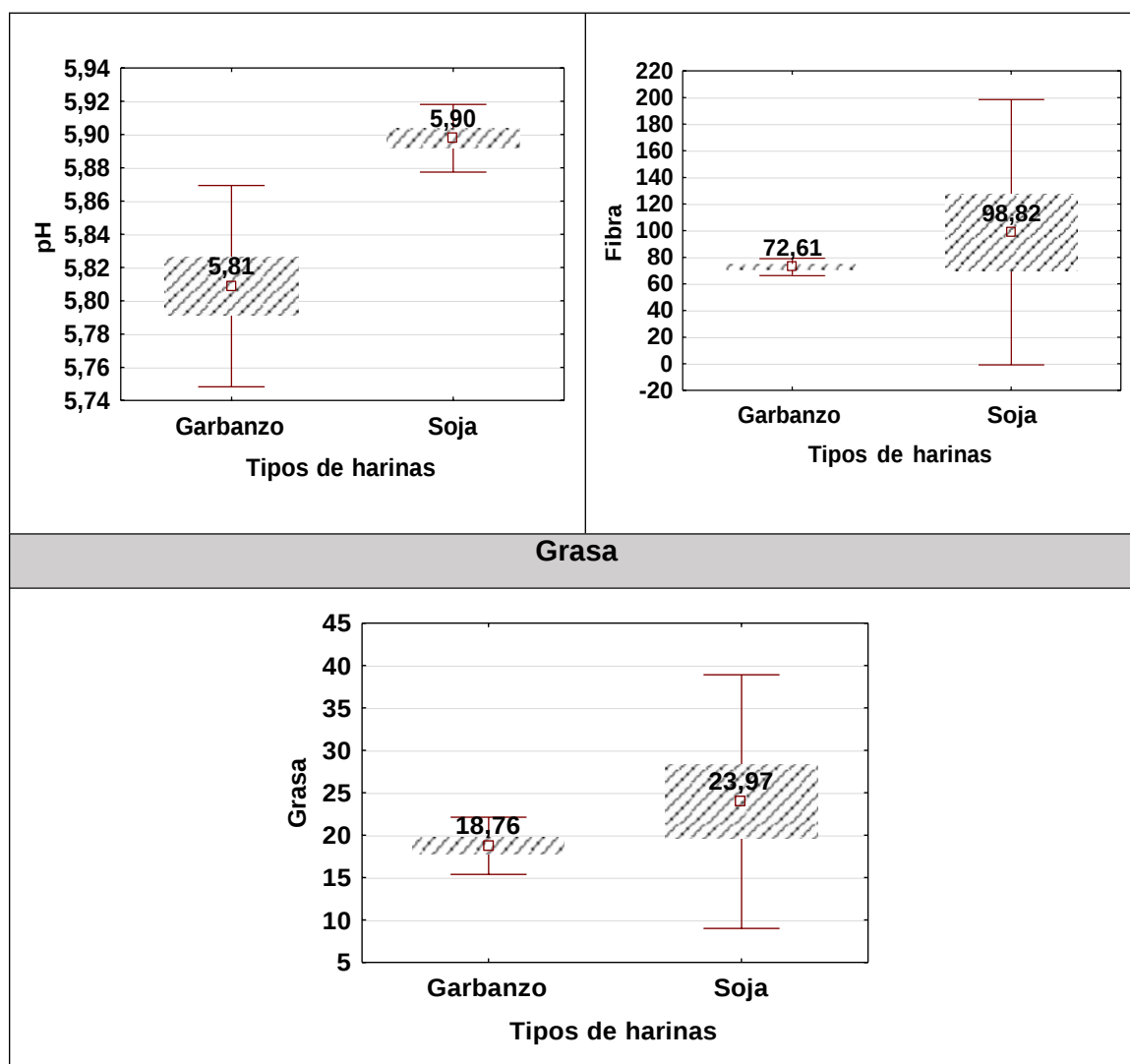
Tipos de proteínas	Proteína	%	%	Acidez	Ph	Fibra	Grasa
		Humedad	Ceniza				
B0: Garbanzo	12,43 ^B	52,12 ^B	5,08 ^A	0,65 ^B	5,81 ^A	72,61 ^A	18,76 ^A
B1: Soja	10,63 ^A	52,97 ^A	5,35 ^B	0,63 ^A	5,90 ^B	98,82 ^B	23,97 ^B

Autora: Ponce L.2023

Figura 3

Prueba de significación de Tukey para Tipos de harinas (Factor B)





Autora: Ponce L.2023

La **figura 3** indica los valores de Tukey ($p < 0,05$) para los análisis físico-químicos de un producto cárnico tipo hamburguesa correspondiente al factor B (tipos de harinas).

Para lo cual en proteína se determinó diferencia significativa dando como mayor resultado en el grupo B (Garbanzo 12,43), frente al menor valor que se encontró en el grupo A (Soja 10,63).

Para los resultados de % de humedad presento mayor valor en el grupo B (Garbanzo 55,12%), frente al grupo A (Soja 52,97%). el de menor valor.

En cuanto a los resultados de % de ceniza el de mayor valor se observó en el grupo B (Soja 5,35%), referente al grupo A (Garbanzo 5,08%) presento menor contenido.

Referente a los resultados de acidez el mayor valor se encontró en el grupo B (Garbanzo 0,65), en cuanto al grupo A (Soja 0,63) presento el menor contenido.

Para los resultados de pH en el grupo B (Soja 5,90) se encontró el valor más alto, en cuanto al grupo A (Garbanzo 5,81) fue considerado menor valor.

Respecto a la fibra el valor más alto se encontró en el grupo B (Soja 98,82), en el grupo A (Garbanzo 72,61) se encontró el menor contenido.

Considerando los resultados de grasa el de mayor contenido se observó en el grupo B (Soja 23,97), mientras que en el grupo A (Garbanzo 18,76) presento menor contenido.

4.1.4. Prueba de significación (Tukey $p < 0,05$) para el estudio del efecto de las interacciones: Tipos de cortes + Tipos de harinas (Factor A*B)

Tabla 17

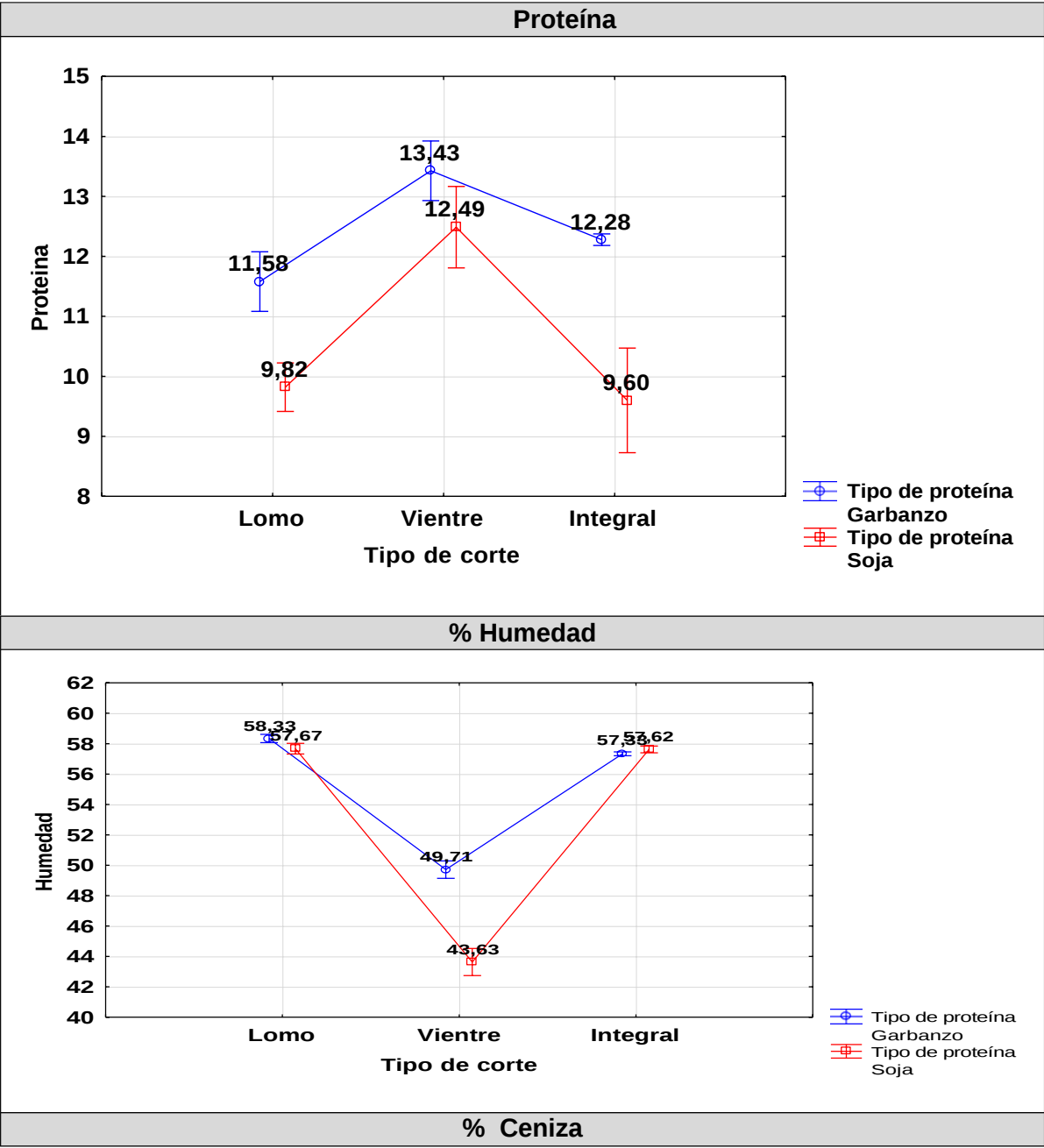
*Prueba de significación de Tukey para Tipos de cortes + Tipos de harinas (Factor A*B)*

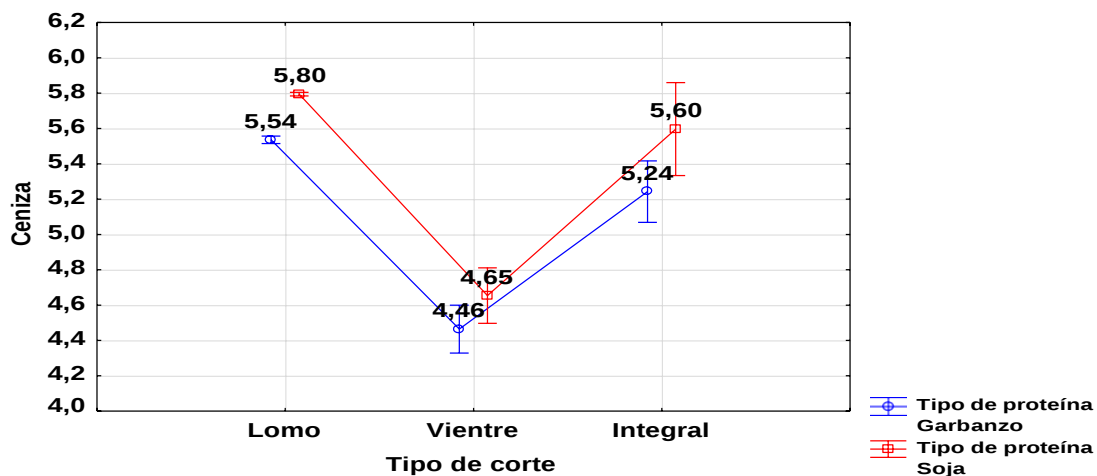
INTERACCIONES	Proteína	% Humedad	% Ceniza	Acidez	pH	Fibra	Grasa
a0b0: Lomo + Garbanzo	11,5 _{8^B}	58,33 ^D	5,54 ^D	0,66 ^D	5,78 ^A	76,10 _B	17,82 ^A
a0b1: Lomo + Soja	9,82 _A	57,67 ^C	5,80 ^E	0,62 ^B	5,90 ^A	68,77 _A	17,82 ^A
a1b0: Vientre + Garbanzo	13,4 _{3^D}	49,71 ^B	4,46 ^A	0,65 ^D	5,81 ^A	71,76 _B	20,71 ^B
a1b1: Vientre + Soja	12,4 _{9^C}	43,63 ^A	4,65 ^B	0,61 ^A	5,89 ^A	156,3 _{3^C}	32,29 ^B
a2b0: Integral + Garbanzo	12,2 _{8^C}	57,33 ^C	5,24 ^C	0,63 ^C	5,84 ^A	69,98 _A	17,76 ^A
a2b1: Integral + Soja	9,60 _A	57,62 ^C	5,60 ^D	0,65 ^D	5,91 ^A	71,35 _A	21,79 ^C

Autora: Ponce L.2023

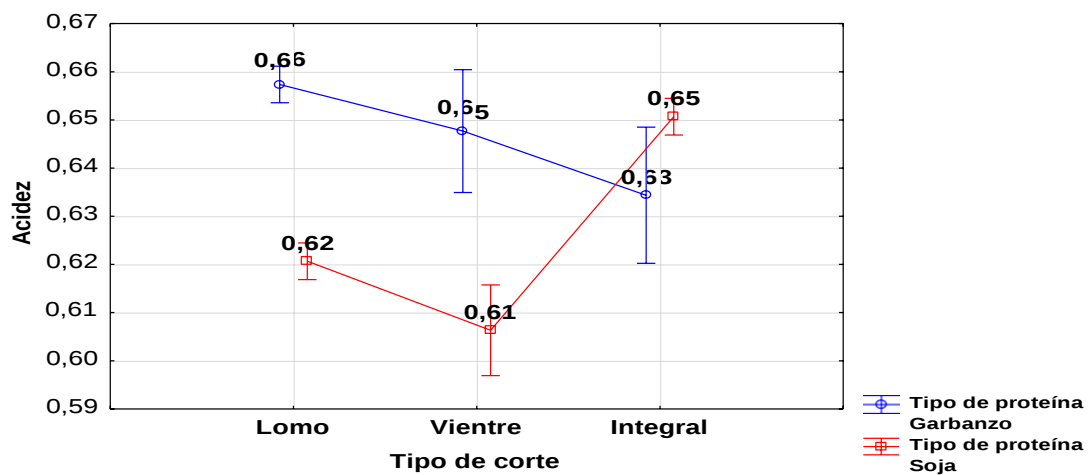
Figura 4

Prueba de significación de Tukey para la influencia de los cortes con los diferentes tipos de harinas (Interacción AB)

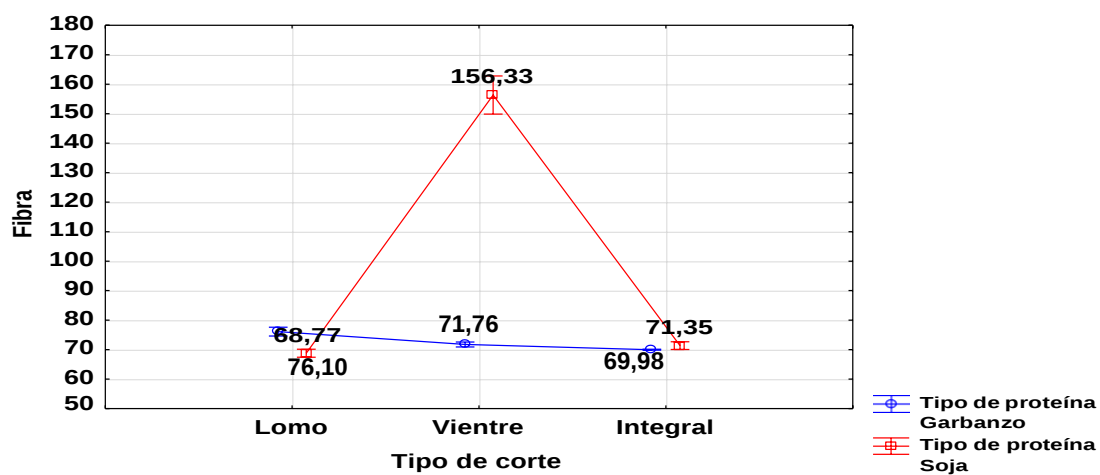




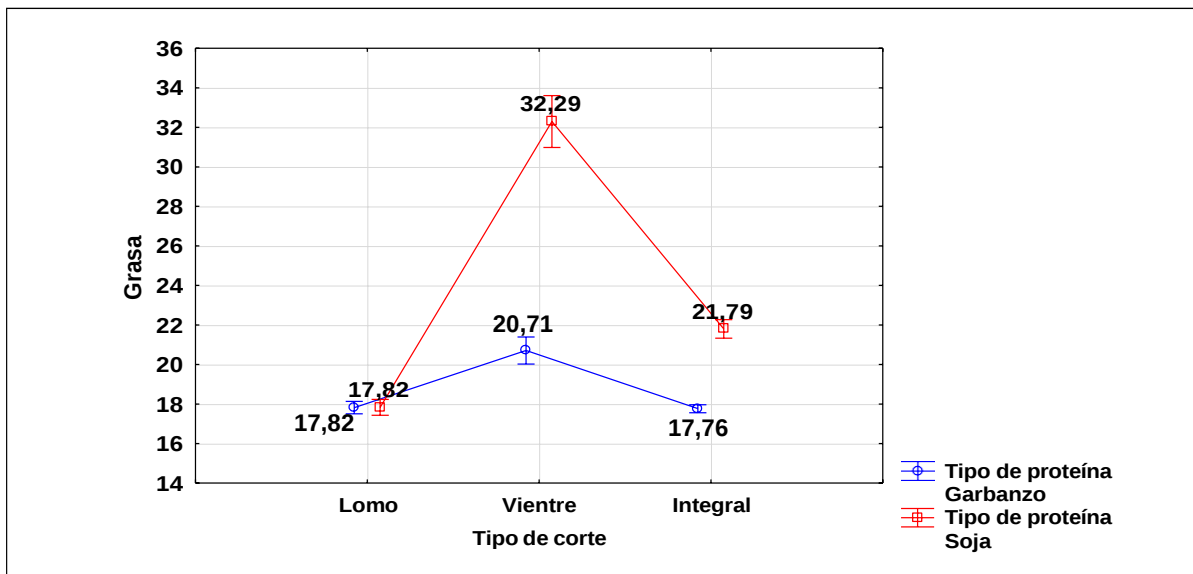
Acidez



% Fibra



Grasa



Autora: Ponce L.2023

La **figura 4** indica los valores de Tukey ($p < 0,05$) para los análisis físico-químicos de un producto cárnico tipo hamburguesa correspondiente al efecto del factor A en el factor B, para lo cual:

En proteína se observó el valor más alto en el grupo D (Vientre + Garbanzo 13,43), con un segundo valor tenemos al grupo A (Integral + Soja 9,60) y luego con valor más bajo (Lomo + Soja 9,82).

Pen lo que respecta los resultados de % de humedad presento mayor valor en el grupo D (: Lomo + Garbanzo 58,33%), frente al grupo A (Vientre + Soja 43,63%) el de menor valor.

En cuanto a los resultados de % de ceniza el de mayor valor se observó en el grupo E (Lomo + Soja 5,80%), referente al grupo A (Vientre + Garbanzo 4,46%) presento menor contenido.

Referente a los resultados de acidez el grupo D (Lomo + Garbanzo 0,66); (Vientre + Garbanzo 0,65); e (Integral + Soja 0,65) se encontraron los valores más alto, en cuanto al grupo A (Vientre + Soja 0,61) presento el menor contenido.

Respecto a la fibra el valor más alto se encontró en el grupo C (Vientre + Soja 156,33), frente al grupo A (Lomo + Soja 68,77); (Integral + Garbanzo 69,98); (Integral + Soja 71,35) presentaron menor contenido.

Considerando los resultados de grasa el de mayor contenido se observó en el grupo B (Vientre + Soja 32,29); grupo C (Integral + Soja 21,79), mientras que en el grupo A (Lomo

+ Garbanzo 17,82); (Lomo + Soja 17,82) ;(Integral + Garbanzo 17,76) presentaron menor contenido.

4.2. Resultados organolépticos de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir del *Arapaima gigas* (paiche), con la adición de las harinas de *Cicer Arietinum* (garbanzo) *Glycine max* (soja).

Figura 5

Cuadro Resultados con respecto a la textura (tenedor) del producto tipo cárnico hamburguesa

TRATAMIENTOS	Textura (Tenedor)																					
	PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LOS JUECES																					
	Firme							Blanda							Gomosa							
	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media	
Lomo+ Cicer arietinum (garbanzo)	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	4,2	2,0	4,0	5,0	2,0	2,0	4,0	2,9	4,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	
Lomo+ Glycine max (soja)	5,0	4,0	3,0	5,0	5,0	3,0	4,1	2,0	3,0	4,0	2,0	4,0	4,0	3,0	2,0	1,0	4,0	4,0	3,0	3,0	2,6	
Ventre+ Cicer arietinum (garbanzo)	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,6	1,0	4,0	2,0	2,0	4,0	3,0	2,4	3,0	4,0	3,0	1,0	3,0	4,0	2,7	
Ventre+ Glycine max (soja)	4,0	5,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,8	2,0	3,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,1	3,0	1,0	3,0	3,0	3,0	4,0	2,6	
Integral+ Cicer arietinum (garbanzo)	4,0	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	1,0	4,0	5,0	1,0	4,0	2,0	2,3	3,0	1,0	2,0	2,0	3,0	1,0	1,8	
Integral+Glycine max (soja)	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,2	1,0	2,0	4,0	2,0	3,0	3,0	2,3	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	

Autora: Ponce L.2023

Figura 6

Resultados con respecto al olor del producto tipo cárnico hamburguesa

TRATAMIENTOS	Olor																					
	PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LOS JUECES																					
	Rancio							Salobre							Marino							
	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media	
Lomo+ Cicer arietinum (garbanzo)	1,0	1,0	4,0	2,0	1,0	1,0	1,4	3,0	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,8	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	3,0	1,3	
Lomo+ Glycine max (soja)	3,0	1,0	2,0	1,0	1,0	2,0	1,5	2,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4	2,0	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	1,4	
Vientre+ Cicer arietinum (garbanzo)	3,0	1,0	4,0	1,0	2,0	3,0	2,0	4,0	3,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,7	1,0	4,0	1,0	4,0	3,0	4,0	2,4	
Vientre+ Glycine max (soja)	4,0	4,0	3,0	1,0	1,0	4,0	2,4	3,0	3,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,6	2,0	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	1,4	
Integral+ Cicer arietinum (garbanzo)	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	3,0	1,5	4,0	3,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,7	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0	2,0	1,4	
Integral+Glycine max (soja)	1,0	1,0	4,0	3,0	1,0	2,0	1,7	4,0	1,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,4	1,0	3,0	1,0	4,0	1,0	2,0	1,7	

Autora: Ponce L.2023

Figura 7

Resultados con respecto a la textura (boca) del producto tipo cárnico hamburguesa

TRATAMIENTOS	Textura (Boca)																				
	PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LOS JUECES																				
	Firme							Jugosa							Seca						
	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media
Lomo+ Cicer arietinum (garbanzo)	4,0	5,0	3,0	4,0	4,0	4,0	4,0	2,0	4,0	1,0	3,0	3,0	4,0	2,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Lomo+ Glycine max (soja)	4,0	4,0	3,0	4,0	4,0	3,0	3,6	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	3,8	4,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,8
Ventre+ Cicer arietinum (garbanzo)	4,0	2,0	2,0	4,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	1,0	1,0	1,8	3,0	3,0	3,0	1,0	3,0	4,0	2,6
Ventre+ Glycine max (soja)	4,0	4,0	4,0	4,0	1,0	4,0	3,2	4,0	3,0	4,0	2,0	1,0	1,0	2,1	4,0	2,0	3,0	1,0	3,0	1,0	2,0
Integral+ Cicer arietinum (garbanzo)	4,0	5,0	2,0	4,0	1,0	3,0	2,8	3,0	3,0	4,0	1,0	2,0	1,0	2,0	4,0	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,6
Integral+Glycine max (soja)	3,0	1,0	1,0	4,0	4,0	4,0	2,4	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	1,0	2,9	4,0	1,0	1,0	1,0	2,0	4,0	1,8

Autora: Ponce L.2023

Figura 8

Resultados con respecto al sabor del producto tipo cárnico hamburguesa

TRATAMIENTOS	Sabor																				
	PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LOS JUECES																				
	Agrio							Salado							Rancio						
	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media
Lomo+ Cicer arietinum (garbanzo)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	4,0	1,5	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,3
Lomo+ Glycine max (soja)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	3,0	4,0	1,7	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	1,3
Ventre+ Cicer arietinum (garbanzo)	2,0	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1,3	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	4,0	1,4	2,0	1,0	3,0	3,0	1,0	1,0	1,6
Ventre+ Glycine max (soja)	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3	2,0	1,0	1,0	1,0	2,0	4,0	1,6	4,0	1,0	1,0	2,0	1,0	1,0	1,4
Integral+ Cicer arietinum (garbanzo)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	3,0	4,0	1,5	3,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
Integral+Glycine max (soja)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	4,0	3,0	3,0	4,0	1,0	2,0	2,6	1,0	4,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,3

Autora: Ponce L.2023

Figura 9

Resultados con respecto a la calidad del producto tipo cárnico hamburguesa

TRATAMIENTOS	Aceptabilidad según la escalada de calidad																				
	PROMEDIO DE CALIFICACIÓN DE LOS JUECES																				
	Textura (tenedor)							Olor							Textura (boca)						
	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media	1	2	3	4	5	6	Media
Lomo+ Cicer arietinum (garbanzo)	9,0	8,0	7,0	9,0	8,0	8,0	8,1	8,0	10,0	7,0	9,0	7,0	7,0	7,9	9,0	8,0	8,0	9,0	7,0	9,0	8,3
Lomo+ Glycine max (soja)	6,0	7,0	7,0	7,0	9,0	7,0	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	9,0	7,0	7,3	6,0	9,0	8,0	6,0	5,0	8,0	6,9
Ventre+ Cicer arietinum (garbanzo)	7,0	7,0	6,0	8,0	8,0	8,0	7,3	7,0	8,0	8,0	8,0	6,0	6,0	7,1	5,0	6,0	5,0	7,0	8,0	5,0	5,9
Ventre+ Glycine max (soja)	6,0	8,0	7,0	9,0	8,0	8,0	7,6	7,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	8,1	5,0	9,0	9,0	7,0	9,0	7,0	7,5
Integral+ Cicer arietinum (garbanzo)	5,0	9,0	7,0	9,0	9,0	8,0	7,7	6,0	9,0	8,0	8,0	8,0	9,0	7,9	8,0	9,0	9,0	8,0	9,0	7,0	8,3
Integral+Glycine max (soja)	6,0	8,0	9,0	8,0	6,0	8,0	7,4	7,0	8,0	8,0	7,0	9,0	9,0	8,0	7,0	8,0	7,0	8,0	9,0	9,0	8,0

Autora: Ponce L.2023

Escala de Intensidad



Escala de Calidad

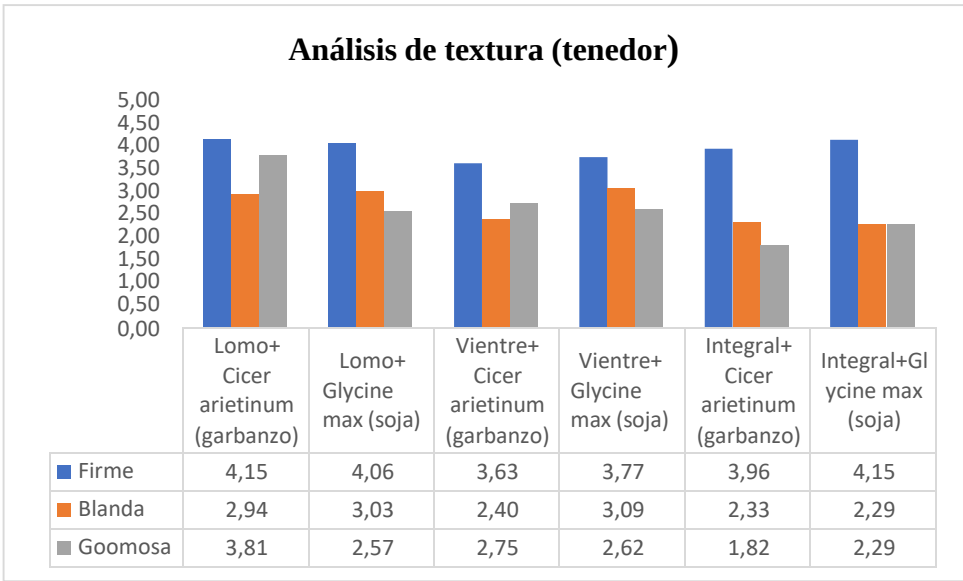


4.2.1. Resultados de la evaluación organoléptica con respecto a la textura (tenedor) del producto cárnico tipo hamburguesa

Se realizó una ficha sensorial para el producto cárnico tipo hamburguesa de *Arapaima gias* (paiche), dando a degustar a 6 jueces no entrenados de decimo semestre de la carrera de Agroindustria, los cuales se obtuvo los siguientes resultados:

Figura 10

Resultados de la variable textura (tenedor) del producto cárnico tipo hamburguesa



Autora: Ponce L.2023

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de la textura (tenedor) del producto cárnico tipo hamburguesa , se evaluó que en cuanto a la firmeza, el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); **a2b1**: (Integral + Soja) obtuvo el promedio más alto con un valor de 4,15 que comparada con la escala de intensidad se encuentra entre el rango de “dominante”, mientras que el menor promedio se obtuvo en el tratamiento **a1b0**: (Vientre + Garbanzo) con 3,63 y se situó en la escala de intensidad en un rango “característico de la muestra” (Ver figura 9).

En cuanto a la característica blanda, los jueces valoraron con la escala de intensidad en el rango “característico de la muestra, al tratamiento **a1b1**: (Vientre + Soja) con una media de 3,09. Mientras que el tratamiento: **a2b1**: (Integral + Soja) son evaluados con la menor media con un valor de 2,29 que en la escala de intensidad se sitúa en el rango “presente”.

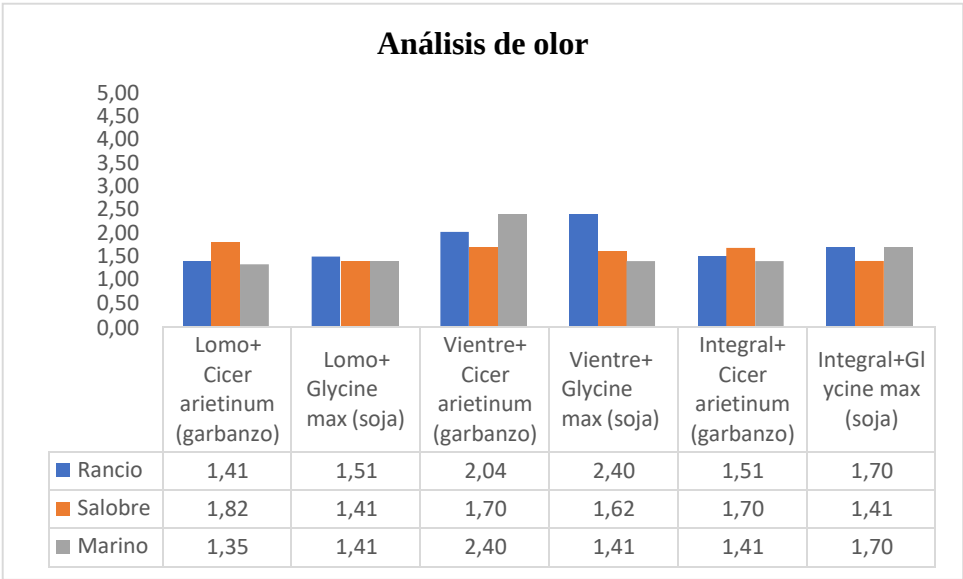
En los resultados obtenidos de la textura (tenedor) la característica gomosa del producto cárnico tipo hamburguesa, se observó el valor más alto en el tratamiento **a0b0**: (Lomo +

Garbanzo): con un valor de 3,81 y según la escala de intensidad se encuentra en el “característico de la muestra”, mientras que la media de menor valor se observó en el tratamiento **a2b0**: (Integral + Garbanzo) 1,82 que según la escala se encuentra apenas detectable.

4.2.2. Resultados de evaluación organoléptica con respecto al olor del producto cárnico tipo hamburguesa

Figura 11

Resultados de la variable olor del producto cárnico tipo hamburguesa



Autora: Ponce L.2023

En cuanto a los resultados obtenidos en la evaluación del olor del producto cárnico tipo hamburguesa, en el tratamiento **a1b1**: (Ventre + Soja) 2,40 según la escala de intensidad el olor rancio se encuentra “presente”; mientras que el menor valor se obtuvo en el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) con 1,41 que se sitúa en la escala de intensidad “ausente” (Ver figura 10).

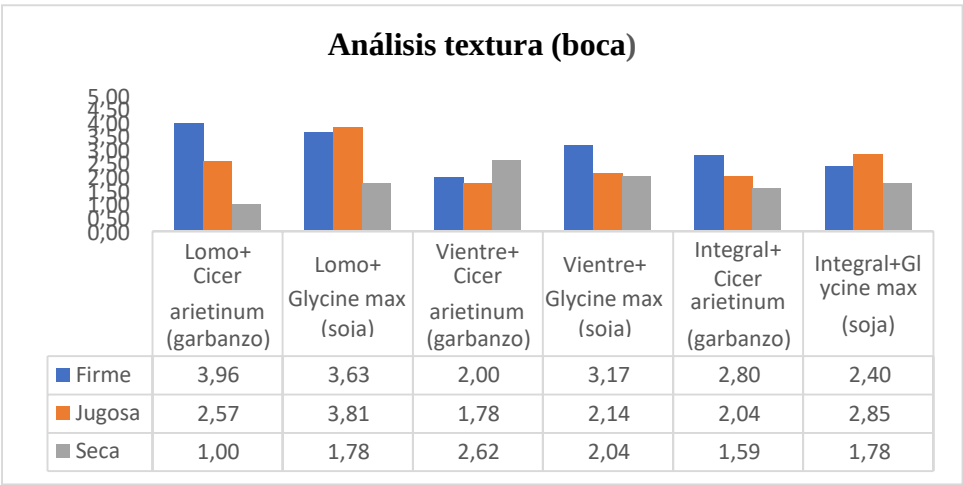
Por consiguiente, la característica salobre, se encontró el valor más alto en el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) 1,82 según la escala de intensidad sitúa en el rango “poco detectable”. Mientras tanto, el tratamiento: **a0b1**: (Lomo + Soja); **a2b1**: (Integral + Soja) son evaluados con menor valor de 1,41 que en la escala de intensidad se sitúa en el rango de “apenas detectable”.

En cuanto a los resultados del olor marino del producto cárnico tipo hamburguesa, se observó que el valor más alto se encontró en el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo 2,40 según la escala de intensidad se encuentra en el rango de “presente”; mientras que la media de menor valor se observó en el tratamiento **a0b**: (Lomo + Garbanzo) 1,35 que según la escala se sitúa “apenas detectable”.

4.2.3. Resultados de evaluación organoléptica con respecto a la textura (boca) del producto cárnico tipo hamburguesa

Figura 12

Resultados de la variable textura (boca) del producto cárnico tipo hamburguesa



Autora: Ponce L.2023

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de la textura (boca) del producto cárnico tipo hamburguesa, en cuanto a la firmeza el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); obtuvo promedio más alto con un valor de 3,96 que comparada con la escala de intensidad se encuentra el rango de “característico de la muestra”, mientras que el menor promedio se obtuvo en el tratamiento **a1b1**: (Ventre + Soja) con un valor de 2,00 y se situó en la escala de intensidad “presente” (Ver figura 11).

En cuanto a la característica jugosa, los jueces evaluaron con la escala de intensidad entre el rango “característico de la muestra” al tratamiento **a0b1**: (Lomo + Soja) como con una media de 3,81. Mientras tanto, el tratamiento: **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) dieron un valor de 1,78 que se sitúa en la escala de intensidad “apenas detectable”.

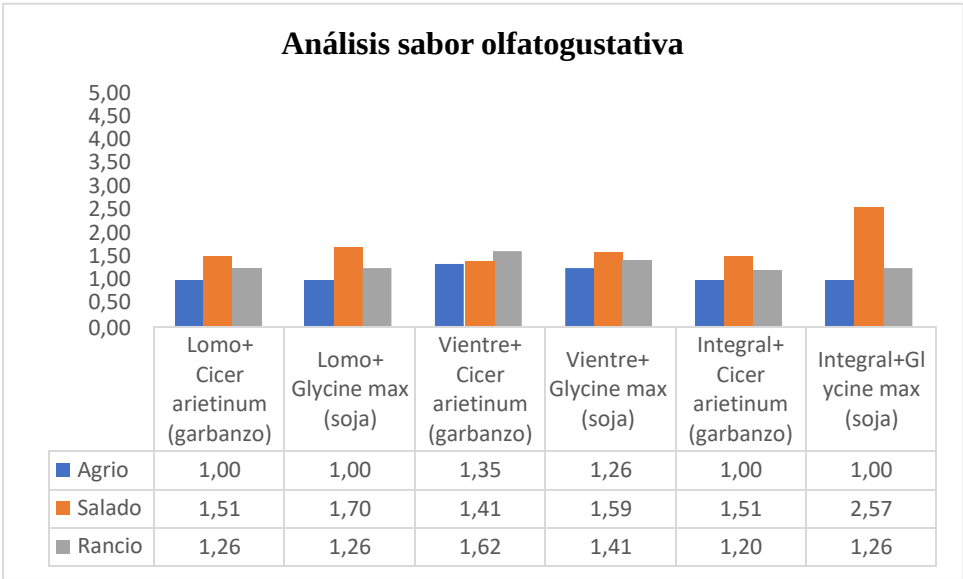
En los resultados obtenidos de la textura (boca) la característica seca del producto cárnico tipo hamburguesa, se observó el valor más alto en el tratamiento **a1b0**: (Ventre +

Garbanzo): con un valor de 2,62 y según la escala de intensidad se encuentra en el rango “presente”, mientras que la media de menor valor se observó en el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) 1,00 que según la escala se encuentra “apenas detectable”.

4.2.4. Resultados de evaluación organoléptica con respecto al sabor (olfatogustativa) del producto cárnico tipo hamburguesa

Figura 13

Resultados de la variable olfatogustativa del producto cárnico tipo hamburguesa



Autora: Ponce L.2023

De acuerdo al sabor olfatogustativa la característica agrio del producto cárnico tipo hamburguesa, se observó al tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) obtuvo mayor media 1,35, comparada con la escala de intensidad se sitúa en el rango “apenas detectable”, mientras que los menores promedios se obtuvieron en los tratamientos: **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); **a0b1**: (Lomo + Soja) ; **a2b0**: (Integral+ Garbanzo) **a2b1**: (Integral+ Soja) con un valor de 1,00 , y según la escala de intensidad se sitúa “apenas detectable” (Ver figura 12).

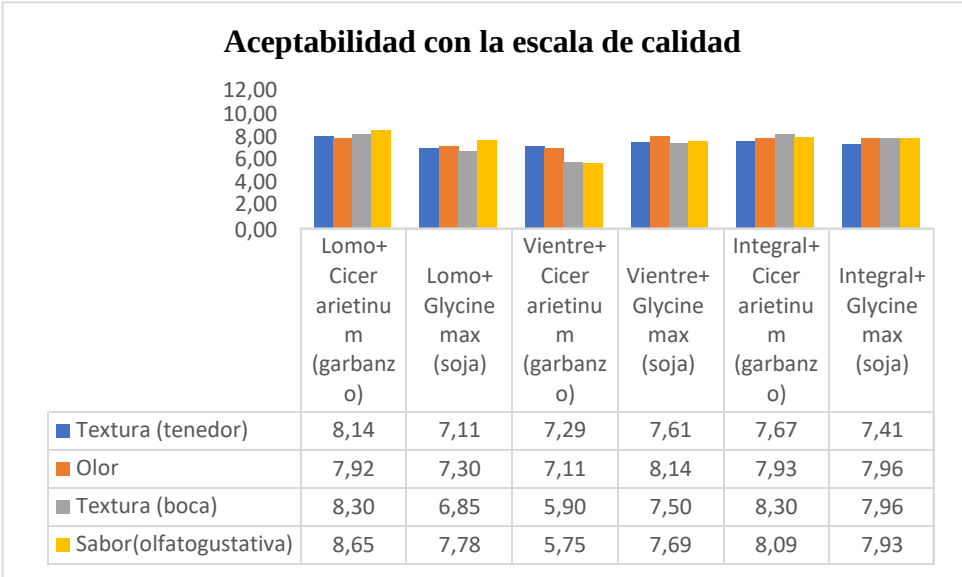
En cuanto a la característica salado, los jueces evaluaron con la escala de intensidad “apenas detectable” al tratamiento **01b**: (Lomo + Soja) obtuvo mayor valor de 1,70. Mientras tanto, el tratamiento: **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) fue evaluado con la menor media con un valor de 1,41 que en la escala de intensidad se encuentra en el rango de “apenas detectable”.

Según los resultados de la evaluación del sabor rancio del producto cárnico tipo hamburguesa, se observó el valor más alto en el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo): con un valor de 1,62 y según la escala de intensidad se encuentra en el rango “apenas detectable”; mientras que la media de menor valor se observó en el tratamiento **a2b0**: (Integral + Garbanzo) con un valor de 1,20 y según la escala de intensidad se encuentra “apenas detectable”.

4.2.5. Resultados de aceptabilidad según la escala de calidad del producto cárnico tipo hamburguesa

Figura 14

Resultados de la aceptabilidad del producto cárnico tipo hamburguesa de Arapaima giga (paiche)



Autora: Ponce L.2023

En cuanto a la aceptabilidad según la escala de calidad evaluada por los jueces, se determinó la textura (tenedor) del producto cárnico tipo hamburguesa, donde se observó que el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) posee un promedio de 8,14 y se sitúa en el rango “excelente”; el tratamiento **a0b1**: (Lomo + Soja) tuvo un valor de 7,11 que se encuentra en el rango “bueno”, el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) posee un valor de 7,29 que se sitúa en la escala de calidad “bueno”, el tratamiento **a1b1**: (Ventre + Soja) contiene una media de 7,61 que se encuentra en el rango de “bueno”, el tratamiento **a2b0**: (Integral + Garbanzo) con un promedio de 7,67 se sitúa en el rango “bueno” y el último tratamiento **a2b1**: (Integral + Soja) con un promedio de 7,41 que se encuentra en el rango “bueno”. Por

tanto, la mejor calidad de textura (tenedor) se encuentra en la hamburguesa de la parte lomo con la adición de harina de garbanzo (**a0b0**) y se evalúa “excelente” según la escala de calidad.

En cuanto a la calidad del olor se observó que el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) posee un promedio de 7,92 que se sitúa en el rango “bueno” según la escala de calidad, el tratamiento **a0b1**: (Lomo + Soja) tiene un promedio de 7,30 que se encuentra en el rango “bueno”, el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) posee un valor de 7,11 que se sitúa “bueno”, el tratamiento **a1b1**: (Ventre + Soja) contiene una media de 8,14 y según la escala de calidad se sitúa “excelente”, el tratamiento **a2b0**: (Integral + Garbanzo) con un promedio de 7,93 que se encuentra entre el rango “bueno” y el último tratamiento **a2b1**: (Integral + Soja) con un promedio de 7,96 que se encuentra en el rango “bueno”. Por tanto, la mejor calidad en cuanto al olor se encuentra en la parte de vientre con la adición de harina de soja (**a1b1**) y se evalúa “excelente” según la escala de calidad.

Para los resultados de la calidad de textura (boca) se observaron los siguientes resultados evaluados según la escala de calidad: el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) posee un promedio de 8,30 que se encuentra en el rango entre “bueno” y “excelente”, el tratamiento **a0b1**: (Lomo + Soja) tiene un promedio de 6,85 que se encuentra en el rango “regular”, el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) posee un valor de 5,90 que también se encuentra en el rango de “regular”, el tratamiento **a1b1**: (Ventre + Soja) contiene una media de 7,50 que se encuentra en el rango de “bueno”, el tratamiento **a2b0**: (Integral + Garbanzo) con un promedio de 8,30 que se encuentra entre el rango “bueno” y “excelente”, y el último tratamiento **a2b1**: (Integral + Soja) con un promedio de 7,96 que se encuentra en el rango de “bueno”. Por tanto, la mejor calidad de textura (boca) se encuentra en los tratamientos **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); **a2b0**: (Integral + Garbanzo), ya que se evalúa con “excelente” según la escala de calidad.

Y, por último, de acuerdo a los resultados de la calidad sabor (olfatogustativa) se observó los siguientes valores: el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) posee un promedio de 8,65 que se encuentra en el rango “excelente”, el tratamiento **a0b1**: (Lomo + Soja) tiene un valor de 7,78 que se encuentra en el rango “bueno”, el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) posee un valor de 5,75 que se sitúa en la escala de calidad “regular”, el tratamiento **a1b1**: (Ventre + Soja) contiene una media de 7,69 que se encuentra en el rango “bueno”, el tratamiento **a2b0**: (Integral + Garbanzo) con un promedio de 8,09 que se encuentra

“excelente”, finalmente el tratamiento **a2b1**: (Integral + Soja) con un promedio de 7,93 que se sitúa en el rango “bueno”. Por lo tanto, la mejor calidad de sabor (olfatogustativa) se encuentra en los tratamientos **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); **a2b0**: (Integral + Garbanzo), ya que se evalúa con “excelente” (Ver figura 13).

4.3. Discusión

4.3.1. Respecto a los resultados de análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa factor A (tipos de cortes)

En lo que respecta a proteína se encontró el valor más alto vientre 12,96 (a1) frente al valor en Lomo 10,70 (a0), tales cifras se encuentran por debajo de establece (Calle & Granja, 2020) en su investigación titulada “Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca* L) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*)” donde presenta un contenido de proteína de 15,21, los valores depende del tipo de pescado

Para los resultados del contenido de humedad se observó que (**a0**: Lomo 58,00%) presento mayor contenido de agua; mientras (**a1**: Vientre 46,67%) es el posee menos contenido, valores que se encuentran por encima de lo que establece (Carrasco & Anchundia, 2020) en su proyecto titulado “Estudio del proceso de conservación de paiche (*Arapaimas Gigas*) aplicando distintos aceites de origen vegetal: sachu inchi (*Plukenetia Volubilis*), ajonjolí (*Sesamun Indicum*), maní (*Arachis Hypogaea*)” donde indica en sus resultados un contenido máximo de humedad de 51,41%.

En cuanto al porcentaje de ceniza se observó que (**a0**: Lomo 5,67%) presento el mayor valor, mientras que el menor contenido presento (**a1**: Vientre 4,56%) encontrándose dentro de los rango según (Carrasco & Anchundia, 2020) en su investigación titulado “Estudio del proceso de conservación de paiche (*Arapaimas Gigas*) aplicando distintos aceites de origen vegetal: sachu inchi (*Plukenetia Volubilis*), ajonjolí (*Sesamun Indicum*), maní (*Arachis Hypogaea*)” donde indica en sus resultados un contenido máximo 4,35%.

Según los resultados que se han obtenido para la acidez se observó (**a0**: Lomo 0,64) presento el mayor valor; mientras (**a1**: Vientre 0,63) presento el menor contenido, valores que se encuentran inferiores a lo que establece (Carrasco & Anchundia, 2020) en su investigación titulado “Estudio del proceso de conservación de paiche (*Arapaimas Gigas*) aplicando distintos aceites de origen vegetal: sachu inchi (*Plukenetia Volubilis*), ajonjolí (*Sesamun*

Indicum), maní (*Arachis Hypogaea*)” donde indica en sus resultados un contenido máximo 0,67%.

En lo que respecta a fibra el valor más alto se encontró en (**a1**: Vientre 114,05), mientras en (**a2**: Integral 70,66) se encontró el menor contenido valores que se encuentran superiores según lo indica (Calle & Granja, 2020) en su investigación titulada “Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca* L) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*)” presenta un contenido de fibra de 2,6, estos valores dependerá del tipo de pescado.

Según los resultados de grasa de los tipos de corte el de mayor contenido se observó (**a1**: Vientre 26,50); mientras que (**a0**: Lomo 17,82) presento menor contenido, encontrándose dentro de lo establecido por (Carrasco & Anchundia, 2020) en su investigación titulado “Estudio del proceso de conservación de paiche (*Arapaimas Gigas*) aplicando distintos aceites de origen vegetal: sachá inchi (*Plukenetia Volubilis*), ajonjolí (*Sesamun Indicum*), maní (*Arachis Hypogaea*)” donde indica en sus resultados un contenido máximo 16,99.

4.3.2. Respecto a los resultados de análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa factor B (tipos de harinas)

En lo que respecta a proteína se determinó que el producto cárnico tipo hamburguesa (**b0**: Garbanzo 12,43),) contiene el mayor valor; en tanto el (**b1**: Soja 10,63) es el de menor valor, según lo indica (Chuqui, 2015) en su estudio titulado “Utilización de harina de soya como extensor cárnico en productos de pasta fina”, donde presenta un contenido máximo de proteína de 17,37 y mínimo 13,8.

Para los resultados del contenido de humedad se observó que presento mayor contenido (**b0**: Garbanzo 55,12%) de agua; mientras es el posee menos contenido (**b1**: Soja 52,97%), valores que se encuentran inferiores según lo indica (Chuqui, 2015) en su estudio titulado “Utilización de harina de soya como extensor cárnico en productos de pasta fina”; en sus resultados un contenido máximo de humedad de 72%.

En cuanto al porcentaje de ceniza se observó que (**b1**: Soja 5,35%) presento el mayor valor, mientras que el menor contenido presento (**b0**: Garbanzo 5,08%) donde establece (Nagai, 2018) en su investigación titulada “Estudio de harinas de algas marinas comestibles y su

incorporación en productos cárnicos”, donde indica en sus resultados un contenido máximo 17,4%.

Según los resultados que se han obtenido para la acidez se observó (**b0**: Garbanzo 0,65) presento el mayor valor; mientras (**b1**: Soja 0,63) presento el menor contenido, valores que se encuentra dentro de lo que establece (Carrasco & Anchundia, 2020) en su investigación titulado “Estudio del proceso de conservación de paiche (*Arapaimas Gigas*) aplicando distintos aceites de origen vegetal: sachá inchi (*Plukenetia Volubilis*), ajonjolí (*Sesamun Indicum*), maní (*Arachis Hypogaea*)” donde indica en sus resultados un contenido máximo 0,67%.

Para los resultados de pH en el (**b1**: Soja 5,90) se encontró el valor más alto en cuanto (**b0**: Garbanzo 5,81) fue considerado menor valor, cantidades que se encuentran en el rango según lo establece la Norma INEN 526 1980-12 Harinas de Origen vegetal de la concentración de ion hidrogeno, que menciona un pH de entre 4,5 y 7,0 para los tipos de harinas.

En lo que respecta a fibra el valor más alto se encontró en(**b1**: Soja 98,82), mientras en (**b0**: Garbanzo 72,61) se encontró el menor contenido valores que se encuentran superior según (Calle & Granja, 2020) en su investigación titulada “Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca L*) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*)” presenta un contenido de fibra de 2,6 por debajo de lo evaluado, estos valores influyeron por el tipo de harina que se utilizó en la investigación.

Según los resultados de grasa de los tipos de harinas el de mayor contenido se observó (**b1**: Soja 23,97), mientras que (**b0**: Garbanzo 18,76) presento menor contenido, encontrándose dentro de lo establecido según lo indica (Chuqui, 2015) en su estudio titulado “Utilización de harina de soya como extensor cárnico en productos de pasta fina”; en sus resultados un contenido máximo de 18.

4.3.3. Respecto a los resultados de análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa interacción A*B (tipos de cortes*tipos de harinas)

En lo que respecta a proteína en las interacciones A*B se- determinó que el producto cárnico tipo hamburguesa (**a1b0**: Vientre + Garbanzo 13,43) presento el contenido más alto, y el menor valor en (**a2b1**: Integral + Soja 9,60) valores inferiores según lo indica (Calle &

Granja, 2020) en su investigación titulada “Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca L*) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*)” presenta un contenido de proteína de 15,21, estos valores influyen por el tipo de pescado y harina.

Para los resultados del contenido de humedad se observó que presento mayor contenido (**a0b0**: Lomo + Garbanzo 58,33%), siendo (**a1b1**: Vientre + Soja 43,63%) el de menor valor; valores que se encuentran dentro de lo expuesto por (Calle & Granja, 2020) en su investigación titulada “Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca L*) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*)” presenta en sus resultados un contenido máximo de humedad de 44,55% encontrándose dentro del rango mencionado.

En cuanto al porcentaje de ceniza se observó que (**a0b1**: Lomo + Soja 5,80%), referente al grupo A (**a1b0**: Vientre + Garbanzo 4,46%) presento menor contenido; donde indica (Bach, 2017) en su investigación titulada “Diseño y formulación de hamburguesas (pulpa de pescado y pulpa de papa cocida) para mejorar los hábitos alimenticios en la población de bajos recursos económicos en el distrito de Ventanilla- Callao, 2017” con un contenido de 1,26%.

Según los resultados que se han obtenido para la acidez se D (**a0b0**: Lomo + Garbanzo 0,66) se encontraron los valores más alto, en cuanto (**a1b1**: Vientre + Soja 0,61) presento el menor contenido, valores que se encuentra dentro de lo que establece (Carrasco & Anchundia, 2020) en su investigación titulado “Estudio del proceso de conservación de paiche (*Arapaimas Gigas*) aplicando distintos aceites de origen vegetal: sachá inchi (*Plukenetia Volubilis*), ajonjolí (*Sesamun Indicum*), maní (*Arachis Hypogaea*)” donde indica en sus resultados un contenido máximo 0,67%.

En lo que respecta a fibra el valor más alto se encontró en (**a1b1**: Vientre + Soja 156,33), mientras que en (**a0b1**: Lomo + Soja 68,77) se encontró el menor contenido; según (Calle & Granja, 2020) en su investigación titulada “Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca L*) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*)” presenta un contenido de fibra de 2,6.

Según los resultados de grasa de los tipos de corte + los tipos de harinas el de mayor contenido se observó (**a1b1**: Vientre + Soja 32,29); mientras que los que presentaron menor contenido (**a2b0** Integral + Garbanzo 17,76); según lo referenciado por (Calle & Granja, 2020) en su investigación titulada “Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca* L) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (*Oreochromis mossambicus*) y Sábalo (*Brycon amazonicus*)” presenta un contenido de grasa de 2,36.

4.3.4. Respecto a la evaluación organoléptica del producto cárnico tipo hamburguesa

4.3.4.1. Textura del tenedor.

De acuerdo a los resultados obtenidos con la escala de intensidad el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); **a2b1**: (Integral + Soja) fue el que obtuvo el mejor promedio con un valor de 4,15 “dominante” y “extremo”, mientras que el menor valor se encontró en el tratamiento **a1b0**: (Vientre + Garbanzo) con 3,63 en firmeza.

En cuanto a la característica blanda, se obtuvo el mejor tratamiento **a1b1**: (Vientre + Soja) como “característico de la muestra” con una media de 3,09. Mientras tanto, el tratamiento: **a2b1**: (Integral + Soja) son evaluados con la menor media con un valor de 2,29 que en la escala de intensidad se encuentra en el rango de “presente”.

En los resultados obtenidos para la característica gomosa, se observó el mayor valor se encontró en el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo): con un valor de 3,81 que según la escala de intensidad se encuentra entre el rango de “presente” y “característico de la muestra”, mientras que la media de menor valor se observó en el tratamiento **a2b0**: (Integral + Garbanzo) 1,82.

4.3.4.2. Olor

Se evaluó que en cuanto a la escala de intensidad el olor rancio se determinó que se encuentra presente en el tratamiento **a1b1**: (Vientre + Soja) 2,40 mientras que el menor promedio se obtuvo en el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) con 1,41 que se encuentra en la escala de intensidad ausente.

Por consiguiente, el olor salobre, con la escala de intensidad poco al tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) como “característico de la muestra” con una media de 1,82. Mientras

tanto, el tratamiento: **a0b1**: (Lomo + Soja); **a2b1**: (Integral + Soja) son evaluados con la menor media con un valor de 1,41 que en la escala de intensidad se encuentra en el rango de apenas detectable.

En cuanto a los resultados del olor marino el mayor valor se encontró en el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo): con un valor de 2,40 que según la escala de intensidad se encuentra en el rango de “presente”, mientras que la media de menor valor se observó en el tratamiento **a0b**: (Lomo + Garbanzo) 1,35 que según la escala se encuentra apenas detectable.

4.3.4.3. Textura (boca).

Para la evaluación de la textura (boca), el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); fue el que obtuvo el mejor promedio con un valor de 3,96 que en la escala de intensidad se encuentra el rango de “característico de la muestra”, mientras que el menor promedio se obtuvo en el tratamiento **a1b1**: (Ventre + Soja) con 2,00 que se encuentra en la escala de intensidad “presente” (Ver figura 11).

En cuanto a la característica jugosa, en la escala de intensidad entre el rango “característico de la muestra” y “Dominante” se encontró al tratamiento **a0b1**: (Lomo + Soja) como con una media de 3,81. Mientras tanto, el tratamiento: **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) son evaluados con la menor media con un valor de 1,78 que en la escala de intensidad se encuentra en el rango de “apenas detectable” y “presente.

En los resultados obtenidos de la textura (boca) la característica seca se observó que según las medias obtenidas el mayor valor se encontró en el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo): con un valor de 2,62 que según la escala de intensidad se encuentra en el rango “presente” y “característico de la muestra”, mientras que la media de menor valor se observó en el tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) 1,00 que según la escala se encuentra apenas detectable.

4.3.4.4. Sabor (Olfatogustativa).

En cuanto al sabor olfatogustativa agrio, se observó según al tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) obtuvo mayor media 1,35 comparada con la escala de intensidad se encuentro en el rango “apenas detectable”, mientras que el menor promedio se obtuvo en el tratamiento; **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); **a0b1**: (Lomo + Soja); **a2b0**: (Integral+ Garbanzo) **a2b1**:

(Integral+ Soja) con un valor de 1,00 donde indica la escala de intensidad un rango “apenas detectable”.

Mientras que, en la característica salado con la escala de intensidad “apenas detectable el tratamiento **01b**: (Lomo + Soja) presento una media de 1,70. Mientras tanto, el tratamiento: **a1b0**: (Ventre + Garbanzo) con la menor media con un valor de 1,41 que en la escala de intensidad se encuentra en el rango de “apenas detectable”.

Según los resultados de la evaluación del sabor, el tratamiento **a1b0**: (Ventre + Garbanzo): con un valor de 1,62 que según la escala de intensidad se encuentra en el rango de “apenas detectable”, mientras que la media de menor valor se observó en el tratamiento **a2b0**: (Integral + Garbanzo) 1,20 que según la escala se encuentra apenas detectable.

4.3.4.5. Aceptabilidad.

En cuanto a la aceptabilidad de la textura (tenedor) se observó que el mejor tratamiento fue tratamiento **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) ya que posee un promedio de 8,14 que se encuentra en el rango entre “bueno” y “excelente según lo indica la escala de calidad.

En cuanto a la aceptabilidad del olor del se observó que el mejor tratamiento fue **a1b1**: (Ventre + Soja) presentó un valor de 8,14 que se encuentra en el entre el rango de “bueno” y “excelente según la escala de calidad.

Para los resultados de aceptabilidad textura (boca) los mejores tratamientos se observaron en **a0b0**: (Lomo + Garbanzo); **a2b0**: (Integral + Garbanzo) con un promedio de 8,30 ya que se evalúa con “excelente” según la escala de calidad.

En cuanto la aceptabilidad del sabor (olfatogustativa) se observó el mejor tratamiento en **a0b0**: (Lomo + Garbanzo) un promedio de 8,65 ya que se evalúa con un rango de “excelente” según la escala de calidad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- En lo que respecta a proteína en los tipos de cortes se encontró que el valor más adecuado se encuentra en el tratamiento vientre 12,96 (a1), en lo que respecta a humedad el mejor resultado se obtuvo en vientre 46,67%(a1), para el porcentaje de ceniza en vientre 4,56%(a1), en cuanto a la acidez el mejor tratamiento fue Lomo 0,64 (a0), en fibra se observó Integral 70,66 (a2) y finalmente en grasa el mejor tratamientos influyente en el factor A fue Lomo 17,82 (a0), encontrándose dentro de los rango establecidos por normativas e investigaciones realizadas, en lo que respecta al pH en este factor no se encontró diferencia significativa, según lo establece la NTE INEN 1217:2013 Carne y Productos Cárnicos un valor de 5,8 y 6,5.
- En cuanto a los mejores resultados en los tipos de harinas, se observó el mayor contenido de proteína en Garbanzo 12,43 (b0), para el contenido de humedad el mejor tratamiento se observó en Garbanzo 55,12%(b0); en lo que respecta a ceniza un valor de Soja 5,35% (b1); en cuanto al pH para este factor el mejor tratamiento se encontró Soja 5,90 (b1) cumpliendo con las especificaciones que indico la Norma INEN 526 1980-12, referente a la fibra el mejor tratamiento se observó en Soja 98,82 (b1) y finalmente para grasa el mayor valor se encontró en Soja 23,97(b1), cumpliendo las especificaciones mencionadas por distintos autores.
- En cuanto a los análisis físico-químicos para la interacción A*B (tipos de cortes*tipos de harinas) de un producto cárnico tipo hamburguesa a partir de *Arapaima Gigas* (paiche) el tratamiento Vientre + Garbanzo 13,43(a1bo) obtuvo mejor contenido de proteína, en humedad el mejor tratamiento fue Vientre + Soja 43,63% (a1b1), para ceniza el tratamiento de mayor contenido fue Lomo + Soja 5,80% (a0b1); en lo que respecta a la acidez se encontró en Lomo + Garbanzo 0,66 (a0b1) valores cercanos a lo propuesto por investigaciones realizadas ; en cuanto a la fibra el mayor contenido en las interacciones se encontró en el tratamiento Vientre + Soja 156,33(a1b1); y por ultimo respecto a grasa se observó en Integral + Garbanzo 17,76 (a2b0) ; cumpliendo con los rangos establecidos por investigaciones realizadas; en cuanto al pH en la interacción no se encontró diferencia significativa pero el valor se encuentra dentro de la normativa INEN 1217:2013.

- De acuerdo a los resultados obtenidos de la aceptabilidad de la hamburguesa a partir de la evaluación organoléptica; se obtuvo el mejor tratamiento en textura (tenedor) en (Lomo + Garbanzo) a0b0 siendo evaluado como “excelente”, para el olor el mejor tratamiento fue (Vientre + Soja) a1b1 según sitúa la escala “excelente”, mientras para los resultados de textura (boca) se observó mayor aceptabilidad en los tratamientos (Lomo + Garbanzo) a0b0, (Integral + Garbanzo) a2b0, en cuanto al sabor la mayor aceptación se obtuvo en (Lomo + Garbanzo) a0b0.

5.2. RECOMENDACIONES

- En cuanto a los tipos de cortes del producto cárnico tipo hamburguesa a partir del *Arapaima Gigas* (paiche), se recomienda utilizar del lomo, ya que presentaron los valores de mayor contenido en los análisis físico-químicos: proteína, humedad, ceniza, acidez, fibra y grasa permitiéndonos obtener buenos resultados en el proceso de formulación y estudio.
- En lo que respecta el efecto de las harinas con los análisis físico-químicos del producto cárnico tipo hamburguesa a partir del *Arapaima Gigas* (paiche), para esta formulación se recomienda utilizar la harina de *Cicer Arietinum* (garbanzo) debido a que contiene el mayor contenido de proteína que fue lo que se buscó encontrar en esta investigación; si no referimos a los demás análisis se recomienda la de soja ya que esta aporta mejores resultados en la evaluación.
- Para la formulación en general cumpliendo con las interacciones se recomienda utilizar la parte del (lomo + garbanzo), debido a que estas presentaron contenidos más altos en sus análisis físico-químicos, cumpliendo lo especificado en las normativas.
- En cuanto la aceptabilidad del producto a partir de la evaluación organoléptica es recomendable el producto cárnico tipo hamburguesa de *Arapaima Gigas* en el corte (lomo + garbanzo) ya que obtuvieron la mayor valoración entre “bueno” y “excelente”

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍAS

- Aguilar, G. M. A. (2007). *Determinación de las concentraciones de antimicrobianos en cuajada de soya (TOFU) , para la prolongación de la vida de anaquel bajo condiciones de refrigeración.*
- Alcántara, F., Wust, W. H., Tello, S., Rebaza, M., & Del Castillo, D. (2006). *Paiche, el gigante del Amazonas.*
- Bach, H. P. W. (2017). *Diseño y formulación de hamburguesas (pulpa de pescado y pulpa de papa cocida) para mejorar los hábitos alimenticios en la población de bajos recursos económicos en el distrito de Ventanilla- Callao, 2017.*
- Badui, D. S. (2006). *Química de los alimentos.* www.pearsoneducacion.net
- Calle, R. E. J., & Granja, V. J. A. (2020). “*Elaboración de hamburguesa respectivamente a base de harina de cáscara de plátano (Musa paradisiaca L) y dos tipos de pescado: Tilapia roja (Oreochromis mossambicus) y Sábalo (Brycon amazonicus).*”
- Carrasco, M. R., & Anchundia, M. K. (2020). “*ESTUDIO DEL PROCESO DE CONSERVACIÓN DE PAICHE (Arapaimas gigas) APLICANDO DISTINTOS ACEITES DE ORIGEN VEGETAL: SACHA INCHI (Plukenetia volubilis), AJONJOLÍ (Sesamun indicum), MANÍ (Arachis hypogaea)*”. 593, 204.
- Chu Koo, C., Fernández Mendez, C., Rebaza Alfaro, María J. Darías, Carmen García Dávila, A., García Vázquez, Salvador Tello Martin, Luis Campos Baca, M., Alvan Aguilar, Jorge Ayarza Rengifo, L. A. L., & Arbildo, J. F. R. y H. (2017). *Cultivo del paiche: Biología, proceso productivos y estadísticas.*
- Chuqui, R. D. A. (2015). “*Utilizacion de harina de soya como extensor cárnico en productos de pasta fina.*”
- Delgado, J., Rebaza, C., Paredes, D., Robles, R., & Bazán, R. (2013). *Vista de EFECTO DE TRES DENSIDADES DE CULTIVO EN CONDICIONES DE LABORATORIO DE ALEVINOS DE PAICHE ARAPAIMA GIGAS SOBRE SUS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS, BIOQUÍMICOS SANGUÍNEOS Y BIOMÉTRICOS.* (pp. 15–24).
- Echeverria, A., Triana, A., Rivero, D., Rodríguez, A., & Martínez, B. (2019). *Cultivos Tropicales Generalidades del cultivo de garbanzo y alternativa biológica para el*

- control de la Marchitez*. 40, 1–7.
- Espadalé, A. R., & Huici, M. A. (2002). *NTP 663 : Propiedades fisicoquímicas relevantes en la prevención del riesgo químico*.
- Faridy, J. C. M., Stephanie, C. G. M., Gabriela, M. M. O., & Cristian, J. M. (2020). Biological Activities of Chickpea in Human Health (*Cicer arietinum* L.). A Review. In *Plant Foods for Human Nutrition* (Vol. 75, Issue 2, pp. 142–153). Springer. <https://doi.org/10.1007/s11130-020-00814-2>
- Flores, D., Osorio, K., Medina, M., Jaramillo, S., & Luis, O. (2021). *Manual de producción de semilla de calidad de soya en los valles interandinos de Colombia*.
- Guevara, N. J. L. (2021). *Efecto de la adición de harinas no convencionales para la producción y enriquecimiento de productos cárnicos*.
- Hleap, Z. J., Juan, G. O., & Mora, B. M. (2017). *Análise sensorial de salsichas de tilápia vermelha (Oreochromis sp.) Com adição de farinha de minhoca (Eisenia foetida)*.
- INEN, N. 1338:2012. (2012). *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS-MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS. Primera Edición MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT P*.
- Jose, M. C., Avila, A., Ing, M., Manuel, J., Salazar, A., Francisco, D. R., Rivas, J., Mc, S., & Heredía, D. M. (2022). *CULTIVOS EXTENSIVOS UNIVERSIDAD DE SONORA EL CULTIVO DEL GARBANZO*.
- Lara, S. A. Z. (2016). *PROCESO DE OBTENCIÓN DE HARINA DE GARBANZO (Cicer arietinum L.) Y SU UTILIZACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE PAN DE MOLDE*.
- Liria, M. R. (2007). *Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos*. www.iin.sld.pe
- Luna-Jimenez, A. (2007). Composicion y Procesamiento de la Soya para Consumo Humano. *Investigacion Y Ciencia*, 37, 10. [http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista37/Articulo 5.pdf](http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista37/Articulo%205.pdf)

- Maldonado, V. B. D. (2009). *EVALUACIÓN TÉCNICA FINANCIERA DE LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL GARBANZO (Cicer Arietinum) USANDO UN PROCESO EXTRUSIÓN PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROINDUSTRIAL*.
- Marsiglia-fuentes, R. M., Acosta, J. B., Perez, J. A., Taron, A., & Garcia, Z. L. (2020). *Diseño y caracterización de una hamburguesa de pescado y cerdo con la incorporación de semilla de chía (Salvia hispánica L .). 5(2002), 563–567*.
- Melgarejo, I., & Maury, M. (2002). Elaboración de hamburguesa a partir de Prochyloodus nigricans “Boquichico.” *Revista Amazónica de Ingestigación Alimentaria*, 2(1), 79–87.
- Nagai, F. N. (2018). Estudio de harinas de algas marinas comestibles y su incorporación en productos cárnicos. *Universidad Nacional de La Plata (Buenos Aires)*, 120.
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/73022/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Oriol David. (2018). Harina de soja (44-48% PB). *WISIUM*, 1–23.
https://www.3tres3.com/articulos/harina-de-soja-44-48-pb_40113/
- Palacios, A. T. A. (2021). *ELABORACIÓN DE HAMBURGUESA DE PESCADO FORMULADA CON PULPA DE BONITO Sarda chiliensis chiliensis Y ALGA ROJA Chondracanthus chamissoi EN EL PUERTO DE ILO 2021*.
- Rebaza, M., Alcantara, F., & Valdivieso, M. (1999). *MANUAL DE PISCICULTURA DEL PAICHE (Arapaima gigas Cuvier)*. 35.
- Roldan, V. A. (2018). “EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE HARINA DE QUÍNOA (Chenopodium quínoa W.) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y VIDA ÚTIL DE HAMBURGUESAS DE TERNERA.” *Universidad Miguel Hernández*, 61.
[https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=109869&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=109869%0Ahttp://dspace.umh.es/bitstream/11000/2480/1/TFG Domingo Doménech, Guadalupe.pdf%0Ahttp://dspace.umh.es/bitstream/11](https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=109869&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=109869%0Ahttp://dspace.umh.es/bitstream/11000/2480/1/TFG%20Domingo%20Doménech,%20Guadalupe.pdf%0Ahttp://dspace.umh.es/bitstream/11)

- Silva, E. M. V. (2016). “*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).*” 68.
- Solórzano, C. B. M. (2019). “*ESTUDIO DE TRES FUENTES DE PROTEÍNA VEGETAL, Lens culinaris (LENTEJA), Cicer arietinum (GARBANZO) Y Glycine max (SOJA) EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA PROTEÍNA ANIMAL PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS DE PASTA FINA (salchicha tipo vienesa).*”
- Tejeda-Martínez, A., Méndez, P. I., Catalina, N. R., & Tejeda-Zacarías, E. (2018). *La Humedad en la Atmósfera: Bases Físicas, Instrumentos y Aplicaciones.*
- Valdiviezo, C. V. A. (2010). *Estudio Del Efecto De Diferentes Niveles De Carragenato En La Jugosidad De La Hamburguesa De Carne De Res.* 1–117.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1683/1/84T00048.pdf>
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1065/1/34T00197.pdf>
- Verdú, F. V. S., Islas, A. R., Barat, J. M., & Grau, R. (2016). EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE HARINA DE TRIGO CON HARINA DE QUINOA (Chenopodium quinoa) SOBRE LAS PROPIEDADES REOLÓGICAS DE LA MASA Y TEXTURALES DEL PAN. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha.*
- Zhou, H., Xu, A., Liu, M., Yan, Z., Qin, L., Liu, H., Wu, A., & Liu, N. (2022). Mycotoxins in Wheat Flours Marketed in Shanghai, China: Occurrence and Dietary Risk Assessment. *Toxins*, 14(11), 748. <https://doi.org/10.3390/toxins14110748>

CAPÍTULO VII

ANEXOS

Anexos 1.Ficha Sensorial



Universidad
Técnica Estatal de Quevedo
La primera Universidad Agropecuaria del País

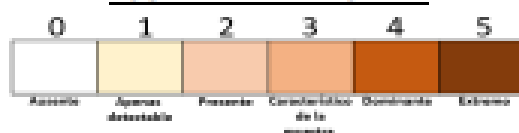
Muestra: _____
Catador: _____
Fecha: _____



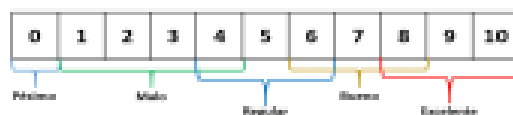
Análisis sensorial de la hamburguesa de *Arapaima gigas* (paiche) con la adición de dos tipos de harinas *Cicer arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja)

CARÁCTERÍSTICA	DESCRIPTOR	INTENSIDAD	PUNTAJE	CALIDAD (0 - 10)	PUNTAJE											
TEXTURA (Tenedor)	Firme			<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	0	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10				
	Blanda															
Gomosa																
OLOR	Rancio			<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	0	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10				
	Salobre															
Marino																
TEXTURA (En Boca)	Firme			<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	0	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10				
	Jugosa															
Seca																
SABOR (OLFATOGUSTATIVA)	Agrio			<table><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr></table>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	0	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10				
	Salado															
Rancio																
PUNTAJE TOTAL DE INTENSIDAD DE DESCRIPTORES				PUNTAJE TOTAL DE LA CALIDAD DE LA MUESTRA												

ESCALA DE INTENSIDAD



ESCALA DE CALIDAD



Comentario:

Este análisis sensorial está elaborado con el objetivo de poder evaluar la calidad de la hamburguesa de *Arapaima gigas* (Paiche) con la adición de dos tipos de harinas *Cicer arietinum* (garbanzo) y *Glycine max* (soja), lo cual concierne a la parte experimental para el desarrollo de la Tesis de Fin la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, por medio del autor Lady Ponce, bajo la dirección del PhD. Juan Neira. Muchas gracias por su participación, es de grato honor poder contar con su criterio personal y profesional.

DEFINICIONES DE LOS TÉRMINOS UTILIZADOS PARA EL VOCABULARIO SENSORIAL

Textura: La textura de los alimentos se define como las propiedades de un alimento que se detectan al tacto en la boca y con las manos.
Olor: Sensación que se debe a la estimulación de los receptores olfativos en la cavidad nasal, producida por material volátil. Lo mismo que el aroma;
Sabor: El sabor es la sensación que producen los alimentos u otras sustancias en el gusto. Dicha impresión a los componentes químicos de los alimentos está determinada en un 80% por el olfato y el 20% restante por el paladar y la lengua
Intensidad: Magnitud percibida de una sensación
Calidad: Un grado de excelencia. Conjunto de características de un producto que le confiere la capacidad de satisfacer las necesidades establecidas o implícitas
Firme: Una superficie que opone una resistencia moderada a la fuerza ejercida ya sea dentro de la boca o con la mano
Blanda: Consistencia blanda, espesa, pulposa. En los alimentos marinos, es la que se observa cuando aplicando al producto una fuerza, ya sea tocándolo o dentro de la boca, la estructura muscular se percibe apenas o bien no es distinguible
Gomoso: Un material flexible que puede deformarse si se somete a presión pero vuelve a su forma original una vez que la presión termina
Rancio: Olor o sabor que se asocia con el aceite rancio. Da una sensación que reviste la boca y/o un hormigueo en la parte posterior de la lengua. A veces se describe como "áspero" o "a pintura"
Salobre: El aroma que se asocia con el olor de algas limpias y aire oceánico
Marino: Es el aroma típico del pescado, característico de la trimetilamina o el aceite de hígado de bacalao. Según las especies, podrá indicar o no descomposición
Firme: Una superficie que opone una resistencia moderada a la fuerza ejercida ya sea dentro de la boca o con la mano
Jugosa: Es cuando al mantener la muestra en la boca se desprenden jugos de la misma y se tiene una sensación húmeda.
Seca: Al estar la muestra en la boca este se siente con una baja humedad causando una sensación de resequedad tanto en el paladar como en la garganta
Agrio: Una sensación olfativa y/o gustativa que se debe por lo general a la presencia de ácidos orgánicos.
Salado: Gusto que se siente en la lengua y se asocia a la sal o al sodio.
Amargo: Uno de los cuatro gustos básicos, que se percibe principalmente en la parte posterior de la lengua; común a la cafeína y a la quinina. Por lo general se percibe con un retraso de 2-4 segundos

Anexo 2. Proceso de la elaboración del producto cárnico



**Recepción de
insumos**



Pesado



Cortado



Molido



Mezclado



Moldeado



Empacado al vacío

Anexo 3. Analisis fisicoquímicos



Anexo 4.Evaluación organoléptica del producto cárnico tipo hamburguesa.

