UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA CARNE DE RES, POR HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum*) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SALCHICHA FRANKFURT

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la obtención del título de

INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROIDUSTRIAL

AUTOR

RUIZ OYOLA OMAR ARTURO

TUTOR

SANTO DANIEL BORBOR SUÁREZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **SANTO DANIEL BORBOR SUÁREZ**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA CARNE DE RES, POR HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum*) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SALCHICHA FRANKFURT**, realizado por el (la) estudiante **RUIZ OYOLA OMAR ARTURO**; con cédula de identidad N°**092525287-6** de la carrera INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

ING. SANTO DANIEL BORBOR SUÁREZ
Firma del Tutor

Guayaquil, 6 de Agosto del 2021

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **"SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA CARNE DE RES, POR HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum*) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SALCHICHA FRANKFURT"**, realizado por el estudiante **RUIZ OYOLA OMAR ARTURO**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Nadia Cadena Iturralde, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Ana María Campuzano, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Luis Zúñiga Moreno, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Daniel Borbor Suarez, M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 31 de Mayo del 2021

Dedicatoria

Todo el esfuerzo se lo dedico a mi madre, quien ha estado en los peores momentos con su apoyo incondicional, sin duda, ella es la causante hasta donde he llegado y llegaré, a mis hermanos, por su apoyo, muchas veces de lo poco que tenía no dudaban en extender su mano para que siga avanzando, por último, dedico todo este trabajo a una extraordinaria mujer que la vida me dio el privilegio de conocer, la Srta. Andrea también hizo que este proyecto fuera posible, gracias por creer en mí.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por la oportunidad de crecer como ser humano y profesional, por brindarme la valentía de haber escogido esta carrera y terminarla para tener el arma con que luchar en el mundo laboral.

A mi madre y hermanos que no dejaron de alentarme estos años en la universidad, para ustedes siempre mi agradecimiento, nuevamente una mención especial para la señorita Andrea, a quien Dios la puso en mi camino para darme una motivación adicional que me hacía falta, no dejaré de agradecerte por la gran confianza que has tenido hacia mí, jamás lo olvidare GRACIAS.

A la Universidad Agraria del Ecuador, quien me abrió las puertas para poder comenzar una meta que no será la última, nos veremos pronto para una maestría, mi tutor Ing. Daniel Borbor y todos los profesores, siempre gracias por compartir sus conocimientos para que este trabajo se haya ejecutado.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, RUIZ OYOLA OMAR ARTURO, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “SUSTITUCIÓN PARCIAL DE LA CARNE DE RES, POR HARINA DE GARBANZO (*Cicer arietinum*) PARA LA ELABORACIÓN DE UNA SALCHICHA FRANKFURT” para optar el título de INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y, demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 6 de Agosto del 2021

RUIZ OYOLA OMAR ARTURO
C.I. 092525287-6

Índice general

PORTADA 1

APROBACIÓN DEL TUTOR 2

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN 3

Dedicatoria 4

Agradecimiento 5

Autorización de Autoría Intelectual 6

Índice general 7

Índice de tablas 11

Índice de figuras 12

Resumen 14

Abstract 15

1. Introducción 16

1.1 Antecedentes del problema 16

1.2 Planteamiento y formulación del problema 18

1.2.1 Planteamiento del problema 18

1.2.2 Formulación del problema 19

1.3 Justificación de la investigación 19

1.4 Delimitación de la investigación 20

1.5 Objetivo general 20

1.6 Objetivos específicos 21

2. Marco teórico 22

2.1 Estado del arte 22

2.2 Bases teóricas 24

2.2.1 Historia de la salchicha 24

2.2.2 Tipo de embutido 25

2.2.2.1. Embutidos cárnicos procesados 25

2.2.3 Tipos de tripas para embutido 25

2.2.3.1. Tripas naturales utilizadas en salchicha frankfurt 25

2.2.3.2 Tripas artificiales utilizada en salchicha frankfurt (colágeno) 25

2.2.4 Aspectos productivos y perspectivas del garbanzo 26

2.2.4.1 Aminoácidos esenciales presentes en la carne de res y garbanzo 27

2.2.4.2 La harina de garbanzo como fortificador nutricional 28

2.2.5 Taxonomía del garbanzo 28

2.2.6 Vinculación de harina de garbanzo en otros productos 29

2.2.6.1 Importancia de las propiedades funcionales 30

2.2.6.2 Composición nutricional de la harina de garbanzo 31

2.2.6.3 Estudios sensoriales de la harina de garbanzo 31

2.2.6.4 Factores de calidad en el garbanzo 32

2.2.7 Carne de res 32

2.2.7.1 Información nutricional de la carne res 32

2.2.7.2 Consumo de carne de res a largo plazo 33

2.2.8 Embutidos 33

2.2.8.1 Clasificación de los embutidos 34

2.2.8.1.1 Por su apariencia 34

2.2.8.1.2 Por su proceso y métodos de conservación 34

2.2.9 Nitritos y nitratos 36

2.2.10 Ingesta diaria recomendada 37

2.2.11 Condiciones bromatológicas de la salchicha 38

2.2.11.1 Importancia del pH en las salchichas 38

2.2.11.2 Capacidad de retención de agua en las salchichas 39

2.2.11.3 Importancia de la estabilidad de la emulsión 39

2.3 Marco legal 40

3. Materiales y métodos 43

3.1 Enfoque de la investigación 43

3.1.1 Tipo de investigación 43

3.1.2 Diseño de investigación 43

3.2.1 Variables 44

3.2.1.1. Variable independiente 44

3.2.1.2. Variable dependiente 44

3.2.2 Tratamientos 45

3.2.3 Diseño experimental 45

3.2.4 Recolección de datos 46

3.2.4.1. Recursos 46

3.2.4.2. Métodos y técnicas 47

3.2.4.2.1 Diagrama de flujo para la elaboración de una Salchicha Frankfurt ... 47

3.2.4.2.2 Referencia para el proceso de elaboración 48

3.2.4.2.3 Descripción de la elaboración de una Salchicha Frankfurt 48

3.2.5 Análisis estadístico 49

4. Resultados 51

4.1 Formulación de tres tratamientos de salchicha Frankfurt con diferentes porcentajes de harina de garbanzo. 51

4.2 Determinación de los dos mejores tratamientos según pH, capacidad de retención de agua, estabilidad de la emulsión, seguido del análisis sensorial..... 52

4.2.1 Análisis de color 53

4.2.2 Análisis de olor 54

4.2.3 Análisis de sabor 55

4.2.4 Análisis de textura 57

4.3 Análisis del contenido de proteína y parámetros microbiológicos al mejor tratamiento según norma INEN 59

5. Discusión 61

6. Conclusiones..... 65

7. Recomendaciones..... 66

8. Bibliografía..... 67

9. Anexos 73

9.1 Anexo 1. Ficha para la evaluación sensorial escala hedónica..... 73

9.2 Anexo 2. Norma Técnica Ecuatoriana 1338:2012 74

9.3 Anexo 3. Elaboración de la salchicha frankfurt..... 85

9.4 Anexo 4. Resultados de análisis bromatológico realizado a los 3 tratamientos para escoger los 2 mejores..... 89

9.5 Anexo 5. Evaluación sensorial a los dos mejores tratamientos 90

9.6 Anexo 6. Ficha sensorial 91

9.7 Anexo 7 Análisis de varianza 96

9.8 Anexo 8 Resultados microbiológicos y de proteína al mejor tratamiento 98

Índice de tablas

Tabla 1. Contenido nutricional del garbanzo 27

Tabla 2. Cantidad de aminoácidos en miligramos por cada 100g de porción .. 27

Tabla 3. Taxonomía del garbanzo..... 29

Tabla 4. Composición de la harina de garbanzo 31

Tabla 5. Contenido nutricional de la carne de res…….32

Tabla 6. Países consumidores de embutidos……..33

Tabla 7. Recomendaciones de consumo de hortalizas..……...37

Tabla 8. Valores mínimos y máximo de nitritos encontrados en productos cárnicos……..37

Tabla 9. Requisitos físico-químicos de la harina de trigo……41

Tabla 10. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos……..41

Tabla 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos……..42

Tabla 12. Descripción de los tratamientos……..……..45

Tabla 13. Esquema de varianza……50

Tabla 14. Resultados de los análisis bromatológicos a los tres tratamientos…..52

Tabla 15. Resultados estadísticos del análisis sensorial del color……..……54

Tabla 16. Resultados estadísticos del análisis sensorial del olor…….55

Tabla 17. Resultados estadísticos del análisis sensorial del sabor……..56

Tabla 18. Resultados estadísticos del análisis sensorial de la textura……..57

Tabla 19. Resumen estadístico……..58

Tabla 20. Valoración de los tratamientos del atributo color……...92

Tabla 21. Valoración de los tratamientos del atributo olor……....93

Tabla 22. Valoración de los tratamientos del atributo sabor……..94

Tabla 23. Valoración de los tratamientos del atributo textura……95

Índice de figuras

Figura 1. Elección del tratamiento con mayor aceptación para el color de las salchichas..... 54

Figura 2. Elección del tratamiento con mayor aceptación para el olor de las salchichas..... 55

Figura 3. Elección del tratamiento con mayor aceptación para el sabor de las salchichas..... 56

Figura 4. Elección del tratamiento con mayor aceptación para la textura de las salchichas..... 58

Figura 5. Resultado final del análisis de varianza 59

Figura 6. ficha para la evaluación sensorial escala hedónica……...76

Figura 7. Norma INEN 1338:2012……..84

Figura 8. Materia prima……..……85

Figura 9. Equipos para la elaboración de la salchicha……..……..85

Figura 10. Peso de la materia prima principal "harina de garbanzo"……....86

Figura 11. Peso de la carne de res y control de temperatura……86

Figura 12. Control de temperatura para la cocción de las salchichas……87

Figura 13. Peso de los demás ingredientes……87

Figura 14. Control de temperatura durante la cocción……88

Figura 15. Almacenado y posteriormente puesto a refrigeración……88

Figura 16. Resultados bromatológicos a los tres tratamientos……..89

Figura 17. Evaluación sensorial con un panel no entrenado……..……..90

Figura 18. Evaluación sensorial con un panel no entrenado……..…..90

Figura 19. Ficha sensorial de los dos mejores tratamientos……..91

Figura 20. Ficha sensorial de los dos mejores tratamientos……91

Figura 21. Resultados de análisis de varianza……97

Figura 22. Resultados microbiológicos y de proteína al mejor tratamiento…....98

Resumen

El desarrollo de la investigación radicó en la evaluación del contenido de proteína, carga microbiana y análisis sensorial de una salchicha, donde se sustituyó parcialmente la carne de res por harina de garbanzo (*Cicer arietinum*). Para lograr los resultados se realizó tres formulaciones, el primer tratamiento presenta un porcentaje de harina de garbanzo de 40% y 25% de carne de res, tratamiento 2 con 50 % harina de garbanzo y 15% carne de res, el tratamiento 3 con 60% harina de garbanzo y 5% carne de res respectivamente. Todos los tratamientos fueron sometidos a pruebas bromatológicas: capacidad de retención de agua, estabilidad de la emulsión y pH, donde los tratamientos 1 y 3 tuvieron los mejores resultados, es importante enfatizar que el factor determinante para descartar el tratamiento 2 fue el parámetro de pH debido que obtuvo 6,18 acercándose al límite permitido por la normativa. Posteriormente mediante panel sensorial se evaluó las propiedades organolépticas (olor, color, sabor y textura), los resultados determinaron que el tratamiento 3 tuvo mayor aceptación puesto que, en su fórmula lleva el 60% de harina de garbanzo y 5% de carne de res, por último al tratamiento 3 se efectuó análisis de proteína reflejando un 9,52% y análisis microbiológicos, cuyos resultados también fueron favorables, es decir cumplen con la normativa NTE INEN 1 338:2012. Se concluye que el producto cumple con el porcentaje de proteína además, es apto para el consumo debido que está libre de microorganismos patógenos.

Palabras clave: *Cicer arietinum*, emulsión, Frankfurt, pH, salchicha

Abstract

The development of the research was based on the evaluation of the protein content, microbial load and sensory analysis of a sausage, where beef was partially replaced by chickpea flour (Cicer arietinum). To achieve the results, three formulations were made, the first treatment presents a percentage of chickpea flour of 40% and 25% of beef, treatment 2 with 50% chickpea flour and 15% beef, treatment 3 with 60 % chickpea flour and 5% beef respectively. All treatments were subjected to bromatological tests: water retention capacity, emulsion stability and pH, where treatments 1 and 3 had the best results; it is important to emphasize that the determining factor in ruling out treatment 2 was the pH parameter because he obtained 6.18 approaching the limit allowed by the regulations. Subsequently, through a sensory panel, the organoleptic properties (smell, colour, flavour and texture) were evaluated; the results determined that treatment 3 had greater acceptance since, in its formula, it contains 60% chickpea flour and 5% beef. Finally, at treatment 3, protein analysis was carried out, reflecting 9.52% and microbiological analyses, the results of which were also favourable; they comply with the NTE INEN 1 338: 2012 regulations. Therefore, it is concluded that the product complies with the protein percentage; it is also suitable for consumption because it is free of pathogenic microorganisms.

Keywords: Cicer arietinum, emulsion, Frankfurt, pH, sausage.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

Los embutidos son unos de los productos que están en la mesa de los ecuatorianos, en una cena familiar, cumpleaños o una simple reunión de amigos pero cuando se abusa de su consumo, no se considera las consecuencias a largo plazo, es decir las enfermedades que causa el consumo elevado de embutidos, debido que en su fórmula contiene conservantes, los cuales permiten que su vida de anaquel sea más prolongada.

Uno de los periódicos más reconocidos en el país El Telégrafo (2015) manisfiesta que según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut), el consumo de carnes rojas y de las distintas variedades de embutidos como son las salchichas, jamones, entre otras, las edades oscilan entre 31-50 años llegan consumir 183 g en el caso de los varones, mientras que las mujeres 144 g al día en los dos casos. Ya en promedio general, los ecuatorianos llegan a consumir 142 g de carnes y salchicha, lo que ha preocupado a la OMS (Organización Mundial de la Salud) que recomienda consumir un total de 500 g de carne a la semana, en caso de los embutidos recomienda un bajo consumo e, incluso nos invita a no consumirlo. La preocupación aumentó después de conocer un informe realizado por la Agencia Internacional del Cáncer (IARC), el cual indica que el excesivo consumo de carne procesada aumenta el riesgo de padecer cáncer colorrectal en un 18 %. Este mismo periódico entrevisto a la Dra. Miryam Ramírez, Gerente de Veris, ella manifiestó que no es cuestión de erradicar el consumo de carne y aumentar exponencialmente los vegetales, se trata de llevar un consumo equilibrado, el cuál no permita el riesgo de contraer alguna enfermedad catastrófica.

Es por ello que se está buscando una alternativa, que pueda garantizar al consumidor un producto que no cause complicaciones en su salud, esto acompañado de un proceso de calidad y estudios de laboratorio que puedan fortalecer la inocuidad del producto, tambien que se tomó en cuenta al garbanzo como solución para reducir las estadísticas muy alarmantes que se han presentado por el consumo de carne procesada (Omar Ruiz, 2021).

Las leguminosas representan una gran fuente de proteína, para realizar este estudio, se ha tomado al garbanzo como materia prima principal aprovechando los beneficios nutricionales que requiere el ser humano para mantener una vida saludable.

La incorporación de harina de garbanzo en la industria de cárnicos permitirá dar un valor agregado, ofreciendo nuevas alternativas de transformación al garbanzo, que además es de gran idea poder incorporar este nuevo producto en la dieta de los ecuatorianos, ya que es un producto de alto consumo en Ecuador.

Como lo menciona Gómez, Oliete, Rosell, Pando y Fernández (2008) en su investigación, buscando una alternativa para mejorar el valor nutricional del pan, recurrió a las leguminosas como solución para muchas personas en busca de consumir producto que mejore su estado de salud, esto permitió dar un valor agregado al garbanzo, aprovechando su alto contenido nutricional. Por ello entendemos la importancia de crear nuevos productos con aquella materia prima que va a fortalecer el valor nutriconal del mismo, además, el rol del Ingeniero Agroindustrial es el crear, innovar, estamos llamados alimentar a una población que cada vez exige productos que no causen daño, sea inocuos y de calidad.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Como lo menciona Mendoza (2018), el garbanzo es una leguminosa utilizado en muchos de los platos típicos ecuatorianos, pero desconocen de su contenido nutricional, por ejemplo, tiene proteína 21 % por cada 100 g. Así mismo, se ha podido determinar que el consumo elevado de los embutidos tradicionales, elaborados a base de carne (res), traen consigo muchos problemas de salud a largo plazo, ahora bien a pesar de los problemas que pueden traer su consumo, no disminuye que las personas sigan adquiriendo el producto para llevarlos a sus hogares, por consiguiente escogimos este producto para innovar, creando una salchicha mas saludable para el consumidor, reemplazando parcialmente la carne de res por harina de garbanzo.

Es de conocimiento público que las industrias de embutidos a lo largo de los años han tomado como materia prima la carne bovina, dejando a un lado crear productos nuevos que al menos contengan un porcentaje significativo de leguminosas en su fórmula, lo cuál sería innovador. El poco interés de la industria en producir productos más saludables crea un problema de salud en la población, debido a que el alto consumo de los embutidos con carne de res, traen enfermedades al corazón, colesterol y diabetes a largo plazo. Por lo tanto deseamos que la comunidad en general al momento de escoger un embutido, tenga dos alternativas la sachicha tradicional o una que en su fórmula tenga harina de garbanzo, esto les permitirá escoger lo que es mejor para su familia y sobre todo su salud.

1.2.2 Formulación del problema

¿Qué efecto tendrá la sustitución parcial de la carne de res en la elaboración de una salchicha tipo Frankfurt usando la harina de garbanzo?

1.3 Justificación de la investigación

El presente estudio se realizó con el propósito de sustituir la carne de res por harina de garbanzo, para obtener una cantidad de proteína ideal para la dieta diaria del consumidor, el garbanzo es el reemplazante ideal para este proyecto debido que, contiene grandes cantidades de proteína, lo que permitirá reemplazar la proteína de animal por la proteína vegetal, obteniendo un producto final más saludable, acompañado de análisis microbiológicos que garantizará un producto seguro para el consumidor.

La importancia de alimentación vegetariana es alcanzar los objetivos nutricionales en diferentes etapas de la vida para mantener una buena salud, tomando en consideración de evitar los problemas por consumo de alimentos de origen animal debido a que estos acarrean riesgos en la salud, es por ello que se busca implementar, crear y desarrollar alimentos, de fuentes de origen vegetal (granos, leguminosas, etc.) sustituyendo la de origen animal, sin reducir su calidad, dándoles a los consumidores un alimento con un alto contenido nutricional, mitigando la mala alimentación en la sociedad y los riesgos de diversas enfermedades como la obesidad, el síndrome metabólico, la hipertensión, diabetes mellitus y enfermedades isquémicas del corazón.

Este proyecto está basado en el poco interés de la industria de cárnicos para buscar nuevas alternativas para la elaboración de productos procesados que incorporen leguminosas que tienen alrededor del doble de contenido de proteína, además en muchas de las poblaciones de los países en desarrollo pueden

constituir una importante fuente de proteína al garbanzo. Las leguminosas son un excelente complemento suplementario para que los niños, adolescentes, jóvenes, adultos satisfagan sus necesidades diarias de energía.

Garcia y Harum (2015) investigaron la integración de harina de garbanzo en un tratamiento lactante, para mejorar su contenido nutricional, el costo fue relativamente bajo, esto quiere decir que el precio de la materia prima principal que fue el garbanzo es bajo, es por ello que ayudó a realizarlo con mucho éxito. Se preparó una mezcla de garbanzo precocido y de leche descremada en polvo (80/20). Según sus resultados, se observó una mejoría en las características nutricionales del producto y los pacientes que consumieron la bebida lactante.

En esta investigación agregaron harina de garbanzo en una bebida láctea y sus características bromatológicas aumentaron satisfactoriamente, son los mismos resultados que se desea en la creación de la salchicha Frankfurt, además de las características organolépticas.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La investigación se realizó en la ciudad de Guayaquil, en el sector de Sauces 1.
- **Tiempo:** El trabajo experimental se elaboró durante un periodo de 6 meses
- **Población:** La investigación fue dirigida a todo el público.

1.5 Objetivo general

Valorar la sustitución del componente cárnico por la harina de garbanzo para la elaboración de una salchicha Frankfurt.

1.6 Objetivos específicos

- Formular tres tratamientos de salchicha Frankfurt con diferentes porcentajes de harina de garbanzo.
- Determinar los dos mejores tratamientos según pH, capacidad de retención de agua, estabilidad de emulsión seguida del análisis sensorial.
- Analizar el contenido de proteína y parámetros microbiológicos al mejor tratamiento, según norma INEN.

1.7 Hipótesis

El producto elaborado con alto porcentaje de harina de garbanzo (*Cicer arietinum*), tendrá mayor aceptabilidad por parte de los panelistas no entrenados además, el tratamiento con mayor aceptación, obtendrá la cantidad ideal de proteína y cumplirá con los requerimientos microbiológicos según indica la Norma INEN 1338:2012.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Aguilar y Vélez (2017) afirma que la capacidad de retención de agua en la harina de garbanzo es mayor con respecto a la harina de trigo, además, el concentrado proviene del garbanzo tipo Kabuli, muestra una mayor capacidad de absorción de agua, evaluaron dichas propiedades, considerando diversos tratamientos para la obtención de harina de garbanzo: 1 garbanzo crudo, 2 garbanzo remojado, 3 garbanzo remojado + tratamiento térmico (cocción) y 4 garbanzo remojado + tratamiento térmico + deshidratación, ellos reportan que los tratamientos aplicados en (2-4) mejoran la CRA (capacidad de retención de agua), ya que se aumentó hasta 2.6 veces con respecto al garbanzo crudo y la absorción de agua a 3.1. Esto se explica por el contenido de hidratos de carbono, ya que el almidón que se gelatiniza y la fibra dietética absorbe el agua.

Verma, Ledward y Lawrie (2015) en su investigación prepararon salchichas frescas, sin piel, tipo inglesas, parte de la carne (cordero, cerdo o ternera) se reemplazó en una base de proteína por harina de garbanzo. La aceptabilidad de las salchichas de cordero que contenían harina de garbanzo a niveles de sustitución hasta el 40% no se vio afectada, mientras que las salchichas de cerdo y ternera fueron significativamente menos aceptadas a niveles de sustitución, superiores al 30 %. La incorporación de harina de garbanzo causó decoloración de las salchichas crudas, fue más notorio durante el almacenamiento a 0℃.

Solórzano (2019) realizó una investigación que trata la sustitución parcial de la proteína animal, con la añadidura de tres productos que son una fuente de proteína por excelencia, estos son: soya, garbanzo y lenteja, lo que permitió crear una salchicha, utilizando dos porcentajes (50 % y 60 %) para poder elegir el mejor de

los tratamientos con un panel sensorial. Posteriormente se realizo pruebas de *Escherichia coli* y coliformes totales, donde los resultados mostraron ser convenientes para el consumo humano, los cuales se encuentran dentro de máximo permisible, presente en la Norma INEN 1338:2012.

Así mismo, Acevedo, Montero y Álvarez (2017) permitió apreciar una nueva innovación dentro del mundo de la Agroindustria, esta vez realizaron un conservante 100% natural, además que no sólo permite alargar el tiempo de vida, sino darle una mayor textura, lo que se pudo reflejar durante el panel sensorial. Se pudo notar ligeras variaciones en el contenido de grasa, la cual durante el proceso se pudo reemplazar con grasa vegetal para no perder su consistencia.

Tambien Guamán (2014) describió un embutido a base de quinoa, rico en proteínas, también considerado como el grano milagroso, se procedió a realizar un panel sensorial donde se evaluó las propiedades organolépticas como sabor, apariencia, color y textura, en las que se obtuvieron buenos resultados, así mismo, los resulltados físicos-químicos y microbiológicos determinaron que es apto para el consumo humano.

Chicaiza y Garcia (2017) realizaron un embutido tomando como ingrediente principal el garbanzo y la lenteja obteniendo buenos resultados de aceptabilidad, el tercer tratamiento fue de mayor aceptación, en su fórmula posee lenteja en un 50 % y garbanzo 50 %, su contenido de proteína oscila por el 11 %, además, los resultados microbiológicos cumplen con la norma INEN.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Historia de la salchicha

La historia relata que las salchichas fueron creadas hace aproximadamente 5000 años por los habitantes del suroeste de Asia, además, la primera referencia histórica fue la del griego Homero en “Odisea” que se remonta 900 A.C. Fueron los romanos quienes en su gran imperio crearon los primeros puestos, en donde se vendían los embutidos en ese entonces llamado “charcutería”, embutidos elaborados a base de cerdo, en las islas británicas. En aquella época era parte de la dieta de los soldados ingleses que estaban situados en la costa del mismo país. La receta típica en aquella época constaba con ingredientes cárnicos, además de sal, comino, pimienta, perejil, hierbas, hojas de laurel y champiñones. En la época del oscurantismo medieval, aquel producto fue condenado por la iglesia, a su vez surgieron algunas innovaciones de producción con la incorporación de especias, las cuales eran importadas desde la India. En el siglo XVII comenzaron la producción de embutidos con carne de res, lo cual fue tomando cada vez más fuerza. Durante el siglo XIX la publicidad para los embutidos comenzó a hacerse cada vez más fuerte, llegando a utilizar anuncios en los periódicos, además de enviar productos frescos por la red ferroviaria para su distribución. A medida que el producto tomó más acogida por los consumidores, la industria tuvo la idea de tener pequeños productores en cada sector de Gran Bretaña para que la distribución sea más eficiente y rápida. La publicidad seguía por medios de editoriales de periódicos, tiempo después comenzaron a presentar los embutidos en ferias agrícolas, mercados, lo cual es una larga tradición entre los británicos.

2.2.2 Tipo de embutido

2.2.2.1. Embutidos cárnicos procesados

En el mundo existe una gran variedad de productos que su materia prima principal es la carne semiprecocida y procesados con distintas características de sabor, con el pasar de los años ha ido evolucionando. En algunas regiones existen cientos de productos cárnicos con nombres individuales y distintas características en su sabor. En muchos de estos productos utilizan la misma tecnología en sus procesos, pero diferentes gustos y formas (FAO, 2014).

2.2.3 Tipos de tripas para embutido

2.2.3.1. Tripas naturales utilizadas en salchicha frankfurt

Según Vidal (1997), las tripas naturales, así como el mismo nombre lo indica, son seguros para el proceso debido a su procedencia, no obstante es importante mencionar que al no ser lavadas de manera correcta pueden presentar varios inconvenientes, entre el más destacado es la propagación de microorganismos que pudieran estar presentes en la tripas en caso de nos ser lavados de forma correcta, asi como también puede dificultar el proceso de eliminación de agua en la fase de maduración, estos problemas se pueden presentar si no es elimininada la mucosa intestinal. Por lo tanto, manifiesta que para garantizar una desinfección de las tripas deben guardarse bien saladas y en un lugar debidamente refrigerado con el objetivo de evitar alteraciones microbianas.

2.2.3.2 Tripas artificiales utilizada en salchicha frankfurt (colágeno)

Según Vidal (1997), con las tripas de colágeno no se necesita de tantos requisitos de almacenamiento. Los requerimientos son las especificaciones de fábrica para su hidratación, al momento de esta ser sumergida en una disolución de sal al 10 % por un tiempo de 20 a 30 min. Esto es muy importante para que

adquiera un comportamiento elástico y acompañe al producto en su merma sin despegarse. Además, se abre el poro para que pueda salir el agua. Por último, menciona que las tripas de colágeno son mucho más permeables que las naturales, lo cual debe tenerse en cuenta a la hora de sacar el producto.

2.2.4 Aspectos productivos y perspectivas del garbanzo

El garbanzo una vez que es cosechado tiene una gran variedad de usos, los cuáles no son muy comunes, por ejemplo, la planta del garbanzo produce durante su crecimiento exudados ácidos, que en muchas ocasiones es utilizado con fines medicinales y otros. Unos de los métodos para poder conseguir el ácido es colocar una toalla sobre la planta para que esta la pueda absorber, esta práctica debe ser realizado temprano en la mañana, luego ser exprimida, cuya bebida es muy popular. Otro dato que es muy relevante, cuando la semilla es muy blanda e inmadura, tiene un sabor muy particular con frecuencia dulzón, lo cual la convierte en muy agradable para la mayoría de los consumidores (ICARDA, FAO, ICRISAT, 1986).

Dentro de la perspectiva del garbanzo tenemos su inclusión en la industria de embutidos con el proyecto que se ha llevado a cabo, esto permitió aumentar la productividad y/o importación de este para la elaboración de salchichas, además de incorporarla en otros productos tradicionales tales como: jamón y mortadela, para aumentar su demanda y que la comunidad en general pueda consumir un producto que es de gran aporte nutricional como lo veremos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Contenido nutricional de garbanzo

Macronutrientes	g/100g
Proteína	24.4
Grasa	5.9
Almidones y azúcares	41.1
Fibra	8.7

Se detalla el contenido nutricional del garbanzo.
Muhammad, Lloyd, Rooney y Rashida, 2007

La tabla con los micronutrientes indica que el porcentaje de proteína es elevado, lo cual ayuda a la investigación que se realizó, es por lo que el producto es un buen reemplazante de la carne, realizando una salchicha Frankfurt (Madrid, 2016)

2.2.4.1 Aminoácidos esenciales presentes en la carne de res y garbanzo

Tabla 2. Cantidad de aminoácidos en miligramos por cada 100g de porción

Aminoácidos	Carne de res	Garbanzo
Histidina	602 mg	570 mg
Isoleucina	817 mg	1231 mg
Leucina	1322 mg	1572 mg
Lisina	1322 mg	1479 mg

Cantidad de aminoácidos presentes en la carne de res y garbanzo
Caicedo, 2001

Hemos presentado dos tablas que nos indican que la materia prima que se ha escogido para este proyecto innovador (harina de garbanzo), muestra valores importantes e incluso mayores en comparación a la carne de res, si bien es cierto se está presentando valores nutricionales del garbanzo sin ser industrializado. Chávez y Cardoso (2003) determinan que la harina de garbanzo pierde muy pocos nutrientes durante su industrialización, la cual es empleado en la elaboración bocadillos que reemplazan a los tradicionales, hechos con harina de maíz.

Aumentó su calidad nutricional y su aceptabilidad de igual forma esto gracias a un panel sensorial que dio resultados muy favorables.

2.2.4.2 La harina de garbanzo como fortificador nutricional

A medida que los tiempos van avanzando, como indica en una investigación Pasquete, Verni y verardo (2021), en donde utilizaron la harina de garbanzo para fortificar una pasta, con la iniciativa de crear un mejor producto para la comunidad, podemos notar que la harina de garbanzo sigue tomando más fuerza en la industria de alimento, pero a su vez, el ingenio de profesionales que ven la nesecidad de crear un producto no solo de calidad, ademas de ser mejor nutricionalmente los resultados que obtuvieron fueron aceptables en virtud de sustitución en un 15 % para fabricar una pasta, resultados favorables en las caracteristicas nutricionales, tecnológicas y sensoriales. Tambien obtuvo mayor digestabilidad de proteínas, los atributos en caracteristicas generales se vieron afectados de manera positiva, ayuda a fortalecer la teoría de seguir utilizando la harina de garbanzo como potenciador nutricional en productos que son de consumo masivo en la comunidad.

2.2.5 Taxonomía del garbanzo

Según Van Der Maesen (1999), el garbanzo probablemente se originó en un área de la actual suroeste de Turquía y antigua Siria. Allí se encontraron tres especies silvestres relacionadas con el garbanzo, el género *Cicer* anteriormente clasificado en la tribu Vicieae de la familia de las leguminosas, juntos con las arvejas, lentejas y habas, ahora está clasificado en su propia tribu, la *Cicereae.* Además se ha descubierto que la morfología del polen y la anatomía vascular forman especies Cicer más separadas de los otros miembros de Vicieae (Lathyrus, Lens, Vicia, Pisum y Vavilovia) y más cerca de la tribu *Trifolieae*, que se diferencia

de las Cicereae solo en tener germinación hipogea, zaecillos estípulas libres del peciolo y unicelular no papilado.

Tabla 3. Taxonomía del garbanzo

Clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	*Fabaceae*
Subfamilia	*Faboideae*
Género	*Cicer*
Especie	*C. arietinum*

En este cuadro se describe la taxonomía del garbanzo
CAB International, 2007

2.2.6 Vinculación de harina de garbanzo en otros productos

En diferentes estudios se ha notado lo importante que ha sido la vinculación de la harina de garbanzo a muchos de productos que es de consumo masivo. En una investigación una pasta se preparó con harina de trigo la cual fue mezclada con la harina de garbanzo en dos niveles diferentes y su composición química. El almidón potencialmente disminuyo y el almidón resistente (RS) aumento al agregar el garbanzo a la pasta. El principal componente del almidón disminuyó con el incremento del nivel de harina de garbanzo en la pasta, reflejando la baja y lenta digestión del almidón de la leguminosa. La predicción del índice glucémico fue menor al espagueti adicionado con harina de garbanzo que la muestra de control (Diaz, Acevedo, Vinalay, Tovar, Luis y Pérez, 2009)

Esta información es importante poderla mencionar para poder apreciar la incorporación de la harina de garbanzo en otros alimentos de consumo masivo, realizando pruebas para dar al consumidor un producto diferente con otro tipo de ingrediente que aportará un proteína, en un alimento por costumbre solo ha aportado porcentajes altas de carbohidratos

2.2.6.1 Importancia de las propiedades funcionales

Se definen como cualquier propiedad fisicoquímica de los polímeros que afectan y modifican algunas características de un alimento, que contribuye a la calidad final del producto donde se agrupan las propiedades funcionales más importantes de las proteínas que afectan a la apariencia, el color, la jugosidad y la textura de una gran variedad de alimentos. Las propiedades funcionales al ser incorporadas en diversos alimentos, tales como sopas, productos extruidos y listos para su consumo y productos de panificación, entre otros han sido estudiados (Boyce, Aksay, Roufik, Ribereau, Mondor, Farnworth y Rajamohamed, 2010)

2.2.6.2 Composición nutricional de la harina de garbanzo

Contenido nutricional de la harina de garbanzo en 100 g del producto

Tabla 4. Composición de la harina de garbanzo

Componentes	Contenido
Carbohidratos	67.2 %
Calcio	56.3 %
Proteína	13 %
Grasas	4,7 %
Fibra cruda	3,3 %
Hierro	7,2 mg
Sodio	12,4 mg
Valor energético: 359,5 Kcal	

El cuadro detalla la composición nutricional de la harina de garbanzo
Peralta y Veas, 2014

2.2.6.3 Estudios sensoriales de la harina de garbanzo

Se conoce que las leguminosos son alimentos con alto valor nutritivo, para ello se realizaron estudios sensoriales y fisicoquímicos en la elaboración de una hamburguesa, utilizando la harina de garbanzo, además se empleó un método llamado micronización, proceso térmico que permite mejorar su incorporación y su impalpabilidad, también permitirá que al momento de la mezcla sea homogénea, ahora bien cuando la harina es sometida al proceso de micronización afecta mínimamente el contenido característico de ácidos grasos en la harina, la harina de garbanzo micronizada a 150 ℃ se asociaron positivamente a la aceptabilidad. Las formulaciones realizadas cumplieron con las expectativas de bajas en grasa, los resultados fisicoquímicos y la aceptabilidad del consumidor fueron positivos (Shariati, Ryland, Edel, Nicholson, Suh, y Aliani, 2016).

Para la obtención de la harina de garbanzo podemos concluir que la pérdida de macronutrientes por altas temperaturas es mínima como lo pudimos apreciar en la información proporcionada, podemos tener la seguridad que al momento que se ejecutará la elaboración de la salchicha, obtendremos buenos resultados.

2.2.6.4 Factores de calidad en el garbanzo

El color es uno de los factores más importantes que interfieres significativamente en las propiedades sensoriales de aceptabilidad en muchos de los alimentos, entre ellos se encuentran las harinas. El color es una propiedad que puede ser medida de manera visual, teniendo una tabla de colores o también con instrumentos como el colorímetro, aunque los métodos instrumentales dan resultados rápidos, confiables y de costos asequible, muchas veces es necesario llevar a cabo la medición de color en forma visual, es decir, análisis de evaluación sensorial que valide los resultados de los métodos instrumentales y utilizarlos un momento dado como herramientas en el control de calidad (Kane, Lyon, Swanson y Savage, 2006).

2.2.7 Carne de res

2.2.7.1 Información nutricional de la carne res

Tabla 5. Contenido nutricional de la carne de res

Carne de res	100 g
Agua	75.0
Proteína	22.3
Grasas	1.8
Ceniza	1.2

En la siguiente tabla se detalla la composición nutricional del garbanzo
FAO, 2015

2.2.7.2 Consumo de carne de res a largo plazo

Dentro del estudio que busca dar un resultado concreto, sobre el consumo de carne Rodrigo y Riestra (2007), realizó un estudio de los problemas de cáncer de colon que aumentaron para la época, se menciona a la carne de res como causa del aumento de enfermedades, además de la inclusión de carnes rojas porcesadas o manufactiradas como lo es la salchicha, debido que durante su proceso se ha incluido condimientos que a largo plazo causa muchos problemas en la salud. Los diferentes métodos de preparación de la carne de res generará distintas sustancias mutagénicas dentro de la carne, donde se incluye la transformación de la carne en embutido, no obstante dependerá que consumidores con un genotipo acetilador mas rápido sea más propenso adquirir alguna enfermedad catatastrófica.

2.2.8 Embutidos

Tabla 6. Países consumidores de embutidos

Países	Hogares
Australia	93 %
Estados Unidos	91.1 %
Israel	86 %
Argentina	84 %
Uruguay	82.9 %
Brasil	78.1 %
Chile	72.5 %

La tabla describe en porcentaje el consumo de embutidos, por ejemplo, en Australia el 93 % de los hogares consume carne.
González, 2015

Es importante conocer cuáles son aquellos países con mayor consumo de embutidos, por lo que podemos apreciar existen países sudamericanos que están en la tabla, a pesar de que Ecuador no aparece en la lista conocemos que tenemos cantidades considerables de consumo de embutidos. En esta investigación el

periodista del diario colombiano “El País”, hace referencia a la problemática del consumo excesivo de en la ciudad de Cali que calcula, 96 % de los hogares de este sector consume embutidos, elevando el riesgo de contraer enfermedades catastróficas. Es importante saber que el producto que vamos a implementar es de consumo masivo y apreciado, a su vez dando una alternativa más saludable que una salchicha tradicional.

2.2.8.1 Clasificación de los embutidos

Para poder sustentar la clasificación de los embutidos debemos recurrir a la vigente norma oficial de nuestro país Ecuador, la NTE INEN 774:2006 lo clasifica en 2 criterios, los cuales se mencionan:

2.2.8.1.1 Por su apariencia

- **Embutidos.-** Se menciona aquellos productos que son producidos con carne, grasa, curados, cocidos o no, ahumado o no y desecado o no, cuya masa procesada se hallen en una tripa, la cual puede ser natural o bien artificial, como ejemplos tenemos chorizo, salami, paté, morcilla, mortadela, salchicha, etc. (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2013).
- **No embutidos.** - En este selecto grupo lo conforman el tocino, jamón, chuletas y otros productos cárnicos que no hayan sido procesados, posteriormente ingresados a una tripa.

2.2.8.1.2 Por su proceso y métodos de conservación

- **Embutidos crudos.-** Este grupo lo conforman aquellos que son fabricados a base de carnes, grasa cruda, con un adicional de condimentos que no hayan recibido ningún proceso de cocción en agua, introducido en una tripa natural o artificial, además que podrán ser

consumido en estado fresco o cocinado (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2006).

- **Embutidos madurados.-** Aquí podemos encontrar productos donde el proceso de maduración se lo realiza mediante el proceso de fermentado láctico, una vez que culmina el proceso antes mencionado pueden tener otro proceso, estos pueden ser el ahumado, cocido o secado. Aquí se encuentran productos tales como salames y el chorizo español (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2012).
- **Embutidos curados.-** Este grupo de productos son sometidos a un tratamiento con sales curantes permitidas y mediante métodos de acidificación o también puede ser fermentación que permite alcanzar la maduración adecuada para que después pasen al proceso de ahumados, cocidos o secados (Lago, 1997).
- **Embutidos ahumados.-** Estos productos se caracterizan por un olor, color y sabor muy particular esto se debe a que son expuestos al humo y/o se adiciona humo en líquido para su sabor característico (INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN, 2012).
- **Embutidos escaldados.-** Son elaborados a partir de carne fresca, cuando llegan al proceso de embutido es sometido a un escaldado en agua a 75℃, con la finalidad de reducir considerablemente la población que puedan encontrarse en el producto, también coagular proteínas, además de favorecer en la conservación de carne (Wirth, 1992)

2.2.9 Nitritos y nitratos

Los nitratos son constituyentes de origen vegetal, se pueden en ellos concentraciones muy altas. Por ejemplo, en las espinacas y el apio, pueden encontrarse de forma natural más de 2 g/Kg, esto es 10 veces más que la concentración máxima permitida por las entidades reguladoras sobre la seguridad de los alimentos. Los nitratos también se lo pueden encontrar en verduras como la remolacha y la acelga o, incluso en el agua que solemos beber, pero están en concentraciones muy bajas, por ello no existe riesgo por el consumo. Al hablar de nitrato y nitritos existen dos decisiones, basadas en la relación riesgo / beneficio, por una parte, tenemos el riesgo de la formación de nitrosaminas que genera problemas cancerígenos, por la otra está el beneficio que es evitar el botulismo. En muchos países aceptan el uso de nitratos y nitritos para la conservación de algunos alimentos en especial de embutidos, pero a su vez implementar el uso de inhibidores de la formación de nitrosaminas. De todos modos, es importante que las industrias coloquen en sus etiquetas el producto contiene dichos aditivos, dejando en las manos del consumidor su consumo.

Tabla 7. Recomendaciones de consumo de hortalizas

Hortaliza	Nivel medio(mg/Kg)	Hortaliza	Nivel medio(mg/Kg)
Acelga	1690	Puerro	345
Remolacha	1379	Zanahoria	296
Apio	1103	Pepino	185
Espinaca	1066	Patata	168
Calabaza	894	Cebolla	164
Lechuga	875	Pimiento	108
Nabo	663	Tomate	43
Calabacín	416	Guisantes	30

En esta tabla está detallado en consumo recomendado en hortalizas con presencia de nitratos.
Ministerio de sanidad consumo y bienestar social, 2008

Tabla 8. Valores mínimos y máximos de nitritos encontrados en algunos productos cárnicos

Alimento	Nitrato (mg/kg)	Nitrito (mg/kg)
Salchicha de res	3,2 – 3,8	7,4 – 7,8
Salchicha ahumada	12,36 – 104,4	1,97 – 43,57
Salami	2,0 – 2,8	4,3 – 4,9
Jamón	5,8 – 10,4	7,92 – 38,2
Mortadela	14 – 489	23,52
Carne	504 - 984	38 – 76

Descripción de la cantidad máxima y mínima de nitritos en algunos
Andrade, 2014

2.2.10 Ingesta diaria recomendada

Las CDR son las cantidades diarias que han sido establecidas por la Unión Europea. Estas recomendaciones deben estar presentes en el etiquetado de productos alimentarios. En los envases se debe expresar el aporte de los nutrientes

esenciales en porcentaje de cobertura respecto a estos valores de referencia. Esta normativa no regula la ingesta diaria, ni se dirige a individuos sanos, sino que se fija las cantidades de nutrientes (solo vitaminas y minerales) que debe contener una formula dietética destinada a usos médicos especiales, por 100 kcal. De esta forma se relaciona el aporte energético con la infestación de micronutrientes (Infopúblico, 2014)

En los últimos años, la demanda de los consumidores aumenta por alimentos más saludables con beneficios nutricionales y sabor similar al de origen. Como bien indica en el párrafo anterior las vitaminas y minerales deberán estar presente en el producto que se realizará, cumpliendo las exigencias energéticas para el día a día de los consumidores que desean obtener micronutrientes y vitaminas en un alimento que por muchos años se lo ha cuestionado por ser perjudicial para la salud si es consumido con frecuencia.

2.2.11 Condiciones bromatológicas de la salchicha

2.2.11.1 Importancia del pH en las salchichas

Dentro del mundo de la industria de alimentos el pH es indicador de calidad, seguridad y la uniformidad, es decir en los embutidos al momento de realizar este análisis los resultados idóneos deben ser no mayor a 6.2 como lo indica la Norma INEN, en caso de ser mayor la proliferación de microorganismo es eminente esto provocaría un problema muy grave si se desea sacar un producto para el consumo humano. En México para determinar la calidad de los embutidos que se comercializan se realizó muchos análisis, los que destacan el pH ayudando a determinar su calidad, cuyos valores se fueron modificando significativamente esto provocado por algunos de los ingredientes en su fórmula, vemos la importancia de

este tipo de análisis para determinar la calidad del producto (Tenorio, Totosaus, Caro y Mateo, 2013).

2.2.11.2 Capacidad de retención de agua en las salchichas

En un informe realizado por la Universidad Politecnica de Valencia (2010), la capacidad de retención de agua (CRA), ha sido el vocablo que se ha monopolizado para relatar la destreza que tiene el músculo para detener agua, conjuntamente es una medida muy manejado en productos como: carnes y pescados básicamente para determinar la jugosidad de los mismos.

Como afirma Gutiérrez (2009), la CRA es el total de agua que persiste atada a la harina en base seca por consecuencia de una ejecución de una potencia exterior. Dicha pertenencia ayuda directamente en la contextura de los productos con base de carne otorgando estabilidad, densidad y muchas propiedades de aceptación, es por ellos que las harinas de leguminosas son ideales para ser utilizadas en las fórmulas para la elaboración de salchichas o cualquier otro tipo de embutidos.

2.2.11.3 Importancia de la estabilidad de la emulsión

Las emulsiones cárnicas es una aleación estrechamente separada que se denomina pasta fina en donde se destaca la grasa, agua, sales, carne y condimentos. Tiene una apariencia homogénea por consiguiente las partículas que las conforman no visibles a simple vista. Existen dos fases durante la elaboración, es decir la pasta donde la fase liquida es una solución de proteína y sal en donde las proteínas insolubles se presentan dispersas, luego la fase maciza son las partículas muy pequeñas que las células del tejido adiposo (Triana, 2016).

Para entender la importancia de la estabilidad de la emulsión es importe citar un breve concepto por un artículo que indica lo siguiente.

Una emulsión es una dispersión termodinámicamente inestable de dos líquidos inmiscibles, en la que una de ellas forma gotas muy pequeñas, para ser más exacto (0.1 a 100 micras), las emulsiones se aplican en varios campos como: alimentación, cosmética, farmacia, química agrícola, industria de la pintura, además de pretratamiento de crudos de petróleo, etc. (Muñoz, Alfaro y Zapata 2007).

En una perspectiva global nos dirige que las propiedades funcionales se incluye la estabilidad de la emulsión, principalmente dirigida por la microestructura de las mismas y por los cambios que puedan generarse en las condiciones termo-mecánico existente durante su vida útil. La correlación que existe entre una cualidad de la emulsión y su microestructura se titula función de propiedad. (Schubert , 2003)

2.3 Marco legal

Para realizar en embutido, que contendrá harina de garbanzo se deben seguir los reglamentos de la norma NTE INEN 616 denominada “HARINA DE TRIGO. REQUISITOS”.

El cual indica los requisitos fisicoquímicos y el método de ensayo, se tomó de referencia la harina de trigo por motivos, que no se ha encontrado norma específica para harina de garbanzo, para determinar su humedad, la cual se expone en la siguiente tabla.

Tabla 9. Requisitos físicos-químicos de harina de trigo

Requisitos	Harina panificable		Harina integral		Harina especial				Harina para todo uso		Método de ensayo
	Extra				pastificios		Galleta		min	max	
	min	max	min	ma	min	ma	Min	max			
Humedad %	-	14,5	-	15	-	14	-	14,5	-	14,5	NTE INEN 518
Proteína (base seca)%	10	-	11	-	10	-	9	-	9	-	NTE INEN 519
Ceniza (Base seca)%	-	0,75	-	2,0	-	0,7	-	3,5	-	0,85	NTE INEN 520

Descripción de contenido de humedad y el método de ensayo
INEN, 2006

Para la elaboración de la salchicha, se debe cumplir con parámetros fisicoquímicos que establece la norma NTE INEN 1 338:2012 “Carne y productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados – madurados y productos cárnicos precocido – cocidos. Requisitos”, esta norma se aplica a salchichas maduras, crudas, escaldadas, y cocidas empaquetadas

Tabla 10. Requerimientos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

Requisitos	Tipo I		Tipo II		Tipo III		METODO DE ENSAYO
Proteína %	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	NTE INEN 781
	12	--	10	--	8	--	
pH	-	5,6	-	6,2	-	6,2	NTE INEN 783

Descripción de los requerimientos bromatológicos para productos cárnicos
INEN, 2011

El producto será para el consumo humano siempre y cuando cumpla con las normas ecuatorianas, debe cumplir con los requisitos microbiológicos, establecidos por la norma NTE INEN 1338:2012, a continuación se la presentará la siguiente tabla:

Tabla 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos (UFC/g)	5	1	$5{,}0 \times 10^5$	$1{,}0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli (UFC/g)	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococus aureus (UFC/g)	5	1	$1{,}0 \times 10^3$	$1{,}0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella	10	0	aus/25g	-	NTE INEN 1529-15

Descripción de los requerimientos bromatológicos
INEN, 2011

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación se enfocó con un método experimental, con el fin de brindar una nueva alternativa de producción hacia la industria alimentaria para la creación de nuevas tecnologías de consumo, como es la salchicha que fue fabricada a partir de harina de garbanzo como materia prima principal, lo que permitió incrementar su valor nutricional de manera significativa.

Es por ello que fue necesario realizar tres formulaciones de tratamientos, las cuales fueron sometidos a pruebas bromatológicas (pH, capacidad de retención de agua y estabilidad de la emulsión), para escoger los dos mejores tratamientos, posteriormente se estudió sus propiedades organolépticas con la ayuda de un panel sensorial no entrenado conformado por 30 personas, lo que permitió escoger el mejor tratamiento para ser llevado a un laboratorio y realizar las pruebas microbiológicas, además de evaluar su contenido de proteína.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue experimental, debido a la elaboración de una salchicha a base de harina de garbanzo donde se realizó tres tratamientos que fueron enviados a un laboratorio certificados para sus análisis bromatológicos para escoger los dos mejores tratamientos, posteriormente serán evaluados mediante un panel sensorial no entrenado de 30 personas, para la evaluación se realizó una escala hedónica de 5 puntos desde la categoría “me disgusta mucho” hasta “me gusta mucho” (ver anexo1).

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente

Porcentaje de harina de garbanzo para los tres tratamientos y los porcentajes de carne de res.

3.2.1.2. Variable dependiente

- pH
- Capacidad de retención de agua
- Estabilidad de la emulsión
- Contenido de proteína
- *Salmonella*
- Aerobios mesófilos
- *Escherichia coli*
- *Staphylococcus aureus*

3.2.2 Tratamientos

Tabla 12. Descripción de los tratamientos

Ingredientes	Tratamiento 1		Tratamiento 2		Tratamiento 3	
	(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
Carne de bovino	250	25	150	15	50	5
Harina de garbanzo	400	40	500	50	600	60
Harina de trigo	50	5	50	5	50	5
Hielo	50	5	50	5	50	5
Orégano	6	0.6	6	0.6	6	0.6
Comino	6	0.6	6	0.6	6	0.6
Ajo molido	7	0.7	7	0.7	7	0.7
Cebolla fresca	22	2.2	22	2.2	22	2.2
Pimienta negra	5	0.5	5	0.5	5	0.5
Cloruro de sodio	29	2.9	29	2.9	29	2.9
Grasa vegetal	165	16.5	165	16.5	165	16.5
Mostaza en polvo	10	1	10	1	10	1
Total	1000 g	100%	1000 g	100%	1000 g	100%

Tratamientos para la elaboración de embutidos tipo Frankfurt sustituyendo la carne de res por harina de garbanzo en diferentes porcentajes.
Ruiz, 2019.

3.2.3 Diseño experimental

Para la elaboración de una salchicha Frankfurt, se disminuyó la dosis de carne de res y reemplazarla por harina de garbanzo por medio de tres tratamientos, una vez obtenido los primeros resultados bromatológicos y haber escogidos los dos mejores tratamientos, se realizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con un

panel sensorial no entrenado, adicional un análisis de varianza ANOVA y un análisis de media de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.2.4 Recolección de datos.

3.2.4.1. Recursos

Durante la investigación y desarrollo del producto se necesitó los siguientes recursos:

Materia prima

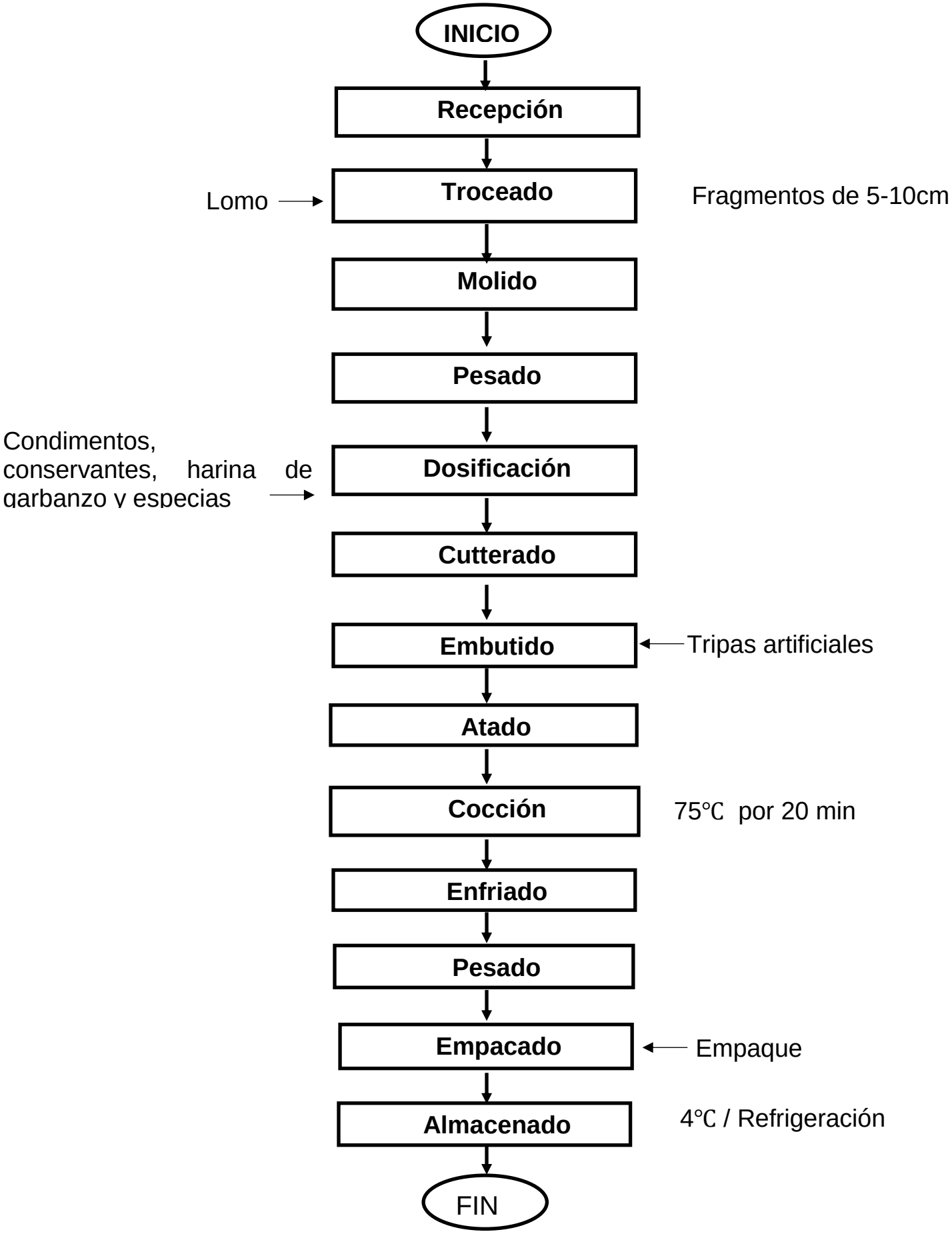
- Harina de garbanzo
- Carne de bovino
- Hielo
- Cloruro de sodio (sal común refinada)
- Condimentos (polifosfato, emulsionantes, mostaza en polvo)
- Tripas de colágeno
- Grasa vegetal
- Emulsificador

Materiales y equipos

- Balanza (capacidad máxima 5kg/11lb)
- Molino de acero inoxidable para carne (Capacidad máxima 7lb)
- Mezcladora (Capacidad máxima 15lb)
- Recipiente de acero inoxidable para realizar el escaldado (12lb)
- Embutidora (Capacidad máxima 180g)
- Estufa
- Empacadora (Capacidad máxima 500g)

3.2.4.2. Métodos y técnicas

3.2.4.2.1 Diagrama de flujo para la elaboración de una Salchicha Frankfurt



3.2.4.2.2. Referencia para el proceso de elaboración

En este caso tomando como referencia el proceso de una mortadela, al igual que las salchichas son productos cárnicos cocidos elaborados a partir de carne fresca no completamente madura. Se utiliza como materia prima carne, grasa, hielo y condimentos, reciben un tratamiento térmico posterior que coagula las proteínas y le dan una estructura firme y elástica al producto (FAO, 2010)

3.2.4.2.3 Descripción de la elaboración de una Salchicha Frankfurt

Recepción

Se recibió la carne de res y cerdo a 4°C, la harina de garbanzo debe estar en óptimas condiciones para su uso correspondiente.

Troceado

Una vez pesada la carne, se procedió a trocear la carne en pedazos cortos para que el siguiente paso sea sencillo, se utilizó una tabla de picar totalmente desinfectada de preferencia material de plástico.

Molido

El molido (molino de disco) que previamente fue sometido a una desinfección total para garantizar la calidad del producto, se añadió los trozos de carne para que sea molido, el tiempo dependió hasta que se visualizara una pasta de carne, en ese momento se detuvo el molino.

Pesado

Se pesó los ingredientes de acuerdo a las formulaciones, se la realizó en una balanza electrónica para garantizar los pesos con mayor precisión.

Mezclado

En este proceso se realizó la mezcla de todos los ingredientes, en tres diferentes tratamientos, nuestras variables serán la carne de res y la harina de garbanzo,

mientras los demás ingredientes se mantienen con los mismos porcentajes (Jiménes y Carballo, 1989).

Embutido

Para realizar el embutido se utilizó tripas de colágeno respectivamente (30mm), además se manejó una embutidora manual en este proceso.

Cocción

El proceso de cocción se lo realizó en un recipiente de acero inoxidable donde fueron sumergidas las salchichas, con agua a una temperatura de 75℃ por 20 min este proceso es ideal para garantizar su calidad, el proceso fue controlado con la ayuda de un termómetro para alimentos.

Almacenamiento

Se utilizó en tripa natural o hecha de colágeno. En caso de ser natural debió lavarse con agua caliente para garantizar su desinfección, fueron almacenadas a 4℃, hasta el momento de su distribución al consumidor (Velasco, 2011).

3.2.5 Análisis estadístico

Para la presente investigación se determinó la capacidad de la harina de garbanzo como ingrediente gelificante para una salchicha Frankfurt y se evaluó el pH, capacidad de retención de agua y estabilidad de la emulsión, fueron analizados en un laboratorio de alimentos certificado, los resultados permitió escoger dos tratamientos que pasó a un panel sensorial no entrenado conformado por 30 personas , donde se analizaron propiedades organolépticas (color, olor, sabor y textura), a través de una ficha sensorial (Anexo 1), por ello se aplicó un diseño completamente al azar DCA, y la comparación de las media se realizó al aplicar prueba Duncan al 5% de probabilidad, la cual se detalla en el esquema de varianza.

Tabla 13. Esquema de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Total n-1	60-1= 59
Tratamiento t-1	2-1= 1
Error experimental	60-3= 57

Detalles del análisis de varianza
Ruiz, 2021

4. Resultados

4.1 Formulación de tres tratamientos salchicha Frankfurt con diferentes porcentajes de harina de garbanzo.

Para el desarrollo de la salchicha Frankfurt con diferentes porcentajes de harina de garbanzo se establecieron las cantidades en gramos de la materia prima a utilizar, lo que permitió desarrollar tres tratamientos. Cada formulación se diferenció por las concentraciones de harina de garbanzo y carne de bovino aplicadas: En el T1, el porcentaje de harina de garbanzo fue del 40 % (400 g), mientras que el porcentaje de carne de bovino fue de 25 % (250 g); En el T2, el porcentaje de harina de garbanzo fue del 50 % (500 g), mientras que el porcentaje de carne de bovino fue de 15 % (150 g); finalmente, en el T3, el porcentaje de harina de garbanzo fue del 60 % (600 g), mientras que el porcentaje de carne de bovino fue de 5 % (50 g). Además, que para el resto de la formulación en los tres tratamientos, se utilizaron concentraciones fijas de harina de trigo 5 % (50 g), hielo 5 % (50 g), orégano 0,6 % (6 g), comino 0,6 % (6 g), ajo molido 0,7 % (7 g), cebolla fresca 2,2 % (22 g), pimienta negra 0,5 % (5 g), cloruro de sodio 2,9 % (29 g), grasa vegetal 16, 5 % (165 g) y mostaza en polvo 1% (10 g). Con el fin de obtener una masa final balanceada de 1000 g para la elaboración las salchichas en cada uno de los tratamientos. En cada tratamiento se obtuvo una masa suave y homogénea lo que permitió realizar el proceso de embutido con mayor comodidad en las tripas de colágeno, en cada tratamiento fue indispensable controlar la temperatura, para evitar que las tripas se rompan durante el proceso. El resultado fueron salchichas de buen color, firmes, sin arrugas, cada recipiente fue rotulado para identificar cada tratamiento, se dejó enfriar las salchichas por un tiempo de 20 minutos y posteriormente fueron llevadas a refrigeración.

4.2 Determinación de los dos mejores tratamientos según pH, capacidad de retención de agua, estabilidad de la emulsión, seguido del análisis sensorial.

Para determinar los dos mejores tratamientos, a las muestras de salchicha se realizaron análisis de pH, capacidad de retención de agua y estabilidad de la emulsión. En la siguiente tabla se detalla los resultados obtenidos de dichos análisis

Tabla 14. Resultados de análisis bromatológicos a los 3 tratamientos

Parámetros	Unidad	Resultados			Requisitos
		T1	T2	T3	
Estabilidad de emulsión	ml/100g	7,402±0.24	7,802±0.25	7,400±0.26	-------
Capacidad de retención de agua	%	21,24	23,28	22,26	--------
pH		5,94	6,18	5,96	Máximo: 6,2

Los análisis realizados se basaron bajo la norma NTE INEN 1338 para productos cárnicos cocidos
Ruiz, 2021

Los resultados del análisis “Estabilidad de emulsión”, reportó que el T1 contiene 7,402 ml de agua, T2 7,802 ml de agua y T3 7,400 ml de agua por cada 100g de masa. La inclusión de harina de garbanzo permitió proporcionar una propiedad viscosa agradable, durante el proceso de mezclado fue indispensable el uso de hielo en la elaboración de los tres tratamientos que permitió formar la emulsión además, el proceso cocción y enfriado del producto terminado permitió, coagulación de proteínas y la estabilización de la emulsión, dando como resultado emulsiones estables en los tres tratamientos.

La capacidad de retención de agua del T1 llegó al 21.24%, T2 23,28% y T3 22,26%, siendo un parámetro que permitió determinar que durante el corte, la salchicha mantenga su forma original, al observar los resultados el T2 obtiene un mayor porcentaje que los demás, lo que no es sinónimo de ser de mala calidad,

debido que el informe entregado por el laboratorio demostró que todos los tratamientos mantuvieron su formar original durante el análisis, es por ellos que los tres tratamientos pueden ser considerados para ser llevados al panel sensorial.

El parámetro a tomar en cuenta al momento de escoger los mejores tratamientos fue el pH, el T2 con un 50% de harina de garbanzo presentó un pH de 6,18, mientras que el T1 con un 40% de harina de garbanzo y el T3 con un 60% de harina de garbanzo presentaron un pH de 5,94 en el primero y 5,96 en el segundo, siendo considerados estos, los resultados óptimos para ser llevados al panel sensorial.

Se realizó un Diseño completamente al Azar (DCA), con un panel sensorial no entrenado, para evaluar las propiedades organolépticas de las salchichas (color, olor, sabor y textura) mediante un análisis de varianza ANOVA y un análisis de media de Duncan al 5% de probabilidad.

4.2.1 Análisis de color

Para evaluar el color, la varianza dio como resultado un nivel de significancia de $p>0,05$, un coeficiente de determinación (R^2) de 4% y un coeficiente de variación (CV) de 1.991% indicando que no presentan diferencias entre los dos tratamientos. Dando como resultado que: el tratamiento 1 obtuvo una media de 3,97 que pertenece a la categoría de “no me gusta ni me disgusta” acercándose a “me gusta moderadamente”, mientras que el tratamiento 3 una media de 4,30 en la categoría “me gusta moderadamente” cercano a “me gusta mucho”. Siendo el T3 el tratamiento que tuvo mayor aceptación por parte del panel sensorial (Figura 1).

El error experimental (E.E), muestra que ambos tratamientos no presentaron diferencias entre sí, siendo el T3 el que presentó una mayor preferencia sensorial, tal como se detalla en la tabla 15.

Tabla 15. Resultados estadísticos del análisis sensorial del color

Tratamientos	Media	n	E.E
T1	3,97	30	0,15 A
T3	4,30	30	0,15 A

Promedios con una letra común no son diferentes entre sí (p > 0,05)
Ruíz, 2021

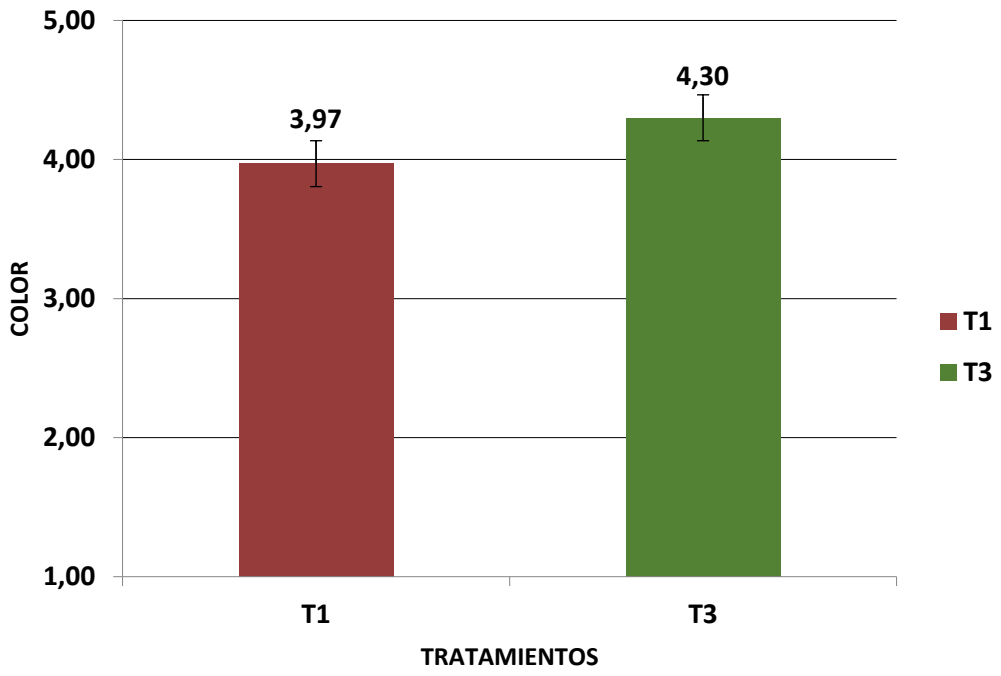


Figura 1. Elección del tratamiento con mayor aceptación para el color de las salchichas.
Ruíz, 2021

4.2.2 Análisis de olor

Para evaluar el olor, la varianza dio como resultado un nivel de significancia de (p>0,05), un coeficiente de determinación (R^2) de 20% y un coeficiente de variación (CV) de 2.615 indicando que al menos uno de los dos tratamientos evaluados recibió calificaciones que ayudan a diferenciarse. Como resultado que: el tratamiento 1 obtuvo una media de 2,90 en la categoría “me disgusta moderadamente” acercándose a “no me gusta ni me disgusta”, mientras que el tratamiento 3 una media de 3,77 en la categoría “no me gusta ni me disgusta”

acercándose a “me gusta moderadamente”. Siendo el T3 el tratamiento que tuvo mayor aceptación por parte del panel sensorial (Figura 2).

En la ficha técnica se escribió el término aroma, se procedió a explicarles a los panelistas definiciones de los términos para que no exista confusión.

El error experimental (E.E), muestra que ambos tratamientos revelan diferencias entre sí, siendo el T3 el que presentó una mayor preferencia sensorial, tal como se detalla en la tabla 16.

Tabla 16. Resultados estadísticos del análisis sensorial del olor

Tratamientos	Media	n	E.E
T1	2,90	30	0,16 A
T3	3,77	30	0,16 B

Promedios con una letra común no son diferentes entre sí (p > 0,05)
Ruíz, 2021

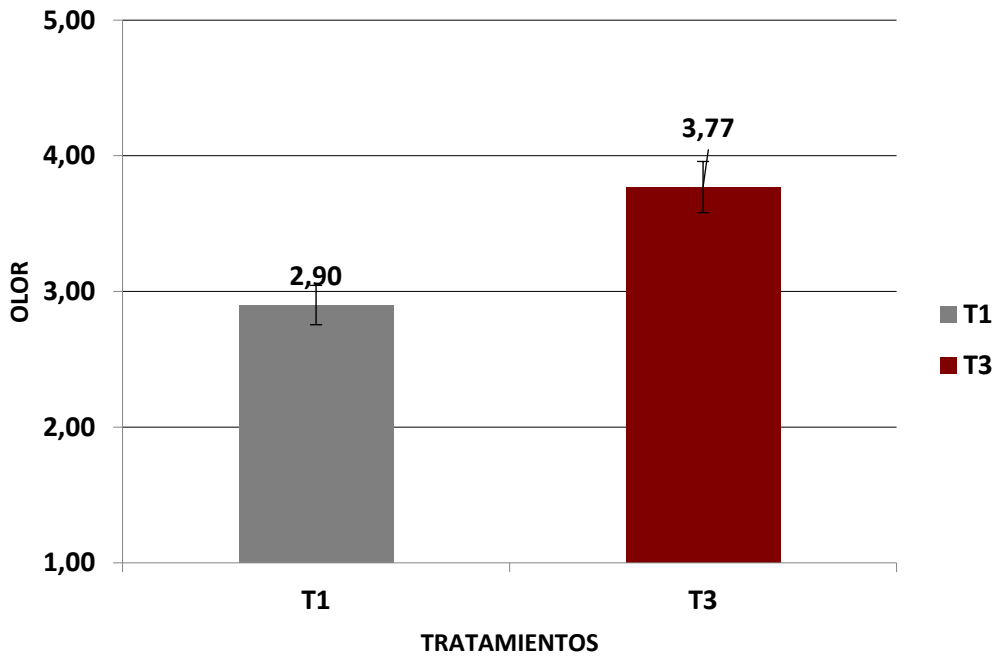


Figura 2. Elección del tratamiento con mayor aceptación para el olor de las salchichas.
Ruíz, 2021

4.2.3 Análisis de sabor

Para evaluar el sabor, la varianza dio como resultado un nivel de significancia de (p>0,05), un coeficiente de determinación (R^2) de 35% y un coeficiente de

variación (CV) de 2.132% indicando que al menos uno de los dos tratamientos evaluados recibió calificaciones que ayudan a diferenciarse. Dando como resultado que: el tratamiento 1 obtuvo una media de 2,87 en la categoría “me disgusta moderadamente” con una aproximación a “no me gusta ni me disgusta”, mientras que el tratamiento 3 una media de 3,90 que pertenece a la categoría “no me gusta ni me disgusta” acercándose a “me gusta moderadamente”. Siendo el T3 el tratamiento que tuvo mayor aceptación por parte del panel sensorial (Figura 3).

El error experimental (E.E), muestra que ambos tratamientos revelan diferencias entre sí, siendo el T3 el que presentó una mayor preferencia sensorial, tal como se detalla en la tabla 17.

Tabla 17. Resultados estadísticos del análisis sensorial del sabor

Tratamientos	Media	N	E.E
T1	2,87	30	0,13 A
T3	3,90	30	0,13 B

Promedios con una letra común no son diferentes entre sí (p > 0,05)
Ruíz, 2021

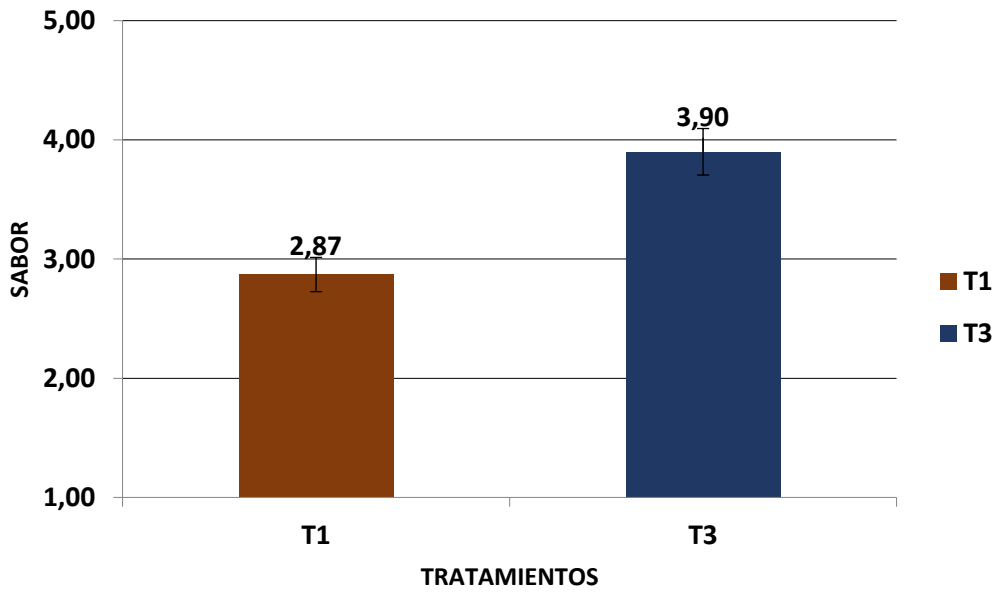


Figura 3. Elección del tratamiento con mayor aceptación para el sabor de las salchichas.
Ruíz, 2021

4.2.4 Análisis de textura

Para evaluar la textura, la varianza dio como resultado un nivel de significancia de >0,05, un coeficiente de determinación (R^2) de 67% y un coeficiente de variación (CV) de 1.919% indicando que al menos uno de los dos tratamientos evaluados recibió calificaciones que ayuda a diferenciarse. Dando como resultado que: el tratamiento 1 obtuvo una media de 2,33 perteneciendo a la categoría “me disgusta moderadamente” mientras que el tratamiento 3 una media de 4,03 que pertenece a la categoría “me gusta moderadamente”. Por lo tanto, el T3 el tratamiento que tuvo mayor aceptación por parte del panel sensorial (Figura 4).

El error experimental (E.E), muestra que ambos tratamientos revelan diferencias entre sí, siendo el T3 el que presentó una mayor preferencia sensorial, tal como se detalla en la tabla 18.

Tabla 18. Resultados estadísticos del análisis sensorial de textura

Tratamientos	Media	n	E.E
T1	2,33	30	0,11 A
T3	4,03	30	0,11 B

Promedios con una letra común no son diferentes entre sí (p > 0,05)
Ruíz, 2021

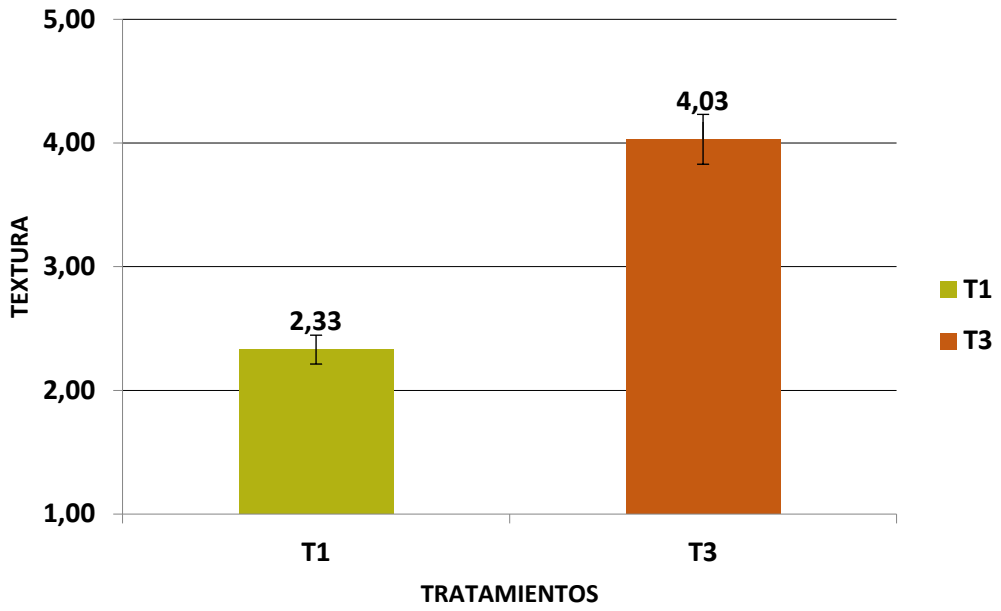


Figura 4. Elección del tratamiento con mayor aceptación para la textura de las salchichas.
Ruíz, 2021

Para la elección del tratamiento con las mejores características organolépticas se comparó los promedios obtenidos en cada uno de los parámetros que fueron evaluados. Teniendo un promedio global por cada tratamiento, resultando el T3 con la mezcla de: harina de garbanzo fue del 60 % (600 g), 5% carne de bovino, 5 % de harina de trigo, 5 % de hielo, 0,6 % de orégano, 0,6 % de comino, 0,7 % de ajo molido, 2,2 % de cebolla fresca, 0,5 % de pimienta negra, 2,9 % de cloruro de sodio, 16, 5 % de grasa vegetal y 1% de mostaza en polvo, como la formulación de mayor aceptación, con una media global de 4,00, según el panel sensorial. Mientras que en el segundo lugar se situó el T1 con una media global de 3,02. Tal como se detalla en la tabla 19.

Tabla 19. Resumen estadístico

Tratamientos	Olor	Color	Sabor	Textura	Media global
Tratamiento 3	3,77	4,3	3,9	4,03	4,00
Tratamiento 1	2,9	3,97	2,87	2,33	3,02

Elección del tratamiento de mayor preferencia sensorial
Ruíz, 2021

La figura 5 muestra el mayor grado de preferencia en los parámetros del color, olor, sabor y textura en el T3 en relación al tratamiento T1.

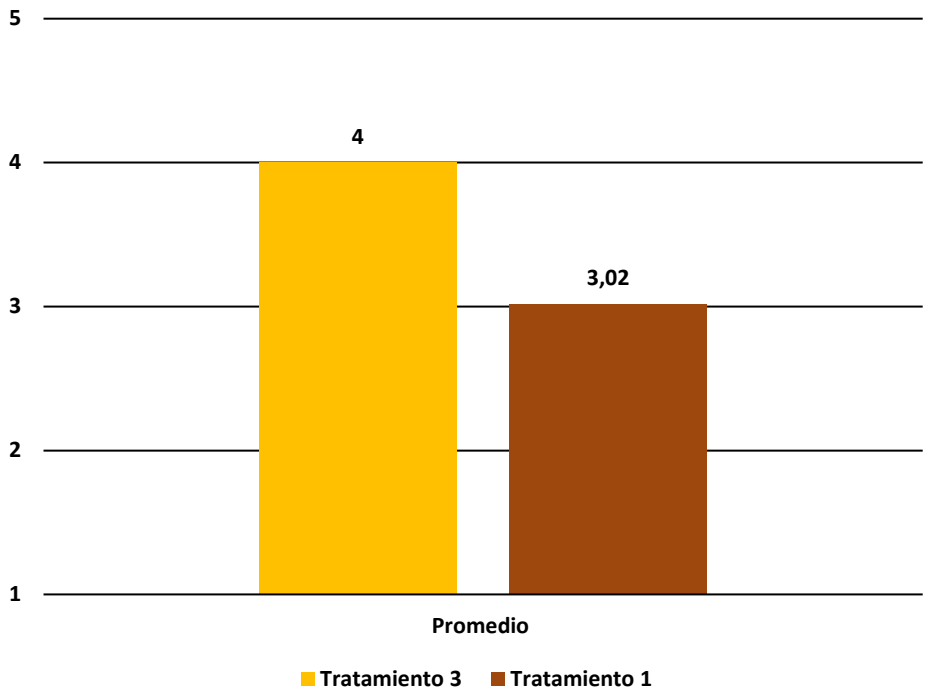


Figura 5. Resultado final del análisis de varianza
Ruíz, 2021

4.3 Análisis del contenido de proteína y parámetros microbiológicos al mejor tratamiento según norma INEN

El T3 fue el tratamiento que tuvo una mayor aceptabilidad por parte del panel sensorial, el mismo que fue sometido a los análisis de laboratorio y se obtuvo los siguientes resultados:

La proteína total fue analizada mediante el método AOAC 19TH 920.87/NTE INEN 781 dando un resultado del 9.52 % de proteína total en el producto final. En la parte microbiológica, *Aerobios mesófilos* fueron analizados mediante el método NTE INEN 766 dando un resultado de $4{,}1 \times 10^4\ UFC/g$, *Escherichia coli* fue analizada mediante el método AOAC 991.14 dando un resultado de <10 UFC/g,

por su parte *Staphylococcus aureus* fue analizado mediante el método NTE INEN 1529-14/15 dando como resultados $0{,}2 \times 10^3\ UFC/g$ y ausencia de *salmonella.*

Tabla 9. Resultados generales al mejor tratamiento

Parámetros	Resultados	Unidad	Requisitos		Normativa consultada	Método de ensayo
			Min	Max		
Proteína total	9,52	%	8	----	NTE INEN 1338:2012	NTE INEN 781
*A. mesofilos**	$4{,}1 \times 10^4$	UFC/g	$5{,}0 \times 10^5$	$1{,}0 \times 10^7$	NTE INEN 1338:2012	NTE INEN 766
*E. coli**	<10	UFC/g	< 10	----	NTE INEN 1338:2012	AOAC 991.14
*S. aureus**	$0{,}2 \times 10^3$	UFC/g	$1{,}0 \times 10^3$	$1{,}0 \times 10^4$	NTE INEN 1338:2012	NTE INEN 1529-14
Salmonella[1**]	Ausencia	UFC/g	Ausencia	----	NTE INEN 1338:2012	NTE INEN 1529-15

[1] Especies tipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto
Ruiz, 2021/INEN 2012

Como se observa en la tabla 9, todos los resultados obtenidos se encuentran dentro de los requisitos exigidos por la normativa ecuatoriana, lo que hace a la salchicha Frankfurt con 60 % de harina de garbanzo y 5 % de carne de bovino un producto apto para el consumo humano.

5. Discusión

La investigación realizada por Freire (2011), en la elaboración de productos cárnicos, empleó 4 fórmulas con sus diferentes cantidades de materia prima en cada tratamiento, lo realizó a una base de 3 Kg por cada tratamiento, la carne de res, carne de cerdo, grasa, almidón y harina de chocho variaron según la formulación desarrollada, la aplicación de harina chocho fue de 1%(T1), 2%(T2), 3%(T3), 4%(T4) mientras que en una sumatoria general entre carne de res, cerdo y pollo 35%(T1), 33%(T2), 31%(T3), 32%(T4), la diferencia con este proyecto es el empleo de una mayor proporción de harina de garbanzo en cada tratamiento donde: T1 40%, T2 50%, T3 60%, mientras que en cada fórmula sólo se utilizó carne de res: T1 25%, T2 15%, T3 5%, siendo este un proyecto con el objetivo de reducir en cada tratamiento la cantidad de carne y reemplazarla con proteína vegetal.

Palacios y Loyola (2013), elaboraron una salchicha Frankfurt vegana con 5 tratamientos y distintas cantidades de harina de soya en donde se destaca el ensayo 5 con un 50%, siendo la fórmula que más harina de soya contiene, en comparación con este proyecto la salchicha Frankfurt es semivegana pero no deja de ser un proyecto llamativo, en el que se destaca el T3 con un 60% de harina de garbanzo, con un porcentaje mayor de proteína vegetal que el proyecto con la salchicha vegana, buscando una similitud de los dos proyectos, ambos contienen cantidades considerables de proteína vegetal, que para las necesidades nutricionales actuales en el mundo son de gran aporte para la comunidad.

En la investigación de Solórzano (2019), realizó “La sustitución parcial de la proteína animal, por la proteína vegetal (soya, lenteja, garbanzo) para la elaboración de embutidos de pasta fina (salchicha tipo vienesa)” obteniendo que

los valores de pH fueron similares en todos los tratamientos cumpliendo con el límite permitido por la normativa, utilizando el ácido cítrico en todas las fórmulas permitiendo regular el pH, mostraron emulsiones estables obteniendo una pasta uniforme además, la capacidad de retención de agua permitió obtener salchichas jugosas en los tres tratamientos y un producto firme es decir mantuvo su forma durante el corte, los resultados del panel sensorial muestra que no hubo diferencia significativa en ninguno de los análisis organolépticos, presentando valores de medias en promedio de 4,0 referente al olor (normal característico), sabor (bueno característico), color (agradable) y textura (medio a suficiente), así mismo Quino y Alvarado (2014), presentaron una pasta para elaborar una salchicha tipo viena con almidón de yuca dentro de las fórmulas, se destaca los resultados de pH con promedios de 5,8 – 6,1 en todos los tratamientos que se realizaron, cumpliendo con los requisitos de pH por la Norma en donde el máximo es 6,2, los resultados fueron favorables debido a la incorporación de inulina que permitió regular el pH además, presentaron emulsiones estables gracias a la incorporación de hielo durante el proceso de mezclado lo que permitió además, mantener con una temperatura óptima, los buenos resultados de la capacidad de retención de agua se observó en el corte de la salchicha manteniendo su forma, además se vio reflejado en las buenas calificaciones que obtuvo en “textura”, el análisis sensorial muestra una mayor aceptación al tratamiento 1 por parte del panel sensorial en todas las propiedades organolépticas (olor, color, sabor y textura). En todos los tratamientos, en comparación con este proyecto los mejores tratamientos obtuvieron pH favorables, el tratamiento 1 obtuvo 5,94, mientras que el tratamiento 3 fue de 5,96 cumpliendo los requisitos de la Noma INEN, a diferencia de otros proyectos que recurrieron a distintos acidulantes para regular el pH, en este proyecto se realizó

una selección de materia prima con pH menos de 6, incluido un control de temperatura durante la elaboración (10℃) y posterior almacenado (4℃) los resultados fueron favorables, además la inclusión de hielo permitió obtener emulsiones estables en los dos tratamientos, además al momento de la prueba de corte la salchicha mantuvo su forma original indicando su buen resultado en la capacidad de retención de agua, mientras que el panel sensorial determinó que no hubo diferencia en la categoría “color”, por último si demostraron diferencias en las otras categorías “olor, sabor y textura” siendo el tratamiento 3 con mayor aceptación.

Según la investigación de Guamán (2014),elaboró un embutido a base de quinoa donde se utilizó 50% en la fórmula con mayor aceptación, al realizar el análisis de proteína obtuvo 13,20%, además mediante los resultados de los análisis microbiológicos comprobaron que el producto es inocuo, por ende es apto para el consumo humano, así mismo, Chicaiza y García (2017) realizaron un embutido tomando como ingrediente principal el garbanzo y la lenteja, el tercer tratamiento fue de mayor aceptación (lenteja en un 35% y garbanzo 35%), su contenido de proteína fue de 11% además, los resultados microbiológicos considera que es seguro para el consumo humano presentando ausencia de *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, en comparación con esta investigación se utilizó proteína vegetal 60% de harina de garbanzo y proteína animal 5% de carne bovina en la fórmula del tratamiento 3, obteniendo 9% de proteína, se puede notar que este proyecto se obtuvo porcentaje de proteína menos que los trabajos citados, debido a que en la primara investigación se utilizó un 50% de quinoa en la fórmula, una semilla reconocida por contener cantidades muy altas de proteína es por ello el resultado final, adicional el segundo proyecto citado utilizó dos proteínas

vegetales en grandes cantidades y con altos contenidos de proteína como son lenteja y garbanzo acumulando un 70% de proteína en su fórmula, sin embargo este proyecto cumple su tercer objetivo de analizar el contenido de proteína donde la Norma INEN exige un mínimo de 8% de para productos cocidos, además gracias a un proceso de calidad y desinfección del lugar donde se elaboró la salchicha se logró obtener buenos resultados microbiológicos, ausencia de *Salmonella, Escherichia coli, Staphylococcus aureus y aerobios mesófilos,* siendo un producto para el consumo humano.

6. Conclusiones

Como resultado de nuestra investigación llegamos a las siguientes conclusiones:

Se sustituyó parcialmente la carne de res por harina de garbanzo en tres diferentes tratamientos en los cuales, la harina de garbanzo tuvo mayores cantidades en cada fórmula, adicional se añadió especias naturales que permitió dar buen sabor y agradable color, se obtuvo una masa homogénea en cada tratamiento además, salchichas con una superficie lisa sin arrugas esto gracias al proceso de escaldado que también permitió eliminar cualquier microorganismo patógeno.

De acuerdo a la metodología planteada se determinó que el Tratamiento 1 y 3 obtuvieron los mejores resultados en los siguientes parámetros: capacidad de retención de agua, estabilidad de emulsión y pH, posteriormente se procedió a convocar 30 panelistas no entrenados para evaluar las propiedades organolépticas (olor, color, sabor y textura) con una escala hedónica desde 1 (me disgusta mucho) hasta 5 (me gusta mucho).

El panel sensorial determinó que el tratamiento 3 es la mejor fórmula, después es llevado a un laboratorio de alimentos para realizar análisis de proteína donde se obtuvo 9.52%, cumpliendo con la norma NTE INEN 1 338:2012, así mismo los resultados de los análisis microbiológicos indicaron que está libre de microorganismos patógenos siendo apto para el consumo humano.

7. Recomendaciones

Una vez obtenido los resultados y conclusiones respectivamente se proceden a realizar las siguientes recomendaciones:

Se sugiere realizar pruebas con un texturómetro para determinar con mayor exactitud la textura de las salchichas, lo que permitirá obtener resultados más seguros y precisos del producto final.

Se recomienda utilizar método de escaldado por vapor, debido que el método por inmersión provocó que ciertas salchichas se rompan durante este proceso, utilizando el mismo tiempo y temperatura eliminará microorganismos que puedan estar presentes en el producto terminado.

Se recomienda realizar análisis para determinar con exactitud la vida útil que pueda tener una salchicha natural es decir que en su fórmula no contenga conservantes, lo que ayudará a impulsar el consumo de este producto para los consumidores masivos de embutidos.

Se sugiere realizar los respectivos estudios que ayuden a determinar el perfil de aminoácidos de una salchicha tipo Frankfurt, que permitirá obtener mejores referencias científicas del producto terminado.

8. Bibliografía

Acevedo, A., Montero, P., y Álvarez, R. (2017). Elaboración de un producto cárnico tipo salchicha con incorporación de harina de garbanzo y gel de aloe vera. *Ciencia y Tecnología en la industrial alimentaria, 15*(1). doi:https://doi.org/10.24054/16927125.v1.n1.2017.2947

Aguilar, R., y Velez, P. (2017). Propiedades nutricionales y funcionales del garbanzo. *Scielo*, 25-34.

Boyce, J., Aksay, S., Roufik, S., Ribereau, S., Mondor, M., Farnworth, E. y Rajamohamed, S. (2010). Comparison of the functional properties of pea, chickpea and lentil protein concentrates processed using ultrafiltration. *Food Research International Agronindustrial food Continenal , 43*(2), 537-546. doi:https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.07.021

CAB International . (2007). *Chickpea Breeding and Management .* Pondicherry, India : Chickpea breeding and management .

Chavéz, R., y Cardoso, R. (2003). Acceptability of snacks produced by the extrusion of amaranth and blends of chickpea and bovine lung. *Institute of Food Science Technology, 38*(7), 795-798. doi:https://doi.org/10.1046/j.1365-2621.2003.00734.x

Chicaiza, V., Garcia, J. (2017). INDUSTRIALIZACIÓN DE LEGUMINOSAS LENTEJA (Lens culinaris) Y GARBANZO (Cicer arietinum), “VENOGA. Tesis de grado , Universidad Técnica de Cotopaxi , Latacunga.

Diaz, P., Acevedo, E., Vinalay, M., Tovar, J. y Pérez, L. (2009). Pasta agregada con harina de pollo: composición química, digestibilidad en almidón vitro e indice

glicénico predecido. *Dailnet, 6*(1), 6-12. Obtenido de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2749465

El Telégrafo . (31 de Octubre de 2015). Los embutidos son una fuente alta de grasas y sal que impactan en la salud. *Los Ecuatorianos consumen 142 gramos de carnes al día* , pág. 2.

FAO. *Proceso de productos carnicos en la industria de alimentos* (2015). Obtenido de http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/backgr_composition.html

FAO. (2010). *Procesado de carne.* Limusa-Mexico: Fichas técnicas.

FAO. (2014). *Procesado de carnes.* Fichas técnicas.

Freire, C. (2011). Efecto de la adición de harina de chocho (Lupinus mutabilis sweet) en la elaboración de embutidos (salchicha tipo Frankfurt). Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

Garcia, S., Harum, (2015). Empleo de la harina de garbanzo (GL) en el tratamiento del síndrome diarreico agudo del lactante. Scielo, 46(4), 319-321. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0370-4106197500040000

Gómez, M., Oliete, B., Rosell, C., Pando, V., Fernández, E. (2008). Estudios sobre la calidad de las tortas elaboradas con mezclas de harina de garbanzo y trigo. LWT - Ciencia y tecnolorgía de los alimentos, 41(9), 1701-1709. doi:https://doi.org/10.1016/j.lwt.2007.11.024

González, G. (2015). ¿Cuántos embutidos y carne roja consumen los caleños? *EL PAIS* . Obtenido de https://www.elpais.com.co/cali/cuantos-embutidos-y-carnes-rojas-consumen-los-calenos.html

Guaman, L. J. (2014). Elaboración y caracterización de un embutido vegetal a partir de la quinua y habas secas . Tesis de grado , Guayaqui-Ecuador .

Gutiérrez, A. (2009). *HARINAS DE LEGUMINOSAS DESHIDRATADAS: Caracterización Nutricional y Valoración de sus propiedades Tecno-Funcionales.* Universidad Autónoma de Madrid.

ICARDA, FAO, ICRISAT. (1986). Uses of Tropical Grain Legumes. En I. c. India, *Proceedings of a Consultants Meeting* (pág. 358). Patancheru. Obtenido de http://oar.icrisat.org/964/1/RA_000177.pdf#page=54

Infopúblico. (2014). Normativa y recomendaciones nutricionales. *Novartis consumer Health Agroindustrial Food*. Obtenido de https://seom.org/seomcms/images/stories/recursos/infopublico/publicaciones/soporteNutricional/pdf/anexo_05.pdf

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2006). *Norma INEN 0774:2006 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. CLAISFICACIÓN.* Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_774-1.pdf

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2012). *Norma INEN 1338:2012 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS-MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDO-COCIDOS.* Obtenido: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. (2013). *NORMA INEN-ISO 2917:2013 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS - MEDICIÓN DE pH MÉTODO DE REFERENCIA PARA RESULTADOS (IDT).* Obtenido de https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1217-2.pdf

Jiménes, F., y Carballo, J (1989). Principios básicos de la elaboración de embutidos

Kane, A., Lyon, B., Swandon, R. y Savege, E. (2006). Comparison of Two Sensory and Two Instrumental Methods to Evaluate Cookie Color. *Journal of Food Science , 68*(5). doi:https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb12338.x

Lago, J. L. (1997). TECNOLOGÍA DE LOS EMBUTIDOS CURADOS. *Ciencia y Tecnología de la industria Alimentaria para elaboracion de productos, 1*(5), 129-133. doi:https://doi.org/10.1080/11358129709487572

Maesen, V. D. (1999). Origin, History and Taxonomy of Chickpea. *Springer Link*(6), 94-104.

Madrid, M. (2016). Propiedades nutricionales y aplicaciones de fraccionados, harinas y aislado de proteína de leguminosas. Obtenido de http://www.enfasis.com/Presentaciones/FTSMX/2016/Gratuitas/Mariana-Repetto-Leguminosas.pdf

Mendoza, N. M. (2018). *Elaboración de leches de avena y garbanzo con especias y frutos rojos .* Obtenido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/UDLA-EC-TLG-2018-05.pdf

Muñoz, J,. Alfaro, M., y Zapata, I. (2007). Avances en la formulación de emulsiones. Grasas y Aceites de industria alimentaria, 58(1), 64-73. Obtenido de http://alimentos.web.unq.edu.ar/wp-content/uploads/sites/57/2016/03/Emulsionantes.pdf

Pasquete, Ll., Verni, M., y Vito, V. (2021). Ventajas nutricionales y funcionales del uso de harina de garbanzo negro fermentado para el enriquecimiento de sémola y pasta en la ciudad de Guayaquil. *Foods, 1*(10), 110-182. doi:https://doi.org/10.3390/foods10010182

Peralta, R. y Veas, R. (2014). Garbanzo: Usos alternativos para generar valor agregado al descarte. *8*(3), 7-46. Obtenido de https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/1808/Peralta0_

Quino, J., y Alvarado, M. (2014). Efectos fisicoquímicos y sensoriales del uso de fibra dietaria en salchichas tipo viena. Revista Boliviana de química, 31(2), 110-115. doi:http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=426339682010

Rodrigo, S., y Riestra, L. (2007). Dieta y cáncer de colon. *Revista Española de Enfermedades digestivas, 99*(4), 5-9. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082007000400001&script=sci_arttext&tlng=pt

Schubert, H, B. (2003). Product engineering of dispersed systems. *Trends in Food Science & Technology, 14*, 9-16.

Shariati, S., Ryland, D., Edel, A., Nicholson, T ., Suh, My Aliani, M. (2016). Estudios sensoriales y fisicoquímico de harinas de garbanzo térmicamente micronizados (Cicer arietinum)y lentejas verdes (Lens culinaris) como aglutinantes en hamburguesas de carne baja en grasa. *Journal of Food Science , 81*(5). doi:https://doi.org/10.1111/1750-3841.13273

Solórzano, 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).* Tesis de grado , Universidad Estatal de Quevedo , Quevedo.

Tenorio, R., Totosaus, A., Caro, I., y Mateo, J. (2013). Caracterización de Propiedades Químicas y Fisicoquímicas de Chorizos Comercializados en la

Zona Centro de México (Ciudad de México). *Scielo, 24*(2), 3-14. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642013000200002

Triana, E. (2016). *Cartilla sobre la elaboración de emulsiones cárnicas.* Obtenido de https://issuu.com/edgartriana1968/docs/emulsiones_c__rnicas

Universidad Politecnica de Valencia. (2010). *Determinación de la capacidad de retención de agua "Método prensado".* Tecnología de alimentos . Obtenido de https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/29835/Determinaci%C3%B3n%20CRA_m%C3%A9todo%20prensado.pdf?sequence=3

Velasco, F. A. (2011). *Efecto de la adición de harina de chocho (LUPINUS MUTABILIS SWEET) en la elaboración de embutidos (Salchicha tipo Frankfurt).* Universidad Técina de Ambato. Obtenido de http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3268

Verma, M., Ledward, D., y Lawrie, R. (2015). Utilización de harina de garbanzo en embutidos. *Ciencia de tecnologia de industria cárnica, 11*(2), 109-121. doi:https://doi.org/10.1016/0309-1740(84)90009-3

Verma, M. L. (1984). Utilization of chickpea flour in sousages. *Meat Science, 11*(2), 109-121. doi:doi:https://doi.org/10.1016/0309-1740(84)90009-3

Vidal, J. (1997). Tecnología de alimentos. *CYTA- Journal of Food, 23*(1). doi:10.1080/11358129709487572

Wirth, F. (1992). Tecnología de los embutidos escaldados. *Acribia, 10*, 50-62.

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Ficha para la evaluación sensorial escala hedónica

Nombre:
Edad:
Fecha:
Producto: Embutido

Instrucciones para la evaluación sensorial

- En la presente evaluación se presenta dos muestras de salchicha con harina de garbanzo y carne de res
- Por favor observar y degustar cada una de las muestras.
- Mediante el grado de gusto o disgusto detallar en cada una de las características escribiendo el número que corresponda.

Observación: Después de cada degustación beber agua.

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta mucho

Calificación para cada atributo

Código	Aroma	Color	Sabor	Textura
T_1				
T_3				

Figura 6. Ficha para la evaluación sensorial escala hedónica
Ruiz, 2021

9.2 Anexo 2. Norma Técnica Ecuatoriana 1338:2012

INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA **NTE INEN 1338:2012**
Tercera revisión

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 PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.
AL 03.02-403
CDU: 637.5
CIIU: 3111
ICS: 67.120.10

CDU: 637.5
ICS: 67.120.10

INEN

CIIU: 3111
AL: 03.02-403

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.	NTE INEN 1338:2012 Tercera revisión 2012-04

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos.

2.2 Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y alimento sucedáneos de cárnicos.

3. DEFINICIONES

3.1 Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217, NTE INEN 2346, además las siguientes:

3.1.1 *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. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta.

3.1.2 *Productos cárnicos crudos.* Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.

3.1.3 *Productos cárnicos curados - madurados.* Son los productos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.

3.1.4 *Productos cárnicos precocidos.* Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.

3.1.5 *Productos cárnicos cocidos.* Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

3.1.6 *Producto cárnico acidificado.* Son los productos cárnicos a los cuales se les ha adicionado un aditivo permitido o ácido orgánico para descender su pH.

3.1.7 *Producto cárnico ahumado.* Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.

3.1.8 *Producto cárnico rebozado y/o apanado.* Son los productos cárnicos recubiertos con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.9 *Producto cárnico congelado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura igual o inferior a -18 °C.

3.1.10 *Producto cárnico refrigerado.* Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura entre 0°C – 4 °C.

3.1.11 *Productos cárnicos preformados.* Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de aditivos y otros ingredientes permitidos, a las que se les da una forma determinada por medio de moldeo.

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3999 – Baquerizo Moreno E8-29 y Amazonas – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción

3.1.12 *Productos cárnicos recubiertos.* Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros.

3.1.13 *Jamón.* Producto cárnico, curado-madurado ó cocido ahumado o no, embutido, moldeado o prensado, elaborado con músculo sea este entero o troceado, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.14 *Pasta de carne (paté).* Es el embutido cocido, de consistencia pastosa, ahumado o no, elaborado a base de carne emulsionada y/o vísceras, de animales de abasto mezclada o no y otros tejidos comestibles de estas especies, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.15 *Tocineta (tocino o panceta).* Es el producto obtenido de la pared costo – abdominal o del tejido adiposo subcutáneo de porcinos, curado o no, cocido o no, ahumado o no.

3.1.16 *Salami o salame.* Es el embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.17 *Salchichón.* Es el embutido seco, curado y/o madurado, elaborado a base de carne y grasa de porcino o con mezclas de animales de abasto con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.18 *Queso de cerdo (queso de chancho).* Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hocico, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido.

3.1.19 *Chorizo.* Es el producto elaborado con carne de animales de abasto, solas o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

3.1.20 *Salchicha.* Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduradas, ahumadas o no.

3.1.21 *Morcillas de sangre.* Es el producto cocido, elaborado a base de sangre de porcino y/o bovino, obtenida en condiciones higiénicas, desfibrinada y filtrada con o sin grasa y carne de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, ahumadas o no.

3.1.22 *Mortadela.* Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.23 *Pastel de carne.* Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; moldeados o embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.24 *Fiambre.* Producto cárnico procesado, cocido, embutido, moldeado o prensado elaborado con carne de animales de abasto, picada u homogeneizada o ambas, con la adición de sustancias de uso permitido.

3.1.25 *Hamburguesa.* Es la carne molida (o picada) de animales de abasto homogeneizada y preformada, cruda o precocida y con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.26 *Aditivo alimentario.* Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

3.1.27 *Especias.* Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

(Continúa)

3.1.28 *Fermentación*. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos.

3.1.29 *Maduración*. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos.

3.1.30 *Cadena de frío*. Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperaturas dada.

3.1.31 *Productos marinados neutros*. Productos cárnicos en su estado natural que han sido mejorados en sus características funcionales por el uso de una solución considerada como coadyuvante y que mantienen su condición natural para su uso previsto.

3.1.32 *Productos adobados*. Productos cárnicos en su estado natural a los que se les ha adicionado condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, aliñado, saborizado, aderezado o con especias.

3.1.33 *Cortes enteros*. Son los cortes primarios y secundarios.

3.1.34 *Cortes primarios*. Los cortes primarios son los brazos, piernas, chuletero y costillar.

3.1.35 *Cortes secundarios*. Son los cortes con o sin hueso, obtenidos a partir de los cortes primarios, tales como: pulpas, salón, lomos, chulería, etc.

3.1.36 *Carne*. Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son declarados aptos para consumo humano. Además se considera carne el diafragma y músculos maceteros de cerdo, no así los demás subproductos de origen animal.

3.1.37 *Trimming*. Es el producto obtenido del despiece del animal de abasto que contienen carne y grasa en diferente proporción y se utiliza en la elaboración de productos cárnicos.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 De acuerdo al contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

4.1.1 TIPO I

4.1.2 TIPO II

4.1.3 TIPO III

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.

5.3 El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud.

(Continúa)

5.4 Las envolturas que pueden usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente, las mismas que pueden ser o no retiradas antes del empaque final.

5.5 Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

5.6 En la lista de ingredientes debe indicarse claramente el aporte de proteína animal y proteína vegetal. Determinada por formulación.

6. REQUISITOS

6.1 Requisitos específicos

6.1.1 Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

6.1.2 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

6.1.3 Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

6.1.4 Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

6.1.5 En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

6.1.6 El producto no debe contener residuos de plaguicidas CAC/LMR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CAC/LMR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

6.1.7 Los aditivos no deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, producto o malas prácticas de manufactura. Pueden añadirse los establecidos en la NTE INEN 2074.

6.1.8 Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

6.1.9 Los productos deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 según corresponda. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Proteína total % (% N x 6.25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

(Continúa)

TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

TABLA 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25) - Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida	14	-	

(Continúa)

TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.

REQUISITO	MIN	MAX	METODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	8	-	NTE INEN 781

TABLA 8. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En estos productos la cobertura no será mayor al 30 % del producto.

REQUISITO	MIN	MAX	METODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tomar en cuenta la cobertura del producto.	12	-	NTE INEN 781

6.1.10 Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las Tablas 9, 10, 11 ó 12 según corresponda.

TABLA 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisito	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphilococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-14
Salmonella [1] / 25 g **	5	0	Ausencia	—	NTE INEN 1529-15

[1] Especies serotipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos,* ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus* aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-14
Salmonella [1] / 25 g**	10	0	Ausencia		NTE INEN 1529-15

[1] especies cero tipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

(Continúa)

TABLA 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

REQUISITOS	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	1	$1,0x10^{4}$	$1,0x10^{5}$	NTE INEN 1529-14
Clostridium perfringens ufc/g *	5	1	$1,0x10^{3}$	$1,0x10^{4}$	NTE INEN 1529-18
Salmonella[1] /25g **	10	0	Ausencia	–	NTE INEN 1529-15

[1] Especies serotipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados

REQUISITO	n	c	m	M	METODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^{5}$	$1,0 \times 10^{7}$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^{2}$	$1,0 \times 10^{3}$	AOAC 991.14
Staphilococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^{3}$	$1,0 \times 10^{4}$	NTE INEN 1529-14
Salmonella[1] 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

[1] especies serotipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

6.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).

6.2.3 Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 776.

7.1.2 La toma de muestras para el análisis microbiológico debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1529-2.

(Continúa)

7.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en las leyes y reglamentos que tengan relación con el rotulado, y en el Reglamento Técnico de Rotulado de productos alimenticios procesados envasados RTE INEN 22.

8.2 En la etiqueta, en el panel principal, se debe declarar la clasificación del producto.

8.3 En la lista de ingredientes, se debe declarar la fuente y el tipo de proteína vegetal que se utiliza en la elaboración de estos productos cárnicos.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 776	*Carne y productos cárnicos. Muestreo.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 781	*Carne y productos cárnicos. Determinación del nitrógeno.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108	*Agua potable. Requisitos.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 217	*Carne y productos cárnicos. Definiciones.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2	*Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5	*Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesofilos REP.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14	*Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de siembra por extensión en superficie.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15	*Control microbiológico de los alimentos. Salmonella. Método de detección.*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	*Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2346	*Carne y menudencias comestibles de animales de abasto. Requisitos.*
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	*Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empacados.*
Ley 2007-76	*del Sistema Ecuatoriano de la Calidad Publicado en el Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.*
Decreto Ejecutivo 3253	*Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.*
Codex Alimentarius CAC/MRL 1-2001	*Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas*
Codex Alimentarius CAC/LMR 02-2005	*Lista de Límites Máximos para Residuos de Medicamentos Veterinarios*
Codex Stan 193-1995 (Rev.2-2006)	*Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos*
Método AOAC 991.14	*Coliform and Escherichia coli Colnts in foods Dry Rehydratable Film Methods.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Reglamento de Alimentos, Decreto Ejecutivo No. 4114 de 1988-07-13, publicado en el Registro Oficial No. 984 de 1988-07-22. Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Quito 1988.

Instituto Colombiano de Normalización, ICONTEC, NTC 1325 (quinta actualización). *Productos cárnicos procesados no enlatados. Requisitos*, Bogotá 2008.

Normas españolas,

Instituto Nacional de Normalización - INN Norma oficial chilena NCh2778.Of2002 *Longaniza, chorizo y choricillo – Requisitos*, Santiago de Chile 2003.

ICMSF Microorganisms in Foods 2. *Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. 2nd Ed.* International Commission on Microbiological Specifications for Foods.

Codex *Standard for luncheon meat* Codex Stan 89-1981 (Rev. 1 - 1991).

Norma del Codex *para la carne tipo "Corned beef"* Codex Stan 88-1981 (Rev. 1 - 1991).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1338 Tercera revisión	**TÍTULO: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS– MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS**	**Código: AL 03.02-403**

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2010-06-04 Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIA Por Resolución No. 069-2010 de 2010-07-14 Registro Oficial No. 270 de 2010-09-02 Fecha de iniciación del estudio: 2011-06

Fechas de consulta pública: de a

Subcomité Técnico: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

Fecha de iniciación: 2011-07-08 Fecha de aprobación: 2011-08-02

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Dr. Aaron Rodoreau (Presidente)	PRONACA
Dra. Leyda Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL
Ing. Yolanda Lara	MINISTERIO DE SALUD - SISTEMA DE ALIMENTOS
Dra. Lorena Varela	PRONACA
Dra. María Angélica Madera	ADIMAQ
Ing. Vilma Rocío Jiménez	PIGGIS EMBUTIDOS
Ing. Wilber Padilla	FCA. JURIS CIA. LTDA.
Dra. Ximena Raza	FCA. JURIS CIA. LTDA.
Ing. Diego Pico	PRONACA
Dra. Lucía Navas	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO
Dra. Andrea Carrasco	ECARNI S.A.
Ing. Johnny Barrano	ECARNI S.A.
Dr. David Villegas	MIPRO
Ing. Talía Palacios	MIPRO – DIDECO
Ing. Luis Cárdenas	JAMONES LA ANDALUZA
Sra. Karla M. Caballero	JAMONES LA ANDALUZA
Ing. Eduardo Castro	COORPORACIÓN FAVORITA S.A.
Ing. Ximena Robalino	COORPORACIÓN FAVORITA S.A.
Ing. Francisco de Villa	EMBUTIDOS LA ITALIANA
Dr. Marco Guijarro	LABORATORIOS LASA
Ing. Xavier Garrido	FEDERIR CIA. LTDA.
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO
2012-01-25	
Dra. Matilde Montes (Presidenta)	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO
Ing. Jenny Barbosa	ECARNI S.A.
Dr. Johnny Barrano	ECARNI S.A.
Dra. Leyda Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL
Dra. Margarita Ordóñez	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL
Ing. Angélica Tatusi	SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD - MIPRO
Sr. Martín Chanaorro	ELANCER (FAENPROCA)
Dra. Ximena Coba	FOOD SASU
Dr. Aaron Rodoreau	PRONACA
Ing. Diego Pico	PRONACA
Dra. Ximena Raza	FABRICA JURIS CIA. LTDA.
Ing. Wilber Padilla	FABRICA JURIS CIA LTDA.
Dr. Marco Guijarro	LABORATORIOS LASA
Dra. Paulina Cala	LABORATORIOS LASA
Dr. Francisco De Villa	ITALIMENTOS
Dr. Vilma Rocío Jiménez	PIGGIS EMBUTIDOS
Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN – REGIONAL CHIMBORAZO

Otros trámites: Esta NTE INEN 1338:2012 (Tercera Revisión), cumplió a las NTE INEN 1337:1996, NTE INEN 1339:1996, NTE INEN 1340:1994, NTE INEN 1341:1996, NTE INEN 1342:1996, NTE INEN 1343:1996, NTE INEN 1344:1996, NTE INEN 1345:1996, NTE INEN 1347:1995 y a la NTE INEN 1338:2010 (Segunda revisión).

4[10] Esta norma sin ningún cambio en su contenido fue **DESREGULARIZADA**, pasando de **OBLIGATORIA** a **VOLUNTARIA**, según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 299 del 2014-05-06.

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Obligatoria Por Resolución No. 12 080 de 2012-03-22

Registro Oficial No. 684 de 2012-04-17

Figura 7. Norma INEN 1338:2012
INEN, 2012

9.3 Anexo 3. Elaboración de la salchicha frankfurt

Figura 8. Materia prima
Ruiz, 2021

Figura 9. Equipos para la elaboración de la salchicha
Ruiz, 2021

Figura 10. Peso de la materia prima principal “harina de garbanzo”
Ruiz, 2021

Figura 11. Peso de la carne de res y control de temperatura
Ruiz, 2021

Figura 12. Control de temperatura para la cocción de las salchichas
Ruiz, 2021

Figura 13. Peso de los demás ingredientes
Ruiz, 2021

Figura 14. Control de temperatura durante la cocción
Isaías, 2021

Figura 15. Almacenado y posteriormente puesto a refrigeración
Ruiz, 2021

9.4 Anexo 4. Resultados de análisis bromatológico realizado a los 3 tratamientos para escoger los 2 mejores.

Laboratorio de Investigación Bromatológica y Microbiológica de los Alimentos

LABIBMA S.A

www.labibma.webnode.es

INFORME DE RESULTADOS

Codigo: 032021 M0393

DATOS DEL CLIENTE

Nombre	Sr. Omar Ruiz	Fecha de muestreo	3/3/2021
Dirección	.....	Hora de muestreo	09:30
Peso declarado	250 g	Fecha de análisis	3/3/2021
Fecha de resultados	12/3/2021	Hora Recepcion de Laboratorio	10:40

CONDICIONES AMBIENTALES DEL LABORATORIO

TEMPERATURA:	19.0ºC	HUMEDAD RELATIVA:	38.0%

DATOS DE LA MUESTRA

TIPO DE MUESTRA: Salchicha

ANALISIS BROMATOLOGICO

PARAMETROS	UNIDAD	RESULTADOS			REQUISITOS	METODOS
		T1	T2	T3		
Estabilidad de la emulsión (EE)	ml/100g	7,492± 0,24	7,820± 0,25	7,400± 0,26	—	Método por Cocción (Volumen de líquido desprendido de emulsión) NTE INEN 777
Capacidad de retención de agua (CRA)	%	21,24	25,28	22,26	—	Método de Prensado (Grau y Hamm)
pH	pH	5,94	6.18	5.96	Máximo 6,2	NTE INEN 783

Observaciones: Los resultados emitidos en el informe, es unicamente de la muestra recibida en el laboratorio.
Los análisis realizados se basaron bajo la norma NTE INEN 1338(2012)productos cárnicos cocidos y INEN 1344
Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente.

LABIBMA S.A.

DRA. FARINA ZERNA E.
RESPONSABLE TECNICA DE LABORATORIO

Dirección: Samanes 6 Etapa MZ D8 VILLA 6
Phone: 046011518 Claro: 0990689754
Correo: laboratoriolabibma@outlook.com
comercializacion@labibmasas.com
Guayaquil – Ecuador

Laboratorio Labibma cuenta con análisis de:
- Agua
- Superficie de contacto
- Alimentos
- Otros: Capacitaciones GMP y HACCP y Auditoría Interna GMP, SSOP Y HACCP - Registros Sanitarios para alimentos

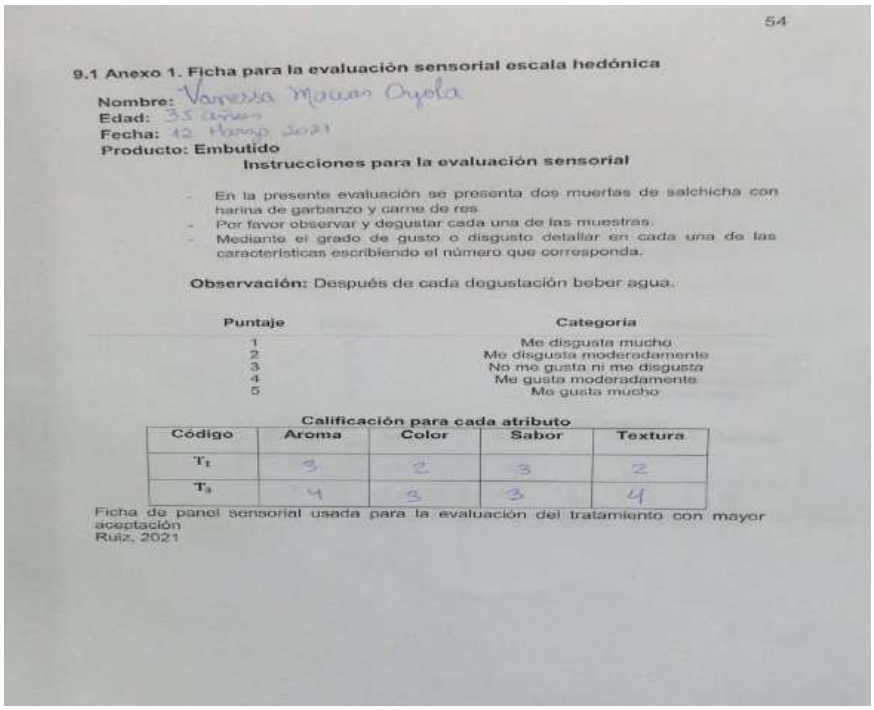
Figura 16. Resultados bromatológicos a los tres tratamientos LABIBMA S.A, 2021

9.5 Anexo 5. Evaluación sensorial a los dos mejores tratamientos

Figura 17. Evaluación sensorial con panel no entrenado
Ruiz, 2021

Figura 18. Evaluación sensorial de un panel no entrenado
Ruiz, 2021

9.6 Anexo 6. Ficha sensorial



54

9.1 Anexo 1. Ficha para la evaluación sensorial escala hedónica

Nombre: Vanessa Moran Ayala
Edad: 35 años
Fecha: 12 Marzo 2021
Producto: Embutido

Instrucciones para la evaluación sensorial

- En la presente evaluación se presenta dos muestras de salchicha con harina de garbanzo y carne de res
- Por favor observar y degustar cada una de las muestras.
- Mediante el grado de gusto o disgusto detallar en cada una de las características escribiendo el número que corresponda.

Observación: Después de cada degustación beber agua.

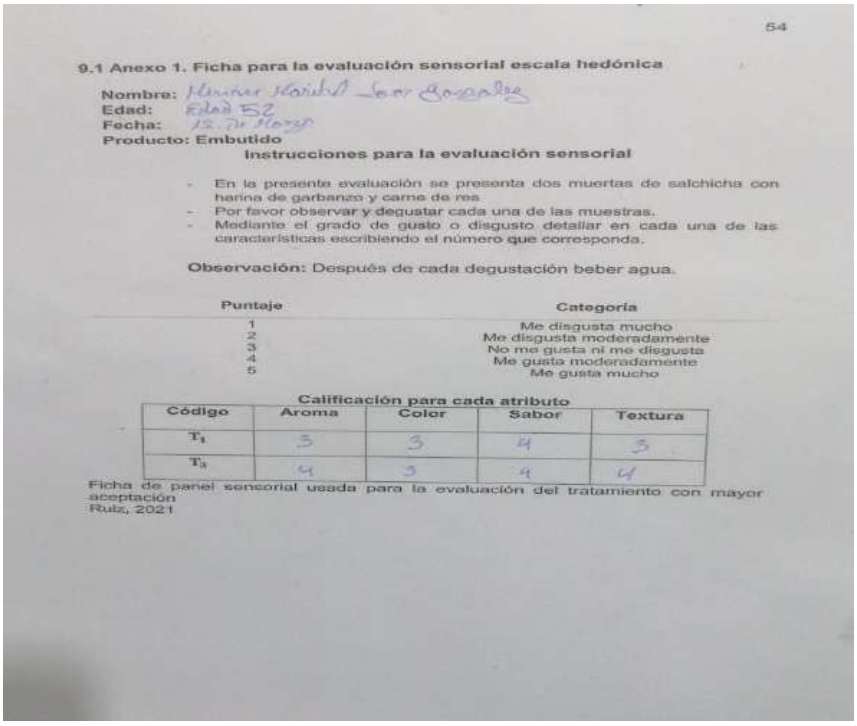
Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta mucho

Calificación para cada atributo

Código	Aroma	Color	Sabor	Textura
T_1	3	2	3	2
T_3	4	3	3	4

Ficha de panel sensorial usada para la evaluación del tratamiento con mayor aceptación
Ruiz, 2021

Figura 19. Ficha sensorial de los dos mejores tratamientos
Ruiz, 2021



54

9.1 Anexo 1. Ficha para la evaluación sensorial escala hedónica

Nombre: [illegible]
Edad: Edad 52
Fecha: 12 de Marzo
Producto: Embutido

Instrucciones para la evaluación sensorial

- En la presente evaluación se presenta dos muestras de salchicha con harina de garbanzo y carne de res
- Por favor observar y degustar cada una de las muestras.
- Mediante el grado de gusto o disgusto detallar en cada una de las características escribiendo el número que corresponda.

Observación: Después de cada degustación beber agua.

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta moderadamente
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta moderadamente
5	Me gusta mucho

Calificación para cada atributo

Código	Aroma	Color	Sabor	Textura
T_1	3	3	4	3
T_3	4	3	4	4

Ficha de panel sensorial usada para la evaluación del tratamiento con mayor aceptación
Ruiz, 2021

Figura 20. Ficha sensorial de los dos mejores tratamientos
Ruiz, 2021

Tabla 20. Valoración de los tratamientos del atributo color

Color		
Panelista	Tratamiento 1	Tratamiento 3
1	4	5
2	4	5
3	5	4
4	5	5
5	3	5
6	2	3
7	4	5
8	3	3
9	5	5
10	4	5
11	3	4
12	5	5
13	5	5
14	3	4
15	5	4
16	4	5
17	5	4
18	5	5
19	4	4
20	4	5
21	3	5
22	4	5
23	4	3
24	3	4
25	4	3
26	3	3
27	4	3
28	5	5
29	3	4
30	4	4
Total:30	**119**	**129**

Resultados obtenidos mediante una escala hedónica por cada tratamiento en evaluación sensorial de color
Ruiz, 2021

Tabla 21. Valoración de los tratamientos del atributo olor

Olor		
Panelista	Tratamiento 1	Tratamiento 3
1	4	4
2	3	4
3	2	3
4	4	3
5	2	3
6	4	5
7	3	5
8	2	4
9	3	4
10	3	3
11	4	4
12	3	3
13	3	4
14	3	2
15	2	2
16	4	3
17	3	4
18	3	4
19	2	5
20	3	3
21	4	5
22	2	5
23	2	4
24	3	5
25	3	2
26	2	5
27	4	4
28	2	5
29	2	3
30	3	3
Total:30	**87**	**113**

Resultados obtenidos mediante una escala hedónica por cada tratamiento en evaluación sensorial de olor
Ruiz, 2021

Tabla 22. Valoración de los tratamientos del atributo sabor

Sabor		
Panelista	Tratamiento 1	Tratamiento 3
1	3	5
2	3	5
3	3	4
4	2	3
5	3	3
6	3	3
7	2	3
8	4	3
9	3	4
10	2	5
11	3	4
12	3	4
13	4	4
14	3	3
15	3	3
16	4	4
17	3	3
18	2	3
19	3	4
20	2	4
21	3	4
22	3	5
23	3	5
24	2	4
25	2	3
26	2	5
27	4	5
28	3	4
29	3	3
30	3	5
Total:30	**86**	**117**

Resultados obtenidos mediante una escala hedónica por cada tratamiento en evaluación sensorial de sabor
Ruiz, 2021

Tabla 23. Valoración de los tratamientos del atributo Textura

Textura		
Panelista	Tratamiento 1	Tratamiento 3
1	2	4
2	2	4
3	2	5
4	3	3
5	2	5
6	3	4
7	2	5
8	2	4
9	2	5
10	3	3
11	2	5
12	2	4
13	3	3
14	3	5
15	2	4
16	3	3
17	2	4
18	3	3
19	2	4
20	2	4
21	2	4
22	3	4
23	2	4
24	3	3
25	3	5
26	2	4
27	2	5
28	2	3
29	2	4
30	2	4
Total:30	**70**	**121**

Resultados obtenidos mediante una escala hedónica por cada tratamiento en evaluación sensorial de textura

Ruiz, 2021

9.7 Anexo 7 Análisis de varianza

Color:

Resultados

Nueva tabla : 09/04/2021 - 11:02:38 - [Versión : 11/09/2017]

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
resultado	60	0,04	0,02	19,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,67	1	1,67	2,46	0,1221
tratamiento	1,67	1	1,67	2,46	0,1221
Error	39,27	58	0,68		
Total	40,93	59			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,42526

Error: 0,6770 gl: 58

tratamiento	Medias	n	E.E.	
T1	3,97	30	0,15	A
T3	4,30	30	0,15	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

ANAVA ANAVA ANAVA

Olor:

Resultados

Nueva tabla : 09/04/2021 - 12:04:01 - [Versión : 11/09/2017]

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
resultado	60	0,20	0,19	26,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	11,27	1	11,27	14,83	0,0003
tratamiento	11,27	1	11,27	14,83	0,0003
Error	44,07	58	0,76		
Total	55,33	59			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,45050

Error: 0,7598 gl: 58

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	2,90	30	0,16	A	
T3	3,77	30	0,16		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Sabor:

Resultados

Nueva tabla_1 : 09/04/2021 - 12:08:45 - [Versión : 11/09/2017]

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
resultado	60	0,35	0,34	21,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16,02	1	16,02	30,79	<0,0001
tratamiento	16,02	1	16,02	30,79	<0,0001
Error	30,17	58	0,52		
Total	46,18	59			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,37274

Error: 0,5201 gl: 58

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	2,87	30	0,13	A	
T3	3,90	30	0,13		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Textura:

Resultados

Nueva tabla_2 : 09/04/2021 - 12:12:33 - [Versión : 11/09/2017]

Análisis de la varianza

Variable	N	R²	R² Aj	CV
resultado	60	0,67	0,66	19,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	43,35	1	43,35	116,22	<0,0001
tratamiento	43,35	1	43,35	116,22	<0,0001
Error	21,63	58	0,37		
Total	64,98	59			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,31565

Error: 0,3730 gl: 58

tratamiento	Medias	n	E.E.		
T1	2,33	30	0,11	A	
T3	4,03	30	0,11		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Figura 21. Resultados de análisis de varianza
Ruiz, 2021

9.8 Anexo 8 Resultados microbiológicos y de proteína al mejor tratamiento

ANALYTICAL LABORATORIES
TESTING & CONSULTING

INFORME DE RESULTADOS
IDR 12321-2021

Fecha: 20 de Marzo del 2021

DATOS DEL CLIENTE			
Nombre	Sr. Ruiz Omar		
Dirección	Sauces IV		
Teléfono	0994423785		
Contacto	Sr. Ruiz Omar		
DATOS DE LA MUESTRA			
Tipo de muestra	Salchicha	Cantidad	Aprox. 200 g
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A
Presentación	Funda polipropileno	Fecha de recepción	20 de Marzo del 2021
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A
CONDICIONES DEL ANALISIS			
Temperatura (°C)	24.1	Humedad (%)	50
Fecha de Inicio de Análisis		20 de Marzo del 2021	
Fecha de Finalización del análisis		25 de Marzo del 2021	

RESULTADOS

CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Limite de Cuantificación
Salchicha	UBA-12321-1	Proteina total	AOAC 19TH 920.87 NTE INEN 781	9.52	%	Min: 8 Tipo III
		Aerobios mesofilos	NTE INEN 786	$4.1x10^4$	UFC/g	Min: $5X10^5$
		Escherichia coli	AOAC 991.14	<10	UFC/g	<10
		Staphylococcus aureus	NTE INEN 1529-14	$0,2X10^3$	UFC/g	Min: $1X10^3$
		Salmonella	NTE INEN 1529-15	Ausencia	Ausencia/25 g	Ausencia

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1

Av. Carlos L. Plaza Dañín, Cdla. La FAE, Mz 23 solar 12 (Frente al primer bloque de la Alborada)
Conmutador: 04 2288 576 / 04 6017 744
Email: nmontoya@uba-lab.ec
Guayaquil - Ecuador
www.uba-lab.com

Figura 22. Resultados microbiológicos y de proteína al mejor tratamiento UBA S.A, 2021