



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

**ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO DE PAVO,
EMPLEANDO *OKARA* DE SOYA (*Glycine max*) COMO
REEMPLAZO PARCIAL O TOTAL DE LA GRASA,
APROVECHANDO LAS PROPIEDADES PREBIÓTICAS**

TRABAJO EXPERIMENTAL

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÍCOLA CON MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

AUTOR
GÁMEZ AYOVÍ RUBÉN DARÍO

TUTOR
ING. DANIEL BORBOR SUÁREZ M.Sc.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2021



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

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **ING. DANIEL BORBOR SUAREZ**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO DE PAVO, EMPLEANDO OKARA DE SOYA (*Glycine max*) COMO REEMPLAZO PARCIAL O TOTAL DE LA GRASA, APROVECHANDO LAS PROPIEDADES PREBIÓTICAS**, realizado por el estudiante **GÁMEZ AYOVÍ RUBÉN DARÍO**; con cédula de identidad N° 092720240-8 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. DANIEL BORBOR SUÁREZ

Guayaquil, 09 de junio del 2021



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE 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: “**ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO DE PAVO, EMPLEANDO OKARA DE SOYA (*Glycine max*) COMO REEMPLAZO PARCIAL O TOTAL DE LA GRASA, APROVECHANDO LAS PROPIEDADES PREBIÓTICAS**”, realizado por el estudiante **GÁMEZ AYOVI RUBÉN DARÍO**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Dra. Emma Jácome Murillo
PRESIDENTE

Ing. Luis Zuñiga Moreno
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Daniel Borbor Suárez
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 4 de junio del 2021

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mis padres, Félix Gámez y Casilda Ayoví, quienes, con su amor incondicional y consejos me impulsaron hacia adelante, sin dar marcha atrás.

A mi hermana, Natasha Gámez quien siempre me ha apoyado y alentado para lograr todas mis metas.

A mis docentes, por su sapiencia y amabilidad en toda mi etapa académica.

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por su bondad y misericordia.

A mi familia, por su apoyo incondicional, los valores inculcados, pero, sobre todo al esfuerzo que han dedicado para que nada me hiciera falta hasta ahora.

A mis docentes, por compartir sus conocimientos y experiencias que han sido elementales en mi formación académica.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo, GÁMEZ AYOVI RUBÉN DARÍO, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“ELABORACIÓN DE UN EMBUTIDO DE PAVO, EMPLEANDO OKARA DE SOYA (*Glycine max*) COMO REEMPLAZO PARCIAL O TOTAL DE LA GRASA, APROVECHANDO LAS PROPIEDADES PREBIÓTICAS”** 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, 9 junio del 2021

.....
GÁMEZ AYOVI RUBÉN DARÍO
C.I. 0927202408

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.....	12
Índice de figuras.....	14
Resumen.....	16
Abstract.....	17
1. Introducción.....	18
1.1 Antecedentes del problema.....	18
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	19
1.2.1 Planteamiento del problema.....	19
1.2.2 Formulación del problema.....	20
1.3 Justificación de la investigación.....	20
1.4 Delimitación de la investigación.....	21
1.5 Objetivo general.....	21
1.6 Objetivos específicos.....	21
2. Marco teórico.....	23
2.1 Estado del arte	23
2.2 Bases teóricas.....	25
2.2.1 Soya (<i>Glycine max</i>)	25
2.2.1.1. Origen	25

2.2.1.2. Descripción botánica de la planta	25
2.2.1.3. Producción de la soya	26
2.2.1.4. Productos a partir del grano de soya	27
2.2.2 Okara de soya.....	27
2.2.2.2. Composición nutricional de la okara de soya.....	27
2.2.2.3. Uso de la okara de soya	29
2.2.2.4. Propiedades antioxidantes probióticas y prebióticas de la okara de soya	30
2.2.3 Embutidos.....	31
2.2.3.1. Definición.....	31
2.2.3.2. Historia de los embutidos	32
2.2.3.3. Características de los embutidos	32
2.2.3.4. Clasificación de los embutidos	33
2.2.4. Técnica de cocción	34
2.2.4.1. Embutidos cocidos ahumados	34
2.2.4.2. Embutido escaldado	34
2.2.5. Métodos de conservación	35
2.2.5.1. Refrigeración.....	35
2.2.5.2. Congelación	35
2.2.5.3. Esterilización.....	35
2.2.5.4. Pasteurización.....	35
2.2.5.5. Deseccación	36
2.2.5.6. Salazón	36
2.2.5.7. Curado	36
2.2.5.8. Ahumado	36

2.2.6. Ingredientes para la elaboración de embutidos.....	36
2.2.6.1. Carnes.....	37
2.2.6.2. Grasas.....	37
2.2.6.3. Condimentos y especias	38
2.2.6.4. Tipos de aditivos.....	38
2.2.6.5. Tripas	40
2.2.6.6. Pavo (caracterización).....	41
2.2.6.6.1. Valor nutricional de la carne del pavo.....	41
2.3 Marco legal	41
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	43
3.2.1.1. Variable dependiente.....	43
3.2.1.2. Variable independiente.....	43
3.2.2 Tratamientos	43
3.2.3 Diseño experimental	44
3.2.4 Recolección de datos	44
3.2.4.1. Recursos.....	44
3.2.4.2. Métodos y técnicas	46
3.2.4.2.1. Descripción del diagrama de flujo para la elaboración del embutido de pavo.....	46
3.2.4.2.2. Métodos de análisis	48
3.2.5 Análisis estadístico.....	51

4. Resultados.....	53
4.1 Formulación de tratamientos para el desarrollo de un embutido de pavo bajo en grasa, con la adición de <i>okara</i> de soya.....	53
4.1.1 Determinación del tratamiento de mejor aceptación sensorial	54
4.1.2 Color	544
4.1.3 Olor	56
4.1.4 Sabor.....	58
4.1.5 Textura.....	60
4.1.6 Interpretación de los resultados obtenidos de la evaluación mediante escala hedónica	62
4.2 Realización de análisis bromatológicos y microbiológicos, tomando como referencia la norma NTE-INEN 1338:2012 al producto de mayor aceptación	63
4.3 Caracterizar la calidad prebiótica en el producto de mayor de aceptación, mediante un análisis sensorial (color, olor, sabor, textura).....	65
5. Discusión	66
6. Conclusión.....	68
7. Recomendaciones.....	70
8. Bibliografía	71
9. Anexos	76
9.1 Anexo 1. Ficha de evaluación sensorial	76
9.2 Anexo 2. Resultados de evaluación sensorial de los tres tratamientos...77	
9.3 Anexo 3. Tabulación de evaluación sensorial de los tratamientos.....79	
9.4 Anexo 4. Resultados de análisis fisicoquímicos.....83	
9.5 Anexo 5. Resultados de análisis de fibra bruta.....84	

9.6 Anexo 6. Resultados análisis microbiológicos.....	85
9.7 Anexo 7. Elaboracion del embutido de pavo con <i>okara</i> de soya.....	86
9.8 Anexo 8. Norma Técnica Ecuatoriana, carne y productos cárnicos.....	
Requisitos	91

Índice de tablas

Tabla 1. Taxonomía de la soya (<i>Glycine max</i>)	25
Tabla 2. Composición nutricional de la soya (<i>Glycine max</i>)	28
Tabla 3. Composición de minerales de la soya (<i>Glycine max</i>)	28
Tabla 4. Composición de vitaminas de la soya (<i>Glycine max</i>).....	29
Tabla 5. Composición de la <i>okara</i> (% peso seco)	29
Tabla 6. Tipo de aditivos.....	39
Tabla 7. Composición nutricional de carne de pavo (por cada 100 g de porción consumible)	41
Tabla 8. Descripción de los tratamientos a utilizarse.....	44
Tabla 9. Esquema ANOVA	52
Tabla 10. Resumen del diseño experimental	53
Tabla 11. Promedio de resultados en el parámetro de color	54
Tabla 12. Análisis de varianza color.....	55
Tabla 13. Análisis de la Varianza (SC tipo III) color	55
Tabla 14. Tabla 14: Test: Tukey Alfa=0,05.....	55
Tabla 15. Promedio de resultados en el parámetro de olor	56
Tabla 16. Análisis de la Varianza olor	57
Tabla 17. Análisis de la Varianza (SC tipo III) olor	57
Tabla 18. Test: Tukey Alfa=0,05	57
Tabla 19. Promedio de resultados en el parámetro de sabor	58
Tabla 20. Análisis de la Varianza sabor	59
Tabla 21. Análisis de la Varianza (SC tipo III) sabor	59
Tabla 22. Test: Tukey Alfa=0,05	59
Tabla 23. Promedio de resultados en el parámetro de textura	60
Tabla 24. Análisis de la Varianza textura	61

Tabla 25. Análisis de la Varianza (SC tipo III) textura	61
Tabla 26. Test: Tukey Alfa=0,05	61
Tabla 27. Resultados promedios obtenidos de la evaluación sensorial.....	62
Tabla 28. Resultados de los análisis bromatológicos del tratamiento de mayor aceptación	63
Tabla 29. Resultados de los análisis microbiológicos del tratamiento de mayor aceptación	64
Tabla 30. Resultados de análisis de fibra bruta en el embutido.	65
Tabla 31. Ficha de evaluación sensorial	76
Tabla 32. Puntuación de color	79
Tabla 33. Puntuación de olor	80
Tabla 34. Puntuación sabor	81
Tabla 35. Puntuación textura	82

Índice de figuras

Figura 1. Clasificación de los embutidos según su estado de proteína.	33
Figura 2. Diagrama de flujo elaboración de embutido de pavo.....	46
Figura 3. Análisis de Tukey al 5 % color, obtenido del software estadístico Infostat.....	56
Figura 4. Análisis de Tukey al 5 % olor, obtenido desde el software estadístico Infostat.....	58
Figura 5. Análisis de Tukey al 5 % sabor, obtenido del software estadístico Infostat.....	60
Figura 6. Análisis de Tukey al 5 % textura, obtenido del software estadístico Infostat.....	62
Figura 7. Resultados obtenidos de los diferentes tratamientos de la evaluación sensorial	63
Figura 8. Resultados de las encuestas de parámetros sensoriales.....	77
Figura 9. Resultados de las encuestas de parámetros sensoriales.....	78
Figura 10. Análisis fitoquímicos del embutido con mayor aceptabilidad	83
Figura 11. Análisis de fibra bruta al embutido con mayor aceptabilidad	84
Figura 12. Análisis microbiológicos del embutido con mayor aceptabilidad.....	85
Figura 13. Especies	86
Figura 14. Pesaje de las especias	86
Figura 15. Adición de la carne de pavo en cutter	87
Figura 16. Adición de especias y aditivos en cutter.....	87
Figura 17. Embutido.....	88
Figura 18. Atado	88
Figura 19. Producto terminado.....	89
Figura 20. Evaluación sensorial	89

Figura 21. Evaluación sensorial	90
Figura 22. Evaluación sensorial	90
Figura 23. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338: 2012. Carne y Productos Cárnicos. Requisitos.	99

Resumen

La presente investigación se basó en el desarrollo de un embutido de pavo empleando *okara* de soya, como alternativa para la sustitución parcial de la grasa y de los extensores comunes que componen los embutidos, además, de aprovechar las propiedades prebióticas. El modelo en que se desarrolló la investigación fue de tipo experimental en la cual se formularon cuatro tratamientos, donde se variaron las proporciones de *okara* de soya, grasa y harina de trigo. Para el primer tratamiento se usó *okara* de soya (5 %), grasa (5 %), harina de trigo (5 %). El segundo tratamiento se utilizó *okara* de soya en un (10 %), grasa (2 %), harina de trigo (3 %). En el tercer tratamiento se usó *okara* de soya en un (15 %), grasa (0 %), harina de trigo (0 %). En el cuarto tratamiento no se aplicó *okara* de soya, la grasa se aplicó en un (5 %), harina de trigo (10 %), estas proporciones fueron empleadas para evaluar el impacto de la aplicación de *okara* de soya sobre el embutido. Para la determinación del tratamiento de mayor aceptación, se realizó una evaluación sensorial mediante escala hedónica, en la que se determinó que el tratamiento con mayor acogida por parte de los panelistas fue el número 2. Los análisis realizados se basaron en la norma INEN 1338:2012 para embutidos donde se evaluó: cenizas, grasa, proteína, aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, y *Salmonella sp.*. Los cuales se cumplieron de manera satisfactoria, reflejando la inocuidad del producto terminado.

Palabras clave: *okara* de soya, extensor, embutido, prebiótico, hedónica.

Abstract

This research was based on the development of a turkey sausage using soy *okara*, as an alternative for the partial substitution of fat and common extenders that make up sausages, in addition, to take advantage of the prebiotic properties. The model in which the research was developed was experimental in which they formulated four treatments, where the proportions of soy *okara*, fat and wheat flour were varied. Soy *okara* (5 %), fat (5 %), wheat flour (5 %) was used for the first treatment. The second treatment used soy *okara* (10 %), fat (2%), wheat flour (3 %). In the third treatment, soy *okara* was used (15 %), fat (0 %), wheat flour (0 %). In the fourth treatment, soy *okara* was not applied, fat was applied in (5 %), wheat flour (10 %), these proportions were used to assess the impact of the application of soy *okara* on the sausage. For the determination of the most accepted treatment, a sensory evaluation was performed on a hedonic scale, which determined that the most well received treatment by panellists was number 2. The analyses carried out were based on INEN 1338:2012 for sausages where it was evaluated: ash, fat, protein, mesophilic aerobics, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, and *Salmonella sp.*. Which were satisfactorily fulfilled, reflecting the safety of the finished product.

Keywords: soy *okara*, extender, sausage, prebiotic, hedonic.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

La soya comprende el 67 % del suministro general de harinas proteicas. El origen de la soya se atribuye a China, país que presenta en sus tradiciones culinarias especialidades que incluye miso, tofu y salsa de soya (Palmer, 2016).

La soya y los productos obtenidos a partir de esta leguminosa han formado parte de la dieta habitual de los países del continente asiático hace ya miles de años, por otra parte, en occidente su aparición y aplicación como ingrediente principal de algunas comidas se estima a los últimos veinte años (Palmer, 2016).

Vergara et al. (2016) en su investigación “El cultivo de soya y su importancia para el Ecuador”, cuyo objetivo de estudio fue, observar el nivel de producción de soya en el Ecuador y sus oportunidades de exportación al mundo, mencionan que en el país no se ha considerado del todo la demanda mundial de esta oleaginosa, la cual puede constituir la oportunidad de mercado para los productores y comerciantes de soya en Ecuador.

Además de un gran aporte económico, algunos estudios, llevados a cabo en la industria alimentaria, como en diversos centros investigativos, se han centrado en analizar los subproductos resultantes de la soya (Vergara et al., 2016).

La *okara*, subproducto obtenido en la elaboración de leche de soya, el mismo que contiene, un carbohidrato complejo (fibra) que proporciona un bajo índice glicémico, su proteína es de alta calidad, pues están presentes todos los aminoácidos esenciales (Buñay, 2015).

Pérez (2018) menciona que la *okara* de soya es un subproducto que puede ser usado como fuente de compuestos nutricionalmente interesantes, como la fibra alimentaria o la proteína. Los polisacáridos que se hayan en la pared celular de la

okara tienen gran capacidad para retener agua, lo que se muestra interesante para su uso, como aditivos alimentarios texturizantes.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Pérez y Begoña (2016) mencionan que los residuos producidos en la industria alimentaria como: cachaza, cascarillas de arroz, desechos cítricos (bagazos y cáscaras) son cada vez más elevados, lo que ha convertido su gestión en un problema tanto a nivel económico como de medio ambiente.

Los residuos o subproductos agroindustriales se generan en cualquier momento del proceso productivo y usualmente, no son de utilidad posterior como materia prima para la cadena de producción (Rosas et al., 2016).

La industria de alimentos oleaginosos, vegetales, carnes, lácteos, entre otros, causa gran impacto en el ambiente, por la generación de gran variedad de subproductos y fluidos en las diferentes etapas del proceso (Restrepo, 2006).

Vargas y Pérez (2018) mencionan que los residuos agroindustriales presentan una alta posibilidad de ser aprovechados para generar beneficios para el ambiente y la sociedad, al utilizarse para prevenir la contaminación o elaborar productos que brinden un desarrollo sostenible.

En la industria de cárnicos en el área de embutidos es habitual el uso de extensores, los cuales son utilizados para sustituir parte de la carne aplicada en el embutido. Entre los extensores más comunes se halla la harina de trigo la cual es usada para mejorar la textura de los embutidos, pero su aplicación restringe a la comunidad celíaca del consumo de estos, por la presencia de gluten.

1.2.2 Formulación del problema

¿Qué impacto tendrá el desarrollo de un embutido de pavo aplicando *okara* de soya como sustituto parcial de extensores comunes en embutidos en la ciudad de Guayaquil?

1.3 Justificación de la investigación

En la actualidad el aprovechamiento de subproductos agroindustriales resulta de gran interés en la búsqueda y desarrollo de nuevos productos, que optimicen la cadena productiva. Los subproductos agroindustriales cuentan con un alto potencial para promover valores agregados a productos originales.

Por la problemática presente, surge la idea de usar estos subproductos en la alimentación humana y no solo como abono o pienso para animales. Lo que aportará beneficios económicos, además, de un efecto positivo sobre la salud dado el potencial funcional de muchos de estos.

Para la elaboración de embutidos es requerido el uso de extensores quienes tienen como objetivo sustituir una parte la materia prima cárnica aplicada en la elaboración, logrando un aumento parcial de la cantidad de carne inicialmente empleada. Los más comunes son la harina de trigo, de amaranto y fécula de papa. Reemplazar el uso de extensores en la elaboración de embutidos, puede dar acceso a una comunidad en la búsqueda de alimentos saludables y abrir camino a una comunidad celíaca afectada por el gluten contenido en este tipo de extensores.

La presente investigación surge con la intención de evidenciar el potencial de los subproductos agroindustriales como los que resultan de la soya, la cual forma parte de la dieta de los seres humanos desde hace muchos años atrás, presentando gran variedad de usos y aprovechamientos, en los cuales se destacan pastas de soya, aceites vegetales, bebidas hidrosolubles y quesos de esta leguminosa.

El interés elevado por los consumidores de hallar productos de derivados cárnicos saludables y beneficiosos para la salud ha guiado investigaciones motivadas hacia el desarrollo de embutidos aplicando nuevos ingredientes en sus formulaciones, es aquí donde se presenta la oportunidad de utilizar *okara* de soya, como una alternativa para reducir uso de extensores comunes en la elaboración de embutidos y brindar un producto que pueda cumplir con las exigencias de los consumidores, además, de conservar las características físicas y microbiológicas del producto.

Con la finalidad de demostrar lo provechoso que puede resultar el uso de subproductos agroindustriales y del potencial de los mismos. La presente investigación plantea el desarrollo de un embutido de pavo con el empleo de *okara* de soya (*Glycine max*), como sustituto en el uso de extensores comunes en la elaboración de embutidos y de esta manera, fomentar el aprovechamiento de subproductos agroindustriales generados durante la producción de alimentos.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Ciudad de Guayaquil, en el laboratorio de tecnología de cárnicos de la Universidad Agraria del Ecuador.
- **Tiempo:** 6 meses.
- **Población:** Dirigido al público en general.

1.5 Objetivo general

Elaborar un embutido de pavo, empleando *okara* de soya (*Glycine max*) como reemplazo parcial o total de la grasa, aprovechando las propiedades prebióticas.

1.6 Objetivos específicos

- Formular tratamientos para el desarrollo de un embutido de pavo bajo en grasa, con la adición de *okara* de soya.

- Realizar análisis bromatológicos (proteína, grasa total y ceniza) y microbiológicos (aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*) tomando como referencia la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012 al producto de mayor aceptación.
- Caracterizar la calidad prebiótica en el producto de mayor de aceptación, mediante un análisis sensorial (color, olor, sabor, textura).

1.7 Hipótesis

Será factible, desde una perspectiva tecnología y sensorial, el desarrollo de un embutido de pavo aplicando *okara* de soya obtenida de la soya.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

La *okara* presenta niveles bajos en grasa, contiene proteína y es rica en fibra, su potencial como ingrediente funcional puede ayudar a mejorar la textura y el valor nutricional de los alimentos en los cuales sea añadida, como podría ser el caso de los embutidos cárnicos (Pérez y Begoña 2016).

Oliveira et al. (2016) evaluaron las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de las hamburguesas de ternera congeladas crudas y fritas, aplicando *okara* en su formulación durante un período de 120 días. Los niveles de proteína, lípidos y humedad de las formulaciones al ser evaluados presentaron como resultados, valores correspondientes con los recomendados por el reglamento técnico de la identidad y calidad de las hamburguesas y el cumplimiento de los requisitos de la ley Brasileña de normas microbiológicas.

Tavares et al, (2016) examinaron la estabilidad de las galletas dulces libre de gluten preparadas con *okara* de soya, salvado de arroz y arroz partido. Los análisis consistieron, en la inspección de diversas características como el peso, diámetro, espesor, volumen específico, color, textura, microscopía de barrido electrónica, actividad de agua, composición proximal e isoflavonas. Las galletas experimentales mostraron características muy similares a las comerciales, difiriendo en textura, lípidos y valor energético estos se vieron disminuidos, por otra parte humedad y proteína aumentaron.

Torres (2015) investigó la tecnificación del desarrollo artesanal de carne de soya, partiendo del subproducto *okara* de soya, para de esta manera alcanzar, el contenido proteico, apariencia y textura similar a la carne vegetal presente en los mercados comerciales. Comparando los resultados de la muestra, con *okara* al 71,63 %, con la carne vegetal presente en mercados, presentó ligeras diferencias

en las cantidades de humedad y proteína, siendo 69,33 % humedad, 28,01 % de proteína, para la muestra de mayor elección por los panelistas y 64,30 % de humedad, 29,38 % proteína para el producto de mercado. Demostrando que es posible realizar un producto alimenticio con elevado aporte proteico, apariencia y textura, empleando *okara* de soya.

Loren, Wie y Krusong (2019) estudiaron el aumento antioxidante de la *okara* fermentada, aplicaron fermentación fúngica en estado sólido, encontrando que la concentración y actividad de agua, influyen en el poder de la actividad antioxidante. La fermentación en estado sólido de *okara*, incrementa la actividad antioxidante hasta 2,6 y 5,5 veces, respectivamente, para *Rhizopus oligosporus* y *Aspergillus oryzae*. Además de poseer una actividad antioxidante mejorada, la *okara* fermentada también presenta un alto contenido proteico, nitrógeno amino y elevada asimilación de proteínas.

Justus, Toledo, Iouko, y Emy (2020) estudiaron la estabilidad física y química de hidrolizados de proteína de *okara* microencapsulados, a través de secado por atomización. La investigación realizada observó la microestructura, el potencial antioxidante y los tonos de las muestras de los polvos almacenados 120 días a 35 °C.

Entre sus resultados se encontró, que las microcápsulas adquiridas por secado por atomización con maltodextrina o modificación de almidón, preservaron los tonos de los polvos y manifestó gran capacidad para retener a los radicales libres y el contenido de elementos reductores (Justus et al., 2020).

Jembere (2020) en su ensayo, determinó el efecto del tiempo de remojo y tipo de coagulante en la calidad general del queso extraído de soya, reveló que la soya es

un insumo útil para las industrias emergentes en el procesamiento de queso, ya que, presenta características proteico-energéticas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Soya (*Glycine max*)

2.2.1.1 Origen

Originaria de extremo oriente (norte de China, Japón, Indochina), la soya (*Glycine max*), pertenece a la familia silvestre de las Papilionáceas (Fabáceas). Es considerada una legumbre de ciclo anual, La altura de la planta fluctúa entre 0.6 m a 1.5 m; en países del mediterráneo se la conoce como soya, Alemania (sojabohne) en España (soja) e Italia (soia) (Ridner, 2019).

Tabla 1. Taxonomía de la soya (*Glycine max*)

Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
Filo	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Phaseoleae
Subtribu	Glycininae
Genero	<i>Glycine</i>
Especie	<i>G. max</i>

Clasificación taxonómica de la soya.
Calameo, 2017

2.2.1.2. Descripción botánica de la planta

Según Andreani (2018), en su investigación del cultivo de la soja menciona:

La soya (*Glycine max*), es una planta herbácea de ciclo anual que oscila de 3 a 7 meses (primera-verano), sus partes (tallos, hojas y vainas) son pubescentes y su

color varía de rubio a un tono grisáceo. Su tallo es rígido, alcanza una envergadura de ente 0.4 m a 1.5 m, su crecimiento depende de un cultivo óptimo. Sus raíces son potentes en números variables, la medida normal de la raíz principal no sobrepasa los 30 a 50 cm, aunque esta puede conseguir un metro de profundidad.

Las hojas “son compuestas y alternas, excepto las basales que son simples” su maduración adquiere un acento amarillo. Las flores se encuentran normalmente agrupadas, en inflorescencia son pequeñas de un color blanco con tonos amarillos o azul con destellos violetas. Su fruto tiene una longitud de 7 cm y la vaina puede contener de 3 a 4 semillas. La semilla tiene forma de esfera, de color beige, aunque algunas presentan manchas negras que son provocadas con el hilo interior de las semillas, el peso que alcanza 100 unidades de semillas es de 40 g, dentro de su composición nutricional alcanzan los “40-42 % de proteína y de 20-22 % de aceite” (p. 1).

2.2.1.3. Producción de la soya

La soya, *Glycine max*, es una oleaginosa usada como principal fuente de proteína vegetal a nivel global. En 2014 fueron producidas 308 millones de toneladas de soya en el mundo, lo que supuso un crecimiento del 27 % desde el 2012. La producción de soya se ha mantenido en constante crecimiento tanto en América, como en la Unión Europea. En España se mostraron producciones de 2.700 toneladas en 2014 (Pérez, 2018).

La producción mundial de la soya representa 56 % de a nivel mundial de las oleaginosas, entre sus principales productores y exportadores constan Estados Unidos, Brasil y Argentina, según el Consejo Internacional de Cereales 2017 la producción se mantiene con 348 millones de toneladas de semillas recolocadas (Maluenda, 2017) .

2.2.1.4. Productos a partir del grano de soya

Nilüfer y Boyacıoğlu (2008) estudiaron la creciente tendencia en el desarrollo de productos que integren soya en su formulación, sea como un reemplazo parcial o total de los elementos que los constituyen.

Entre los productos obtenidos de la soya se encuentran destinados 10 % para la alimentación humana, tales como la salsa de soya, tempeh, yogurt, queso, tofu, miso, natto y *okara* de soya. Un 85 % es destinado a la producción de aceite y el otro 5 % resulta en torta o haria, usado para la alimentación animal (Pérez, 2018).

2.2.2 Okara de soya

2.2.2.1. Definición

La *okara* de la soya es un subproducto de la semilla de soya, que resulta de la extracción de la ración soluble de la soja, para obtenerla se utilizan distintos métodos de producción. El primer método tiene origen chino y consiste en remojar, moler, filtrar la bebida de soja; el segundo método es de origen japonés consiste en hidratar, cocer, moler y filtrar la bebida de la soya, a partir de estos procesos de producción se obtiene la *okara*, sus propiedades organolépticas presentan, color beige, sabor y texturas finas, algunos de los consumidores lo asemejan con la arena del mar. Por cada kilogramo de soja, se obtienen de 1-1.8 kg de *okara*. Se considera que al año Japón produce 800.000 t de *okara*. 2.800.000 t (China) y 181.193.196 t (Corea) (Lopez, 2018, pp. 66-69).

2.2.2.2. Composición nutricional de la okara de soya

La *okara* de soya es rica en fibra, insoluble, contiene aproximadamente 80 % de agua, 50 % de fibra soluble y 5 % de fibra insoluble. A diferencia con la composición normal de la soja al adquirir la *okara* la cantidad aumenta casi el doble, pero disminuyen los porcentajes de carbohidratos, grasa y proteína. Su contenido de

proteína es de 30 %, posee aminoácidos completos aptos y fáciles de digerir para los consumidores, constan en su composición:

Tabla 2. Composición nutricional de la soya (*Glycine max*)

Composición	g	CDR (%)
Calorías	77	4 %
Carbohidratos	12.54	4 %
Proteínas	3.22	6.7 %
Fibra	0	0 %
Grasas	1.73	3.3 %

Información de la composición nutricional de la soya.
Vegaffinity, 2017

Tabla 3. Composición de minerales de la soya (*Glycine max*)

Minerales	µg	CDR (%)
Sodio	9	0.6 %
Calcio	80	6.7 %
Hierro	1.3	16.3 %
Magnesio	0	0 %
Fosforo	60	8.6 %
Potasio	213	10.7 %

Contenido de los minerales que se encuentran en la soya.
Vegaffinity, 2017

Tabla 4. Composición de vitaminas de la soya (*Glycine max*)

Vitaminas	µg	CDR (%)
Vitamina A	0	0 %
Vitamina B1	0.02	1.7 %
Vitamina B2	0.02	1.5 %
Vitamina B3	0.1	0 %
Vitamina B12	0	0 %
Vitamina C	0	0 %

Información de las vitaminas presentes en la soya.
Vegaffinity, 2017

Actualmente existe numerosos estudios de la composición de la *okara* de soya y todos con números distintos, estas diferencias son resultados a los métodos de análisis en laboratorios, la cantidad, y su método de elaboración. Cabe recalcar que algunos análisis, tiene cantidades totales de carbohidratos y no diferencias sin son digeribles o se refiere a fibras (Lopez, 2018, p. 70).

Tabla 5. Composición de la *okara* (% peso seco)

Proteína	Grasa	CHO	FT	FS	FI	Cenizas	OS
33,4±0,3	8±0,3		54,3±2,3	4,2±1,8	50,1±2,9	3,7±0,2	3,9±0,2
			45,73±0,7	2,08±0,3	43,65±0,7		
32,3±0,9	14,7±0,2		41,6±1,5	2,6±0,3	39±1,5	3,2±0,01	
28,5	9,8	2,6	55,5	4,71	50,8	3,6	
29,3	0,8	53,6				4,0	
16,1	2,2	52,6				5,3	
26,2	9,3	4,6	52,8	12,6	40,2	3,0	3,1
26,8	12,3	52,9				4,5	

CHO: Carbohidratos, FT: fibra total, FS: fibra soluble, FI: fibra insoluble, OS: Oligosacáridos presentes en la soya.
Lopez, 2018

2.2.2.3 Uso de la *okara* de soya

En su investigación, Lopez, (2018), establece los siguientes usos que se le otorga a la *okara*:

Alimentación animal: Se utiliza como pienso para animales, su proceso consta de secado y esterilización previa.

Medio de cultivo y fertilizante: Se emplea como medio de cultivo para hongos filamentosos o bacterias y como fertilizante de uso agrícola.

Ingrediente para consumo humano: Gracias a su bajo índice calórico y a su alto contenido en fibra, misma que con previo tratamiento se ha utilizado en la industria para la elaboración de hamburguesas, snacks, como sustituto de harina de trigo en panadería y pastelería. En las sociedades vegetarianas, veganas o crudiveganas, el subproducto de la soja (*okara*) es utilizada como sustituto de productos de origen animal y se pueden buscar muchos resultados utilizando el buscador de Google. Utilizando la búsqueda de esta plataforma “recetas con *okara*” obtiene 59.900 resultados (2020). Entre las mismas constan:

- Hamburguesa de *okara* de soja.
- Panecillos de *okara* de soja.
- Galletas de *okara* de soya.
- Milanesas de *okara* de soja y avena.
- Albóndigas de *okara* de soya.
- Budín de *okara*.

2.2.2.4 Propiedades antioxidantes probióticas y prebióticas de la *okara* de soja

La actividad antioxidante de la *okara* de soya fermentada se investigó usando fermentación fúngica en estado sólido. Se verificó que la concentración inicial de hongos y la actividad del agua influyen en la capacidad antioxidante mejorada de la *okara* fermentada. Por lo tanto, las enzimas extracelulares, especialmente las proteasas y las carbohidrasas, podrían facilitar la hidrólisis de la proteína de *okara*,

en la cual se presentaron aminoácidos y péptidos antioxidantes, así como la liberación de componentes derivados de isoflavonas (Loren, et al., 2019).

Según Wronkowska et al, (2015), la fermentación en estado sólido con *R. oligosporus* podría potenciar las propiedades antioxidantes de los granos de trigo sarraceno crudo y tostado en términos de actividad de eliminación de radicales libres.

Las propiedades prebióticas de la *okara* de soya yacen en que es muy rica en fibra insoluble, (50 %). La *okara* es fermentable por bacterias benéficas, como las *Bifidobacterium*, produciendo ácidos grasos de cadena corta, por lo que se considera un potencial prebiótico. Además, la *okara* posee un gran aporte benéfico para la salud, como el incremento de la absorción mineral, la mejora de la salud gastrointestinal, promueve la pérdida de peso o la reducción de los lípidos plasmáticos. A pesar de sus atributos, la *okara* presenta niveles bajos en fibra soluble (5 %), que es la que mayor efecto prebiótico tiene, en especial los oligosacáridos. La *okara* podría ser utilizada como un ingrediente rico en fibra, pero se necesita un tratamiento previo que evite su putrefacción y aumente la fibra soluble.

2.2.3 Embutidos

2.2.3.1. Definición

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1217:2013, establece que embutidos “son productos elaborados con carne, grasa y despojos comestibles de animales de abasto condimentados, curados o no, ahumado o no y desecados o no, a los que puede adicionarse vegetales; y que se someten a la acción de embutido”.

2.2.3.2. Historia de los embutidos

El hombre a través del tiempo en su afán de preservar sus alimentos por más tiempo, descubrió muchos métodos de conservación. En el caso del embutido, aunque no se conoce cuando fue la primera vez que se realizó este producto, su origen se lo relaciona con el descubrimiento de la sal, como un método de preservación y almacenamiento de los productos cárnicos. En el Imperio Romano se preparaban salchichas y embutidos que eran usados en rituales que hacían alusión a la fertilidad y el paganismo (Peñaherrera, 2018).

Los antiguos egipcios al descubrir la sal como conservantes empezaron a incorporales en sus carnes, pero dado a que su sal no era refinada este contenía partículas de nitrato beneficiándoles a preservar por más tiempo sus proteínas. Llegado el siglo XIX y con el desarrollo creciente de la revolución industrial, en la composición de los embutidos se adicionaron más condimentos, los miso que les ayudaron madurar brindándoles nuevas características organolépticas (Calderon y Giler, 2019, p. 41).

Actualmente los embutidos se siguen elaborando con nuevos métodos, ingredientes y sustitutos, esto gracias al que el consumidor cada vez tiene nuevas necesidades, aunque su consumo es tema de mucha controversia, debido a que su abuso puede provocar daños en la salud de los humanos (Jimenez Comenero y Carballo Santaolalla, 2016)

2.2.3.3. Características de los embutidos

Pese a que los productos cárnicos para la elaboración de embutidos pasan por distintos procesos y sus bases de ingredientes son variadas, comúnmente son sazonados, curados, ahumados con el fin de intensificar sus propiedades organolépticas y preservarlo por un tiempo prolongado. Su elaboración va desde lo

artesanal e industrial y de igual manera se puede hacer uso o no de aditivos, conservantes, estabilizantes, potenciadores de sabores y colorantes. El resultado final de este producto es direccionado hacia la venta y consumo del mismo, dependiendo de su buena práctica de manufacturas y la calidad de la materia prima (Carrillo, 2016).

2.2.3.4. Clasificación de los embutidos

2.2.3.4.1. Según el estado de proteína al ser incorporada

Actualmente para clasificar los embutidos se debe considerar el estado y la cantidad de la proteína que será parte de la composición del mismo, la textura, el procedimiento, la exposición al calor o no y dependiendo de su elaboración, adquirirá sus propiedades organolépticas específica de cada tipo de embutido (Jamon Prive, 2018).

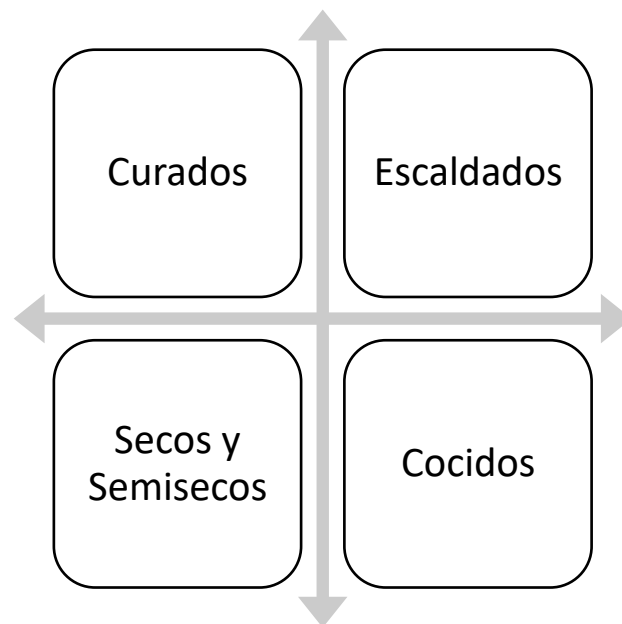


Figura 1. Clasificación de los embutidos según su estado de proteína. Gámez, 2021

- Crudos curados: Elaborados con carne y grasa, que en su estado crudo se someten a un proceso de maduración y ahumado, dentro de esta clasificación encontramos a salames, salchichas y chorizos

- Escaldados: Son aquellos embutidos que se someten a un proceso térmico de 75 °C-80 °C de entre 120 a 150 min, dentro de esta clasificación encontramos chorizo frankfurt, mortadelas, jamón cocido entre otros.
- Cocidos: Aquí se encuentra los de pasta cocida en su totalidad, se someten a un proceso térmico y deben alcanzar temperaturas entre 80 °C-83 °C.
- Secos y semisecos: Son aquellos productos que son fermentados que pueden o no producir ácido láctico. Dentro d ellos tenemos a salami, pepperoni entre otros.

2.2.4 Técnica de cocción

2.2.4.1. Embutidos cocidos ahumados

Son aquellos que luego de ser embutidos y curados, este pasa por un proceso de cocción, luego es ahumado con leña que debe ser escogida con mucho cuidado ya que de esta dependerá el sabor y olor del embutido, el proceso dura varias horas o incluso días, el lugar que se destina para este tipo de procedimientos es apartado ya que alcanza altas temperaturas y emite mucho humo lo podría tener incidencias en la salud.

2.2.4.2. Embutido escaldado

Consiste en llevar al embutido a un tratamiento térmico que estará en 75 °C por 60 min, aunque estos parámetros dependen del tamaño del embutido una vez finalizado el proceso de escaldado le da una textura firme al producto. Cabe recalcar que este proceso se puede realizar a embutidos ahumados en altas temperaturas. Es un procedimiento muy beneficioso para disminuir crecimiento de microorganismos y favorece a la conservación.

2.2.5 Métodos de conservación

Existen varios métodos de conservación para los productos embutidos, cada uno de ellos busca mantener la calidad de la proteína, impide contaminación microbiana, proliferación de microorganismos y evita la putrefacción.

2.2.5.1 Refrigeración

Este es un método que ayuda a conservar a los embutidos en un periodo corto de máximo una semana, reduce el crecimiento de microorganismos su cadena de frío de ser controlada y se deben respetar parámetros de temperaturas de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y jamás ser mayor a $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

2.2.5.2 Congelación

Es un método idóneo de conservación ya que le permitirá al producto permanecer por meses sus parámetros de temperaturas, aunque también gracias a este pueden perder sus características organolépticas. Se deben respetar las temperaturas de $-17.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ para inactivar a las bacterias presentes, sin embargo, este se puede duplicar en la descongelación.

2.2.5.3 Esterilización

Este método elimina a todos los microorganismos patógenos y no patógenos incluyendo a aquellos que forman esporas resistentes. Se deben controlar temperaturas de $115\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $130\text{ }^{\circ}\text{C}$ por un tiempo de 15-30 min, si el producto permanece envasado puede durar hasta tres meses ya que el calor destruye las bacterias que pudieron estar presentes y crea un efecto de vacío.

2.2.5.4 Pasteurización

En este método se emplean bajas temperaturas, alarga el tiempo de conservación del embutido y no altera sus propiedades organolépticas. Este tratamiento asegura la eliminación de agentes patógenos sus parámetros de

temperaturas deben respetar los 65 °C a 75 °C por un tiempo de 10 min, aunque pueden sobrevivir aquellas bacterias que forman esporas.

2.2.5.5 Desecación

Este es un método antiguo de conservación, su proceso se puede realizar de manera natural o artificial. De manera natural se la realiza con acción del sol, fuego, entre otros, por un tiempo prolongado este dependerá de la cantidad de producto que se tenga en este también se adicionan otros conservantes como la sal para evitar crecimientos de microorganismo y de manera artificial usando maquinas o cámaras de secado.

2.2.5.6 Salazón

Es aquel método que expone la carne a la acción de la sal de forma masiva para que extienda su vida útil. Esta puede secarse mediante cloruro de sodio, salmuera, y puede acompañar del método del ahumado. Esta reduce la actividad de agua y priva a los microorganismos de su medio de vida.

2.2.5.7 Curado

Este método consiste en combinar la sal con azúcar, nitrato o nitrito e incorporarlo al producto, puede acompañarse del método de ahumado.

2.2.5.8 Ahumado

Es un método de conservación, que deshidrata mediante la acción del humo y el are seco al embutido, otorgándole un sabor característico del humo que producen las maderas. En este proceso intervienen agentes bactericidas como el metanal y la creosota.

2.2.6 Ingredientes para la elaboración de embutidos

Según el Codex Alimentarios NTON 03 103- 16, (2018), establece:

Todos los ingredientes o materias primas deben ser de grado alimenticio. Esta lista no es exhaustiva. - Carnes (aves de corral, caprino, ovino, bovino, porcino,) - Grasa (vegetal o animal). - Agua o hielo. - Ingredientes para curado. Consisten en nitrito de potasio o sodio. - Sal (cloruro de sodio o potasio). - Subproductos cárnicos comestibles, piel separada, curados o sin curar. - Harinas y almidones modificados. - Proteínas de origen animal o vegetal. – Sacáridos simples y complejos. - Proteínas hidrolizadas. - Leche y derivados lácteos. - Especies, aderezos y condimentos. - Vegetales frescos o deshidratados. - Vinos, licores y vinagres. - Hongos. - Semillas y nueces. (p.6).

2.2.6.1 Carnes

Depende del embutido se definirá la procedencia de la carne esta puede ser ovina, porcina, vacuna entre otros. Lo carne debe proceder de animales saludables y adultos, su textura debe ser firme para que se realice en corte de las mismas por más precisión, se puede llevar a congelar para que facilite el proceso de molido, aunque este proceso no es tan recomendable ya que afectaría a la calidad y características organolépticas de la carne. El grado de acidez pH es sumamente importante porque influye en la funcionalidad de la carne como capacidad de retener agua, solubilización de proteínas, además en el color y la susceptibilidad de la carne al ataque microbiano.

2.2.6.2 Grasas

El material graso debe tener origen animal puede ser panceta, tocino, constituyen una parte importante del embutido, se recomienda no almacenarla por largo tiempo ya que esta tiene un proceso de oxidación acelerado. “es primordial escoger la grasa apropiada; puesto que, si esta es muy blanda habrá ácidos grasos

insaturados que alteran tanto el color como el sabor y por ende poco tiempo de conservación seguido del enranciamiento”

2.2.6.3 Condimentos y especias

Según Jamon Prive (2018), normalmente se emplean mezclas de varias especias como pimienta, tomillo, romero o ajo, cuando son añadidas en pequeñas cantidades además de ofrecer aroma y sabor, aportan propiedades antioxidantes, estos se utilizan dependiendo del producto que se quiera realizar.

2.2.6.4 Aditivos

Según las NTE INEN 1338 (2013):

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. (p. 3).

Entre los principales aditivos utilizados para la elaboración de embutidos tenemos:

Tabla 6. Tipo de aditivos.

Tipo de aditivo	Función	Ejemplo
Conservantes	Incrementan la vida útil de los alimentos, conservan las características organolépticas, previenen la multiplicación de microorganismos patógenos que alteran los alimentos e incluso pueden provocar ETAS.	Eritorbato de Sodio, Lactato sódico, lactato de Potasio nitratos y nitritos (proveen de color rojo a los embutidos curados)
Antioxidante	Evitan la oxidación de las grasas, previenen la oxidación de las vitaminas liposolubles, inhiben el crecimiento de bacterias, mejoran el sabor, potencian la conservación del producto y ayudan al curado.	Ascorbato de sodio, eritorbato de Sodio, ascorbato de calcio, ascorbato de Potasio, ácido Isoascórbico, Sodio Isoascorbato.
Colorantes	Mejoran el aspecto del color de la carne que se pierde tras un proceso térmico y brinda mejor perspectiva al consumidor (Sanchez, 2015)	Curcumina, cochinilla, betanina, clorofilas, carotenoides, oleorresinas, carmín, achiote, nitritos.
Reguladores de pH	Anula presencia de Microorganismos Patógenos, regulan, modifican o mantienen la acides de los alimentos y retrasan la oxidación de producto (Centro Medico ABC, 2018, págs. 2-5).	Glucona – delta-Lactona
Reguladores de maduración	Acelera el proceso de maduración, permite la acidificación del alimento, disminuye el pH, Inhibe microorganismos, favorece la salida de agua (El Portal del chacinado, 2017).	Glucona – delta-Lactona
Potenciadores de Sabor	Resaltan o Modifican el sabor del producto. Aporta Aroma de la sustancia que se le agregara a la elaboración (Freixanet, 2019, págs. 14-15).	Glutamato Monosódico, Monoglugamato, Ácido Inosínico, Guanilato sódico
Saborizantes	Adicionan un sabor Extra propio del producto.	Azúcar, Esencias, Condimentos, especias, humo líquido, sal

Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo con las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS.

NTE INEN 1338, 2013

2.2.6.5 Tripas

Para realizar la producción de embutidos se debe prestar mucha atención al tipo de tripa que se utilizara en el embutido, de acuerdo a esta se definirá el tamaño, peso y grosor del mundo, además de que de acuerdo al método que se vaya a emplear se debe tener en consideración el uso del mismo.

Las normas NTE INEN 1338 explican que las “envolturas que pueden utilizarse son las tripas naturales totalmente sanas y las que se encuentran apropiadamente limpias o también pueden ser las tripas artificiales consideradas por las autoridades” (INEN, 2013)

Tripa natural: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1217:2013 segunda revisión, menciona, que “Es la que proviene del tracto intestinal de animales ungulados domésticos o caza de cría para fines alimentarios” (p. 4).

Tripa artificial: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1217:2013 segunda revisión, menciona, que “Es un tipo de envoltura empleada para la fabricación de embutidos y puede ser de colágeno, de celulosa o de plástico” (p. 4).

Entre los distintos tipos de Tripas artificiales constan:

Tripa artificial de colágeno: esta se obtiene de la piel de los bovinos y es similar a la tripa natural, es muy frágil a altas temperaturas, se debe tener cuidado en los parámetros de temperaturas para la conservación de la misma.

Tripa artificial de celulosa: es un tipo de tripa no consumible esta sirve para retener el producto cárnico y llevarle a un método de cocción luego para consumirlo se debe retirar la envoltura.

Tripa de plástico: son las más usadas por las fábricas debido a que no presentan problemas de almacenamiento o higiene, representando así un ahorro de tiempo,

materia prima y recursos económicos, debido a que no son perecederas (FAO, 2016).

2.2.6.6 Pavo (*caracterización*)

El pavo es un ave que existe antes del descubrimiento de América, era una de las comidas más habituales que elaboraba la comunidad indígena. Crece en climas templados, posee una cabeza con cuello desnudo de color beige; su plumaje varía de color dependiendo de la raza del animal; sus patas son robustas, la media y el peso depende del sexo del animal; un macho puede estar midiendo más de un metro de alto y 1.45 m de envergadura con un peso de 10 kg a más.

2.2.6.6.1 Valor nutricional de la carne del pavo

Los pavos que constan en los criaderos poseen una carne de calidad nutricional muy buena, apta para el consumo humano, se nos muestran los valores nutricionales de la carne de pavo por cada 100 g.

Tabla 7. Composición nutricional de carne de pavo (por cada 100g de porción consumible)

Alimento	Energía (Kcal)	Proteína(g)	Grasa(g)	AGS (mg)	AGM (mg)	AGP (mg)	Colesterol(mg)	Niacina(mg)	Potasio(g)	Magnesio(g)	Hierro(mg)
Muslo	114,49	20,50	3,61	1,31	0,73	0,90	75,00	4,70	289,00	17,00	2,00
Pechuga	96,11	21,80	0,99	0,34	0,21	0,18	60,00	11,33	333,00	20,00	1,00

Información de la composición nutricional del pavo.
Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle, 2018

2.2 Marco legal

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338 Enmienda 117-03-2016, determina lineamientos que se deben ejecutar al momento de la producción de los productos cárnicos cocidos. Su eficacia se emplea en “Los productos crudos, los

cárnicos curados- madurados y los productos cárnicos pre cocidos-cocidos” (INEN, 2016).

Las características bromatológicas que se determinarán al embutido, serán, (proteína, grasa total y ceniza) y microbiológicos (aerobios mesófilos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp.*) tomando como referencia la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012. Ver Anexo 2.

El Agua: “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” (ser potable y tratada con hipoclorito de sodio o calcio, en tal forma que exista cloro residual libre) (p. 3).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación que se aplicó en el trabajo fue de carácter exploratorio y descriptivo, ya que se elaboró un embutido de pavo empleando un subproducto llamado *okara* de soya (*Glycine max*). La metodología empleada fue de tipo experimental lo que permitió la formulación de los tratamientos con distintas concentraciones de *okara* de soya, y posterior a esto se determinó el tratamiento de mayor aceptación mediante el uso de un test de aceptabilidad, escala hedónica aplicado a panelistas no entrenados. Ver Anexo 1.

3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de investigación empleado fue de tipo experimental, dado que este permitió la manipulación de las concentraciones a utilizar de *okara* de soya para conseguir el tratamiento más favorable en la elaboración del embutido.

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variable independiente

Porcentaje (%) de: *okara* de soya, harina de trigo, y grasa aplicados en los diferentes tratamientos.

3.2.1.2 Variable dependiente

Características físico-químicas y sensoriales como olor, sabor, color y textura, análisis bromatológicos (proteína, grasa total y ceniza) y análisis microbiológicos (*Aerobios mesófilos*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella sp. sp.*) del producto.

3.2.2 Tratamientos

Se ejecutaron cuatro tratamientos para la elaboración de un embutido de pavo con porcentajes diferentes de *okara* de soya (*Glycine max*).

Tabla 8. Descripción de los tratamientos a utilizarse

Ingredientes	T1	T2	T3	T4
	%	%	%	%
Carne de pavo	63,00	63,00	63,00	63,00
Grasa	5,00	2,00	0,00	5,00
Okara de soya	5,00	10,00	15,00	0,00
Proteína concentrada de soya	2,00	2,00	2,00	2,00
Harina de trigo	5,00	3,00	0,00	10,00
Hielo	17,00	17,00	17,00	17,00
Sal	1,20	1,20	1,20	1,20
Nitrito	0,01	0,01	0,01	0,01
Ácido ascórbico	0,29	0,29	0,29	0,29
Tripolifosfato	0,20	0,20	0,20	0,20
Pimienta negra	0,29	0,29	0,29	0,29
Cebolla en polvo	0,25	0,25	0,25	0,25
Glutamato monosódico	0,20	0,20	0,20	0,20
Orégano en polvo	0,17	0,17	0,17	0,17
Comino	0,24	0,24	0,24	0,24
Ajo en polvo	0,25	0,25	0,25	0,25
Total	100	100	100	100

Se describe la formulación para la elaboración del embutido cárnico de pavo. Gámez, 2021

3.2.3 Diseño experimental

El diseño de investigación que se empleó fue de tipo experimental, ya que se aplicarán cambios en las variables de estudio, como las concentraciones usadas de *okara* de soya para conseguir las características favorable en la elaboración del embutido, con la finalidad de observar los cambios organolépticos del producto. Se realizó un análisis sensorial formado por 30 panelistas no entrenados, para determinar el producto de mayor aceptación, al cual se le realizaron análisis bromatológicos y microbiológicos.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1 Recursos

Para la manufactura del producto se emplearon los siguientes materiales, ingredientes y equipos.

Ingredientes

- Carne de pavo.
- Grasa.
- *Okara* de soya.
- Hielo.
- Sal (cloruro de sodio).
- Pimienta negra.
- Cebolla en polvo.
- Orégano en polvo.
- Comino.
- Ajo en polvo.
- Aditivos (ácido ascórbico, tripolifosfato de sodio, glutamato monosódico).

Materiales y Equipos

- Balanza industrial, sobremesa, precisa y calibrada.
- Balanza gramera, para la medición de las especias a aplicadas.
- Balanza analítica, (+- 0,1 mg, capacidad maxima de 110 hasta 1010 g) para la precisión de lectura de los aditivos a usados.
- Molino para carnes.
- Cúter de acero inoxidable, con velocidad de cuchillas de 1000 a 5000 rpm.
- Embutidora vertical de pistón, de acero inoxidable.
- Refrigeradora de uso doméstico.
- Utensilios de acero inoxidable (ollas, cucharas, bandejas, cuchillos).
- Tabla de corte.
- Tripa sintética de celulosa.

3.2.4.2 Métodos y Técnicas

Diagrama de flujo usado en la elaboración del embutido de pavo

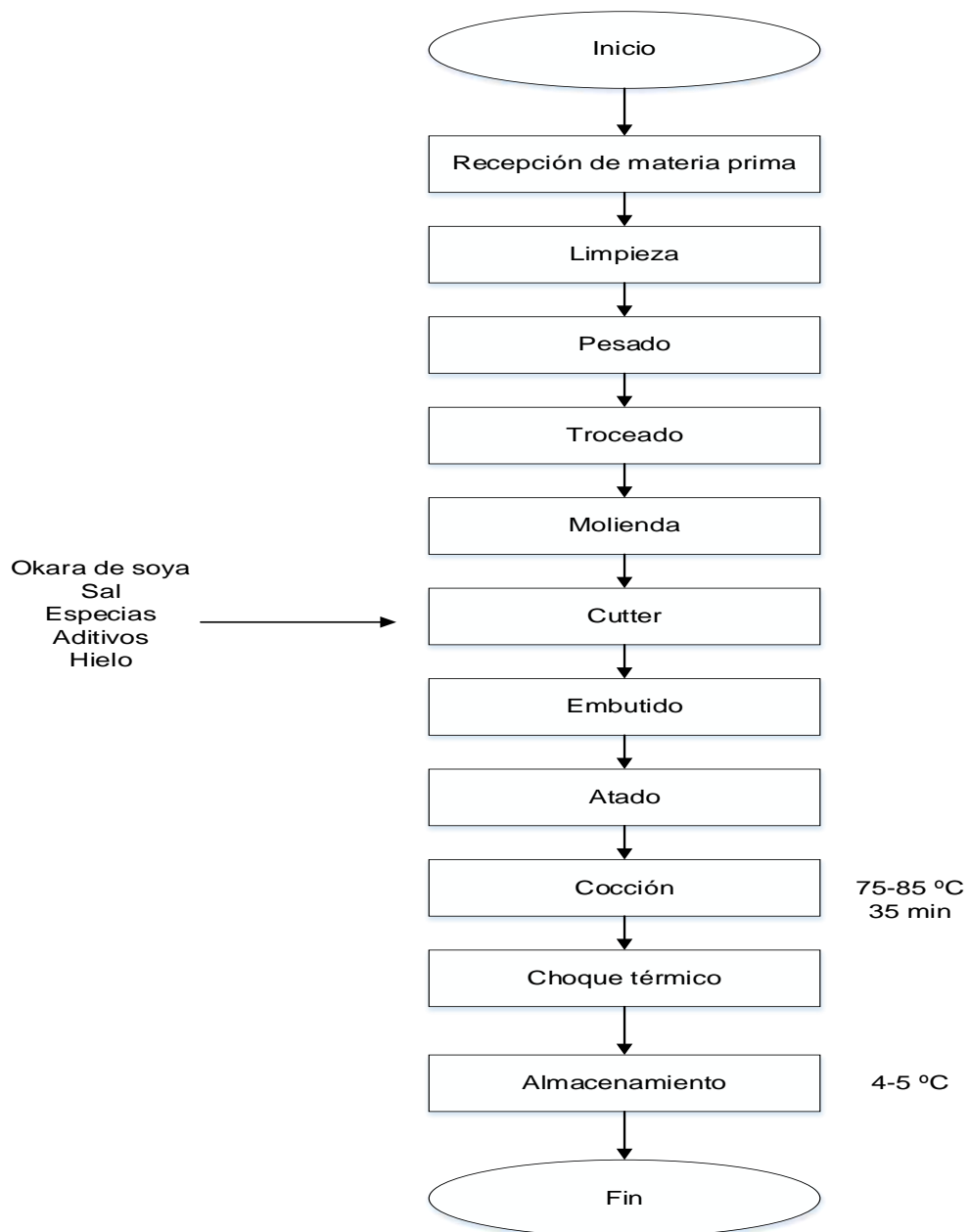


Figura 2. Diagrama de flujo elaboración de embutido de pavo.
Gámez, 2021

3.2.4.2.1 Descripción del diagrama de flujo para la elaboración del embutido.

- **Recepción de la materia prima:** En este paso se receptaron los elementos usados para la elaboración del embutido.

- **Limpieza:** Fueron separados los contaminantes de las materias primas para garantizar la inocuidad de las mismas.
- **Pesado:** Se realizó el pesado de la carne de pavo, grasa y de más ingredientes que constituyen el embutido.
- **Troceado:** Se realizaron cortes sobre la carne para posteriormente facilitar su uso en la molienda y obtener el tamaño adecuado de partículas en el momento de producción.
- **Molienda:** Se redujo el tamaño de la carne de pavo, al pasarla por el molino hasta obtener carne molida en forma de masa.
Cutter: En esta etapa fueron añadidos todos los ingredientes que constituyen el producto, se incorporaron de manera secuencial; se mezcló la sal, aditivos; una vez integrados todos los ingredientes, se aplicó el hielo, los cuales se mezclaron con ayuda de las paletas giratorias obteniendo una masa uniforme.
- **Embutido:** La masa uniforme obtenida se introdujo en un embudidor de acero inoxidable, con el cual se deposita la mezcla en la tripa sintética de celulosa.
- **Atado:** Se ataron las tripas sintéticas de celulosa una vez embutidas, otorgándole la forma deseada.
- **Cocción:** Se efectuó a través de inmersión del producto en agua caliente a temperatura de 75 - 85 °C, durante un tiempo estimado de 35 minutos.
- **Choque Térmico:** En esta etapa se llevó a cabo un cambio presuroso de temperatura de calor a frío, con la finalidad de mejorar la textura y asegurar la inocuidad del producto.

- **Almacenamiento:** El producto fue almacenado en condiciones de refrigeración a temperaturas de 6 - 4 °C.

3.2.4.2.2 Métodos de análisis

Proteína: La determinación de proteína se basó en la metodología 981,10, de la AOAC, en la que se pesó alrededor de 0.5 g de la muestra en un matraz de digestión Kjeldal, se agregaron 3 núcleos de ebullición y 20 ml de ácido sulfúrico concentrado y una pastilla de catalizador, se calentó, y una vez que esté de color transparente se llevó a ebullición durante 20 min. Una vez enfriado se procede al destilador automático. Se dosifica el agua hasta 150 ml y NaOH hasta 250 ml. Destilar no menos de 150 ml que lleve sumergido el extremo del refrigerante o tubo colector en 50 ml de una solución de ácido sulfúrico 0.1 N, el ácido a ocupado previamente fue estandarizado. Asegurar un exceso de H_2SO_4 para que se pueda realizar la retrotitulación.

Grasa: El procedimiento para la determinación de grasa, tomado de la AOAC 985,15. Deben ser tomaron de 2 a 5 g de muestra en un dedal de extracción o con papel filtro tarado previamente. Pasó al balón de extracción, el cual abarca núcleos de ebullición. Se colocó el balón en el equipo soxhlet, el dedal en el tubo de extracción y el hexano. Al término de la extrañación, se retiró el solvente por evaporización en un rota vapor o aplicando baño maría, hasta no detectar el olor a hexano, se llevó a reposo, enfrió y se pesó nuevamente. Por desigualdad se obtuvieron los gramos de grasa.

Cenizas: Tomando la metodología 920,153, de la AOAC, una muestra del alimento, entre 2 y 3 g fueron tomados hasta poder obtener una pequeña partícula. En un crisol se debe colocó la capsula en la mufla una temperatura de 550 a 600

°C. Una vez transcurrido el tiempo se dejó enfriar en el desecador y se pesó nuevamente. Por diferencia se sacó el % de ceniza (AOAC, 1999).

Los resultados de los análisis se comprobaron con los valores que proporciona la norma NTE INEN 1338:2012. Requisitos. Ver Anexo 8.

Características microbiológicas

Aerobios mesófilos.

Método Bacteriological Analytical Manual (BAM)

Las muestras se tomaron en un ambiente de estéril, se tomaron 50 gramos de la muestra más 450 ml de diluyente, por 2 minutos se homogenizo. La preparación de las diluciones decimales fueron 10ml de la dilución de inicio más 90 ml de diluyente (10^{-2}). Para la inoculación fue transferido, por duplicado de las disoluciones 1 ml en placas Petri de 90mm, se añadieron 12 ml de preenfriado a 45 °C, se dejó incubar entre 30 y 35 °C durante 24 – 72 h.

Recuento de *E. coli*.

Para el Recuento de *E.coli*/Coliformes (Placa Petrifilm EC) con nutrientes de Bilis Rojo Violeta (VRB), un agente gelificante soluble en agua fría, un indicador de actividad de la glucuronidasa y un indicador que facilitito la enumeración de las colonias presentes. La mayoría de las *E. coli* (cerca del 97 %) produce beta-glucuronidasa, la que a su vez produce una precipitación azul ligada con la colonia. La película superior retiene el gas manifestado por *E. coli* y coliformes fermentadores de lactosa. Cerca del 95 % de las *E. coli* producen gas, representado por colonias entre azules y rojo-azules asociadas con el gas atrapado en la Placa Petrifilm EC (dentro del diámetro aproximado de una colonia) (AOAC, 2002).

Staphylococcus aureus.

El método utilizó placas de medios secos y gel soluble en agua fría. Las porciones de prueba sin diluir o diluidas se agregaron a las placas a 1,0 ml / placa. La presión, cuando se aplica a un esparcidor colocado sobre una película de recubrimiento, distribuye el producto de manera unificada sobre un área de crecimiento de 30 cm². El agente gelificante se dejó solidificar y las placas se encubaron a 35 °C durante 24 ± 2 h. La placa se incubó a una temperatura elevada (62 ± 2 °C) para desactivar la desoxirribonucleasa termolábil; luego, un disco indicador que detecta la enzima TNasa estable al calor se colocó entre las películas superior e inferior de la placa. Las placas con discos se dejarón incubar a 35 ± 1 °C durante 1–3 h para identificar estafilococos positivos para la TNasa (nucleasas estables al calor). (AOAC, 2001).

Salmonella sp..

Se tomaron 25.0 g de la muestra, considerados unidad analítica, en una proporción de 1:9 de muestra/caldo. Esta cantidad puede variar siempre que se mantenga la misma proporción de 1:9 en el medio de pre enriquecimiento. Para algunos casos donde el riesgo es mayor, se utilizan dos unidades analíticas (50.0 g) o más.

- Cerrar con firmeza el tapón de rosca de los matraces con los cultivos de pre enriquecimiento y agitar levemente.
- Transferir 1 ml del cultivo de pre-enriquecimiento (con una pipeta de vidrio de 1 ml, estéril) a un tubo con 10 ml de cada uno de los siguientes medios enriquecidos:

Caldo tetracionato (antes de usarlo, deberá activarse añadiendo al medio base 0.2 ml de solución yodo-yoduro de potasio y 0.1 ml de solución de verde brillante al 0.1 %)

Caldo selenito cistina y Caldo Vassiliadis-Rappaport (en sustitución del caldo tetracionato)

- Incubar los tubos inoculados en, caldo tetracionato y/o caldo Vassiliadis-Rappaport a 35 °C durante 24 h. Para alimentos altamente contaminados deberán incubarse los medios de enriquecimiento a 42 °C por el mismo periodo de tiempo. (Hall, 2005).

Los resultados de los análisis fueron comparados con los valores que proporciona la norma NTE INEN 1338:2012. Requisitos. Ver Anexo 8.

Fibra

Valor de la fibra bruta Matriz: cereales y productos a base de cereales, año de aprobación: 1972. Alcance: Este método es adecuado para la determinación del valor de fibra bruta en cereales y productos a base de los mismos. Principio: Después de hervir la muestra con una mezcla ácida, el residuo no disuelto se separa y se enciende. El valor de fibra bruta se obtiene a partir de la pérdida por ignición (ICC, 2018).

3.2.5 Análisis Estadístico

Se elaboró un test de aceptabilidad representado por un panel no entrenado para definir el tratamiento de mayor aceptación, aplicando diseño experimental de bloques al azar con un testigo, cuatro tratamientos y treinta repeticiones, mediante análisis de varianza y para la comparación de promedios se aplicará la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

Tabla 9. Esquema ANOVA

Fuente de varianza	Grado de liberación (n-1)
Tratamientos	$(4-1) = 3$
Panelistas	$(30-1) = 29$
Error	$(4-1) (30-1) = 87$
Total	$(4*30) - (1) = 119$

Esquema análisis de varianza (ANOVA).
Gámez, 2021

4. Resultados

4.1 Formulación de tratamientos para el desarrollo de un embutido de pavo bajo en grasa, con la adición de *okara* de soya.

Para la manufactura de un embutido de pavo adicionando *okara* de soya, fue necesario determinar los pesos correspondientes para cada uno de los ingredientes que componen el fiambre, resultando en cuatro tratamientos con diferentes concentraciones cada uno.

En el primer tratamiento se usó *okara* de soya (5 %), grasa (5 %), harina de trigo (5 %), los niveles de *okara* soya son bajos en este tratamiento a comparación con los tratamientos 2 y 3.

El segundo tratamiento utilizó *okara* de soya en un (10 %), grasa (2 %), harina de trigo (3 %), en este tratamiento se incrementó la cantidad de *okara* en comparación con el primer tratamiento.

En el tercer tratamiento se usó *okara* de soya en un (15 %), grasa (0 %), harina de trigo (0 %), estas proporciones fueron empleadas para evaluar el impacto de la aplicación de *okara* de soya sobre los embutidos.

El cuarto tratamiento consistió en aplicar *okara* de soya en un (0 %), grasa en un (5 %), harina de trigo (10 %), el cuarto tratamiento se llevó a cabo con la finalidad de poder evaluar organolépticamente los diferentes tratamientos.

Tabla 10. Resumen del diseño experimental

Ingredientes	Tratamiento1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
	%	%	%	%
<i>Okara</i> de soya	5	10	15	0
Grasa	5	2	0	5
Harina de trigo	5	3	0	10

Porcentajes aplicados en los distintos tratamientos.

Gámez, 2021

4.1.1 Determinación del tratamiento de mejor aceptación sensorial

Para determinar un producto con un alto grado de aceptabilidad, fue necesario aplicar un panel sensorial constituido por 30 personas, que mediante una escala hedónica evaluaron parámetros sensoriales como: color, olor, sabor y textura, con un rango de calificación de cinco niveles. A los resultados obtenidos se les aplicó análisis de varianza con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad, lo que permitió el análisis y evaluación de la aceptabilidad de los parámetros.

Cada evaluación estadística refleja el coeficiente de variación y el coeficiente de determinación. Esto implica que, si el valor es mayor que cero; significa que existen diferencias significativas, por lo que las poblaciones de estudio o tratamientos también son distintos. Los resultados se muestran a continuación.

4.1.2 Color

A través del análisis sensorial realizados por los panelistas, se observa en la tabla 11 que el valor máximo corresponde al tratamiento 2, como resultado de la apreciación sensorial de los panelistas respecto al color del embutido, mientras que el mínimo valor lo obtuvo el tratamiento 4.

Tabla 11. Promedio de resultados en el parámetro de color

Parámetro	Color
T2	4,77
T1	4,47
T3	4,17
T4	4,07

Descripción de los promedios obtenidos en los tratamientos.
Gamez, 2021

A continuación, se muestra el análisis de varianza y el análisis de promedios Tukey al 5 %:

La Tabla 11 muestra el promedio de las puntuaciones obtenidas de la evaluación sensorial para los cuatro tratamientos. La cual muestra que el tratamiento número

2 obtuvo la mayor puntuación como resultado del test de escala hedónica, con un promedio de 4,77 convirtiéndolo a su vez en el tratamiento de preferencia por parte de los panelistas, en relación al tratamiento 1 con un valor 4,43, el tratamiento 3 con un resultado de 4,17, y el tratamiento 4 con un resultado de 4,07.

El coeficiente de variación fue de 14,56 % lo que señala las diferencias existentes entre los tratamientos del estudio.

Se concluye para color, que el tratamiento de mayor acogida por los panelistas fue el número 2.

Tabla 12. Análisis de varianza color

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Clasificación	120	0,16	0,14	14,56

Tabla 13. Análisis de la Varianza (SC tipo III) color

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,00	3	3,00	7,43	<0,0001
Color	9,00	3	3,00	7,43	<0,0001
Error	46,87	116	0,40		
Total	55,87	119			

**Tabla 14. Tabla 14: Test: Tukey Alfa=0,05
DMS=0,42780**

Error: 0,4040 gl:116

Color	Medias	n	E.E.		
Tratamiento 2	4,77	30	0,12	A	
Tratamiento 1	4,47	30	0,12	A	B
Tratamiento 3	4,17	30	0,12		B
Tratamiento 4	4,07	30	0,12		B

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

Datos obtenidos del software estadístico Infostat.

Gámez, 2021

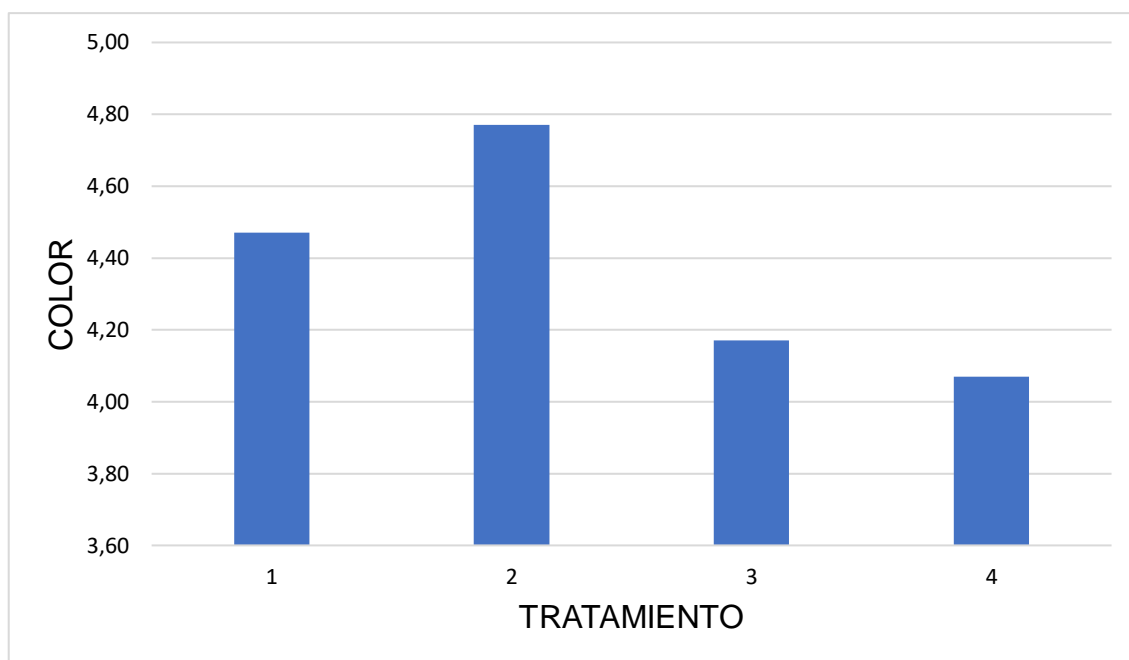


Figura 3. Análisis de Tukey al 5 % color, obtenido del software estadístico Infostat. Gámez, 2021

4.1.3 Olor

Mediante el análisis sensorial realizados por los panelistas, se muestra en la tabla 15 que el valor máximo corresponde al tratamiento 2, lo que refleja el nivel de aprobación por parte de los panelistas respecto al parámetro olor, mientras que el mínimo valor lo obtuvo el cuarto tratamiento.

Tabla 15. Promedio de resultados en el parámetro de olor

Parámetro	Olor
T2	4,70
T1	4,53
T3	4,13
T4	3,90

Descripción de los promedios obtenidos en los tratamientos.
Gámez, 2021

La Tabla 15 muestra el promedio de las puntuaciones sensoriales obtenidas de la evaluación realizada por los panelistas para los cuatro tratamientos. La cual muestra que el tratamiento número 2 obtuvo la mayor puntuación con un promedio de 4,70, certificándolo como la mejor opción para los panelistas respecto al olor, en

relación al tratamiento 1 con un valor 4,53, el tratamiento 3 con un resultado de 4,13, y el tratamiento 4 con un resultado de 3,90.

El coeficiente de variación fue de 14,58 % lo que señala las diferencias existentes entre los tratamientos del estudio.

Se concluye para olor, que el tratamiento de mayor aceptación fue el número 2.

El análisis de varianza y el análisis de medias de Tukey al 5 % se muestra a continuación:

Tabla 16. Análisis de la Varianza olor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Clasificación	120	0,21	0,19	14,58

Tabla 17. Análisis de la Varianza (SC tipo III) olor

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12,03	3	4,01	10,13	<0,0001
Olor	12,03	3	4,01	10,13	<0,0001
Error	45,93	116	0,40		
Total	57,97	119			

**Tabla 18. Test: Tukey Alfa=0,05
DMS=0,42352**

Error: 0,3960 gl:116

Olor		Medias	n	E.E.			
Tratamiento	2	4,70	30	0,11	A		
Tratamiento	1	4,53	30	0,11	A	B	
Tratamiento	3	4,13	30	0,11		B	C
Tratamiento	4	3,90	30	0,11			C

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

Datos obtenidos del software estadístico Infostat.

Gámez, 2021

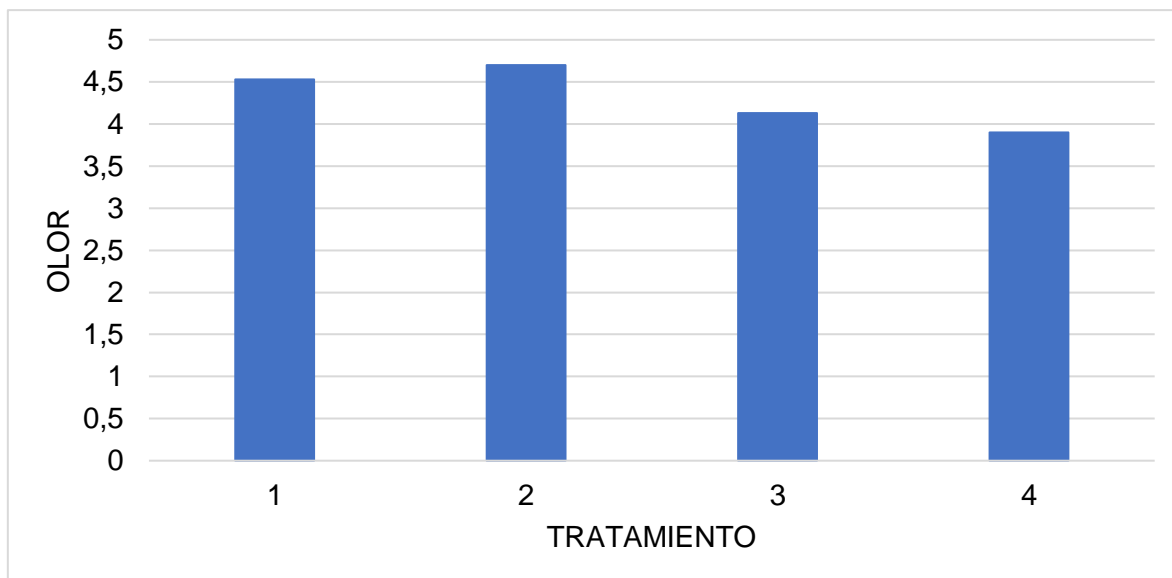


Figura 4. Análisis de Tukey al 5 % olor, obtenido del software estadístico Infostat. Gámez, 2021

4.1.4 Sabor

A través del análisis sensorial mediante escala hedónica, se observa en la tabla 19 que el valor máximo corresponde al tratamiento 2, demostrando un mayor nivel de acogida respecto a sabor por parte de los panelistas, mientras que el mínimo valor lo obtuvo el tratamiento 3.

Tabla 19. Promedio de resultados en el parámetro de sabor

Parámetro	Sabor
T2	4,73
T1	4,27
T4	4,03
T3	3,80

Descripción de los promedios obtenidos en los tratamientos. Gámez, 2021

La Tabla 19 indica el promedio de las puntuaciones sensoriales obtenidas de la evaluación realizada por los panelistas para los cuatro tratamientos. La cual refleja que el tratamiento 2 obtuvo la mayor puntuación con un promedio de 4,73, destacando como principal elección por los participantes, convirtiéndolo en la mejor opción como tratamiento, en relación al tratamiento 1 con un valor 4,27, el tratamiento 4 con un resultado de 4,03, y el tratamiento 3 con un resultado de 3,80.

El coeficiente de variación fue de 14,21 % lo que señala las diferencias existentes entre los tratamientos del estudio.

Se concluye que, para sabor, el tratamiento con mayor aceptación por parte de los panelistas es el número 2.

El análisis de varianza y el análisis de medias de Tukey al 5 % se muestra a continuación:

Tabla 20. Análisis de la Varianza sabor

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Clasificación	120	0,26	0,24	14,21

Tabla 21. Análisis de la Varianza (SC tipo III) sabor

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14,29	3	4,76	13,32	<0,0001
Sabor	14,29	3	4,76	13,32	<0,0001
Error	41,50	116	0,36		
Total	55,79	119			

**Tabla 22. Test: Tukey Alfa=0,05
DMS=0,40256**

Error: 0,3578 gl:116

Sabor		Medias	n	E.E.		
Tratamiento	2	4,73	30	0,11	A	
Tratamiento	1	4,27	30	0,11		B
Tratamiento	4	4,03	30	0,11		B C
Tratamiento	3	3,80	30	0,11		C

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

Datos obtenidos del software estadístico Infostat.

Gámez, 2021

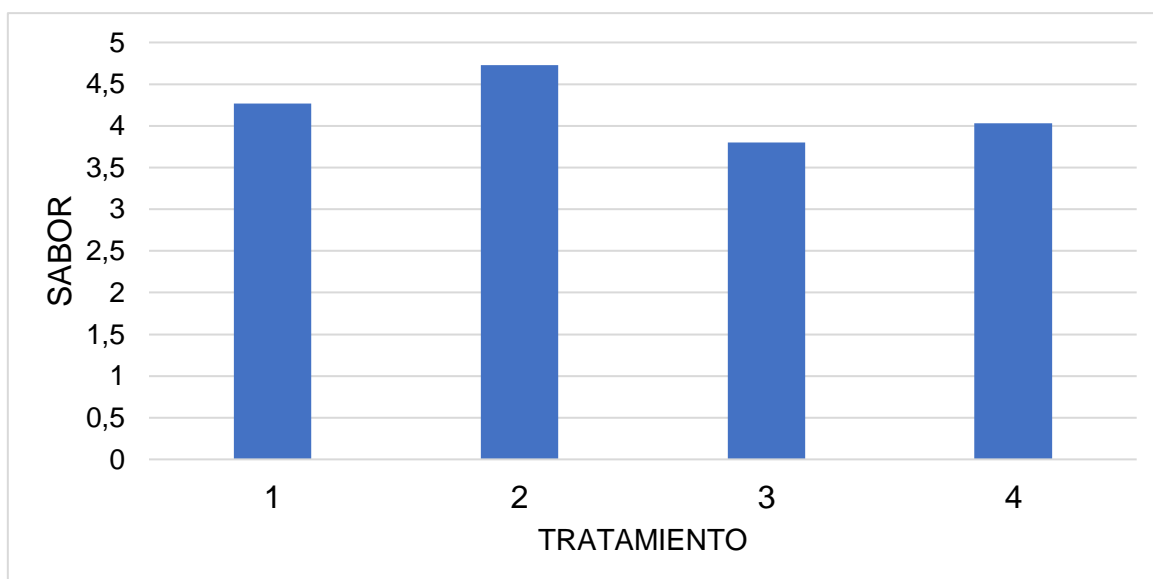


Figura 5. Análisis de Tukey al 5 % sabor, obtenido del software estadístico Infostat. Gámez, 2021

4.1.5 Textura

Mediante la evaluación por escala hedónica, se muestra en la tabla 23 que el valor más destacado corresponde al tratamiento 2, reflejando el nivel de aceptabilidad de los participantes, mientras que el mínimo valor lo obtuvo el tratamiento 4.

Tabla 23. Promedio de resultados en el parámetro de textura

Parámetro	Textura
T2	4,57
T1	4,17
T4	3,83
T3	3,17

Descripción de los promedios obtenidos en los tratamientos.
Gámez, 2021

La Tabla 23 muestra el promedio de las puntuaciones sensoriales obtenidas de la evaluación realizada por los panelistas para los cuatro tratamientos. La cual muestra que el tratamiento número 2 obtuvo la mayor puntuación con un promedio de 4,57 convirtiéndolo a su vez en la mejor opción como tratamiento respecto a

textura, en relación al tratamiento 1 con un valor 4,17 el tratamiento 3 con un resultado de 3,17, y el tratamiento 4 con un resultado de 3,83.

El coeficiente de variación fue de 16,67 % lo que señala las diferencias existentes entre los tratamientos del estudio.

Se concluye para textura, el tratamiento con mayor aceptación por parte de los panelistas es el número 2.

El análisis de varianza y el análisis de medias de Tukey al 5 % se muestran a continuación:

Tabla 24. Análisis de la Varianza textura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Clasificación	120	0,39	0,37	16,67

Tabla 25. Análisis de la Varianza (SC tipo III) textura

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	31,60	3	10,53	24,50	<0,0001
Textura	31,60	3	10,53	24,50	<0,0001
Error	49,87	116	0,43		
Total	81,87	119			

**Tabla 26. Test: Tukey Alfa=0,05
DMS=0,44128**

Error: 0,4299 gl:116

Textura		Medias	n	E.E.		
Tratamiento	2	4,57	30	0,12	A	
Tratamiento	1	4,17	30	0,12	A	B
Tratamiento	4	3,38	30	0,12		B
Tratamiento	3	3,17	30	0,12		C

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

Datos obtenidos del software estadístico Infostat.

Gámez, 2021

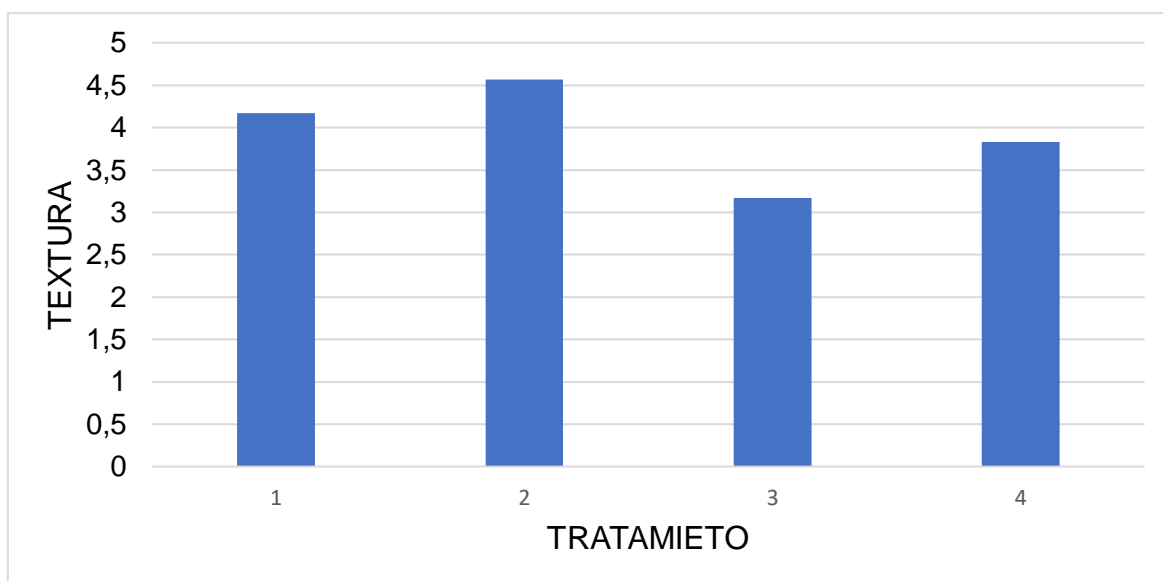


Figura 6. Análisis de Tukey al 5 % textura, obtenido del software estadístico Infostat Gámez, 2021

4.1.6 Interpretación de los resultados obtenidos de la evaluación mediante escala hedónica

Tabla 27. Resultados promedios obtenidos de la evaluación sensorial.

Parámetros

TRATAMIENTOS	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA
T1	4,47	4,53	4,27	4,17
T2	4,77	4,70	4,73	4,57
T3	4,17	4,13	3,80	3,17
T4	4,07	3,90	4,03	3,83

Descripción de los distintos promedios obtenidos en los tratamientos.
Gámez, 2021

La tabla 27 muestra los promedios estadísticos de los tratamientos aplicados, los cuales indican que el tratamiento 2 obtuvo mayor aceptación por parte de los panelistas que participaron en la evaluación sensorial, el cual contiene *okara* de soya en un (10 %), grasa en un (2 %), harina de trigo en un (3 %). Por lo tanto, este tratamiento elegido por los catadores, es al que se le realizaron los análisis bromatológicos y microbiológicos.

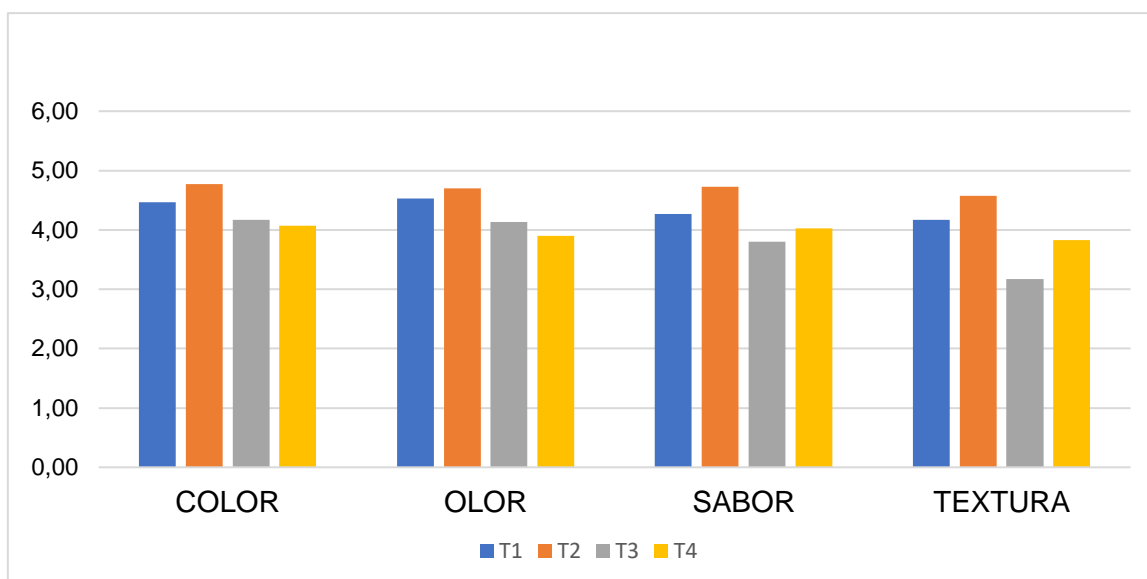


Figura 7. Resultados obtenidos de los diferentes tratamientos de la evaluación sensorial Gámez, 2021

4.2 Realización de análisis bromatológicos y microbiológicos, tomando como referencia la norma NTE-INEN 1338:2012 al producto de mayor aceptación

Tabla 28. Resultados de los análisis bromatológicos del tratamiento de mayor aceptación

Parámetros	Unidad	Resultados	Valor de referencia	Método
Ceniza	%	2,6	-	AOAC 920.153
Grasa	%	6,4	-	AOAC 960.39
Proteína	%	14,1	Tipo I: Mín. 14 Tipo II: Mín. 12 Tipo III: Mín. 10	AOAC 921.20

Resultados bromatológicos realizados al tratamiento de mayor aceptación. Gámez, 2021

En la tabla número 28, se muestra que el parámetro de cenizas presenta un valor de (2,6 %), a nivel de grasa se observa un porcentaje de (6,4 %), en proteína el resultado fue un valor de (14,1 %) mostrando ser un valor destacado, dado los elementos que componen el embutido, demostrando que los resultados están acordes a los que estipula la Norma NTE-INEN 1338:2012. CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS

CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS. (Ver anexo 8).

Tabla 29. Resultados de los análisis microbiológicos del tratamiento de mayor aceptación

Parámetros	Unidad	Resultados	Valor de referencia	Requisitos	Método de ensayo
Aerobios mesófilos	UFC/g	<10	$5,0 \times 10^5 < 10$	± 9.9	BAM CAP 03 Ed 2005
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	<10	m: <10 M	± 10	AOAC 991,14 Ed 20, 2016
<i>Staphylococcus aureus</i>	UFC/g	<10	$1,0 \times 10^3$	± 5.39	BAM CAP 12 Ed 2016
<i>Salmonella sp.</i>	aus-pres	AUSENCIA	AUSENCIA	N.A	BAM CAP 5 Ed 2016

Resultados microbiológicos realizados al tratamiento de mayor aceptación. Gámez, 2021

En la tabla 29 se muestran los resultados microbiológicos, en la que se puede observar aerobios mesófilos con un resultado de (<10 UFC/g), también se muestra *E. coli* con un valor de (<10 UFC/g), *Staphylococcus aureus* (<10 UFC/g), en los resultados se ve reflejada la ausencia de *Salmonella sp.*.

Los resultados están acordes a los que estipula la Norma NTE-INEN 1338:2012. CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS. (Ver anexo 8).

La manufactura de cualquier tipo de producto debe garantizar la inocuidad del mismo, el cual permite generar confianza sobre el consumidor al brindar un producto libre de contaminación microbiana, lo que implica que se están tomando correctamente todas las medidas de sanitización e higiene.

4.3 Caracterización de la calidad prebiótica en el producto de mayor de aceptación, mediante un análisis sensorial (color, olor, sabor, textura).

Para determinar que un alimento es considerado prebiótico, se debe tener en cuenta que los prebióticos son fibras vegetales que cumplen una función especializada, en la siguiente tabla se muestra el contenido de fibra presente en el embutido.

Tabla 30. Resultados de análisis de fibra bruta en el embutido.

Parámetros	Unidad	Resultados	Valor de referencia	Método
Fibra bruta	%	1,9	-	ICC-STANDART 113

Se describen los resultados fibra bruta realizados al embutido de pavo. Gámez, 2021

El embutido con *okara* de soya, reflejo un valor en fibra bruta de (1,9 %), valores que un embutido regular no registra. Reflejando que la fibra presente en el embutido, es factible desde una perspectiva tecnológica y sensorial, porque permite la retención de líquidos favoreciendo a la textura del fiambre. A nivel fisiológico, los carbohidratos que constituyen la fibra, son resistentes a la acción de los procesos digestivos llevados a cabo en el intestino delgado, generando fermentación total o parcial en el colon, resultando en efectos beneficiosos para la salud.

5. Discusión

Oliveira et al. (2016) evaluaron las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de las hamburguesas de ternera congeladas crudas y fritas, aplicando *okara* en su formulación durante un período de 120 días, en los cuales no hubo incremento de ningún parámetro microbiológico. En los niveles de proteína se esperaba una reducción, ya que la carne vacuna es rica en proteínas y extraerla sería desfavorable, pero no lo suficiente para influir negativamente en las formulaciones para cumplir con la legislación. Los lípidos y humedad de las formulaciones correspondieron con los recomendados por el reglamento técnico de la identidad y calidad de las hamburguesas y el cumplimiento de los requisitos de la ley Brasileña de normas microbiológicas.

Para la elaboración del embutido se empleó *okara* de soya en un (10 %), grasa (2 %), harina de trigo (3 %), correspondiente al tratamiento 2, que a través de los resultados del análisis sensorial reflejo que es el tratamiento de mayor aceptación, el cual cumple con todos los requisitos presentes en la norma NTE INEN 1338:2012. Mostrando parámetro de cenizas un valor de (2,6 %), grasa (6,4 %), proteína un valor (14,1 %), a nivel de fibra bruta posee un valor del (1,9 %). Los resultados microbiológicos muestran aerobios mesófilos (<10 UFC/g), *E. coli* (<10 UFC/g), *Staphylococcus aureus* (<10 UFC/g), y refleja la ausencia de *Salmonella sp.*.

Tavares et al, (2016) examinaron la estabilidad de las galletas dulces libre de gluten elaboradas con *okara* de soya, salvado de arroz y arroz partido. Los análisis consistieron en peso, diámetros, espesor, volumen específico, color, textura, microscopía de barrido electrónica, actividad de agua, composición proximal e isoflavonas. Las galletas experimentales mostraron características muy similares

a las comerciales, difiriendo en textura, lípidos y valor energético estos se vieron disminuidos, por otra parte, humedad y proteína aumentaron.

La *okara* de soya empleada en la formulación, permitió obtener un embutido con características similares a los comerciales en color, olor, sabor, textura, pero con niveles de grasa bajos y reducción parcial del gluten dada la sustitución de la harina de trigo, además, de reflejar valores satisfactorios a nivel de proteína con un (14,1%).

La *okara* presenta niveles bajos en grasa, contiene proteína y es rica en fibra, su potencial como ingrediente funcional puede ayudar a mejorar la textura y el valor nutricional de los alimentos en los cuales sea añadida, como podría ser el caso de los embutidos cárnicos (Pérez y Begoña 2016). Al aplicar *okara* de soya en la elaboración del embutido de pavo, refleja que el empleo de este subproducto, tiene un alto potencial como ingrediente funcional, además, de presentar un porcentaje de fibra de (1,9 %) valores que no se encuentra en un embutido promedio.

6. Conclusión

En la manufactura del embutido de pavo se desarrollaron cuatro tratamientos donde se variaron las proporciones *okara* de soya, grasa y harina de trigo, para el primer tratamiento se usó *okara* de soya (5 %), grasa (5 %), harina de trigo (5 %). El segundo tratamiento se utilizó *okara* de soya en un (10 %), grasa (2 %), harina de trigo (3 %). En el tercer tratamiento se usó *okara* de soya en un (15 %), grasa (0 %), harina de trigo (0 %). En el cuarto tratamiento no se aplicó *okara* de soya, la grasa se aplicó en un (5 %), harina de trigo (10 %), estas proporciones fueron empleadas para evaluar el impacto de la aplicación de *okara* de soya sobre el embutido. Ya que la intención de este estudio es realizar una sustitución parcial o total de la grasa y de los extensores comunes que componen los embutidos.

Se identificó mediante panel sensorial y según los promedios estadísticos, que el tratamiento 2 obtuvo el mayor nivel aceptación por parte de los panelistas que participaron de la evaluación sensorial, dicho tratamiento contiene *okara* de soya en un (10 %), grasa en un (2 %), harina de trigo en un (3 %).

Los resultados de los análisis bromatológicos exigidos por la Norma INEN 1338 para Productos Cárnicos, se cumplieron de manera satisfactoria.

Mostrando en el parámetro de cenizas un valor de (2,6 %), a nivel de grasa (6,4 %), en proteína con un valor de (14,1 %), realzando el valor proteico mostrando, lo favorable que resulta emplear *okara* de soya en la formulación del embutido, a nivel de fibra bruta posee un valor del (1,9 %), valores que un embutido regular no registra. Reflejando que la fibra presente en el embutido, es factible desde una perspectiva tecnológica y sensorial, porque permite la retención de líquidos favoreciendo a la textura del fiambre. A nivel fisiológico, los carbohidratos que constituyen la fibra, son resistentes a la acción de los procesos de digestivos llevados

a cabo en el intestino delgado, generando fermentación total o parcial en el colon, resultando en efecto beneficios para la salud.

Los resultados de los análisis microbiológicos exigidos por la Norma INEN 1338 para Productos Cárnicos, también se cumplieron de manera satisfactoria.

Los resultados microbiológicos muestran aerobios mesófilos (<10 UFC/g), *E. coli* (<10 UFC/g), *Staphylococcus aureus* (<10 UFC/g), y refleja la ausencia de *Salmonella sp.*. Demostrando que el producto garantiza ser atóxico e inocuo, lo que puede generar confianza en los consumidores al ofrecer un producto libre de contaminación microbiana, lo que significa que todas las medidas de higiene se han tomado correctamente.

7. Recomendaciones

Al finalizar la investigación se sugiere tomar en consideración las siguientes recomendaciones.

Se recomienda emplear buenas prácticas de manufactura (BPM), con la finalidad de asegurar la calidad e inocuidad del producto al término del proceso.

No seguir elevando las concentraciones de *okara* de soya en la elaboración del producto, ya que los resultados obtenidos de la escala hedónica muestran puntajes desfavorables a nivel de textura.

La sustitución de la grasa y harina de trigo por *okara* de soya es una opción factible en la manufactura de un embutido cárnico, en cuanto a los atributos de color, sabor y textura sin exceder el 10 % de su aplicación.

Se aconseja que el análisis se realice en un laboratorio que haya sido certificado formalmente y cumpla con la normativa vigente para asegurar resultados fiables.

Se sugiere a la industria alimentaria, emplear subproductos alimenticios en el en la manufactura y desarrollo de alimentos, con el fin de transformarlos en material aprovechable, además, de fomentar un desarrollo sostenible y la conservación de medio ambiente.

Se sugiere realizar más investigaciones referentes a la aplicación de *okara* de soya, como alternativa para la mejora o desarrollo de productos agroindustriales dado el sin número de propiedades que presenta este subproducto, tanto a nivel de grasa, proteínas y fibra.

8. Bibliografía

Andreani, P. (2018). *AgriPAC Consultores*. Obtenido de recursos.ort.edu.ar:

<http://recursos.ort.edu.ar/static/archivos/docum/826678/138825.pdf>

AOAC AOAC INTERNATIONAL (Association of Analytical Communities) 031208.

(2012). EE.UU. Obtenido de

<https://www.achipia.gob.cl/wp-content/uploads/2018/08/1-3M-Uso-y-ventajas-de-amplificacion-isot--rmica-en-la-deteccion-microorganismos-004.pdf>

AOAC INTERNATIONAL (Association of Analytical Communities) . (2002). Chilled,

frozen, precooked or prepared foods, and nutmeats, Microbiological Methods, Official Method. EE.UU. Obtenido de

<http://historico.sag.gob.cl/common/asp/pagAtachadorVisualizador.asp?argCryptedData=GP1TkTXdhRJAS2Wp3v88hB17Pf6lazkmAaTC9s9%2FJWY%3D&argModo=&argOrigen=BD&argFlagYaGrabados=&argArchivold=23280>

AOAC INTERNATIONAL (Association of Analytical Communities). (2001). AOAC

Official method. Obtenido de

<http://down.40777.cn/stardard/8/17.5.07%20AOAC%20Official%20Method%20%202001.05%20Petrifilm%20TM%20Rapid%20S.aureus.pdf>

AOAC INTERNATIONAL (Association of Analytical Communities). (2002). AOAC

INTERNATIONAL (Association of Analytical Communities) para E. coli.

Obtenido de

<https://multimedia.3m.com/mws/media/4449500/3m-petrifilm-e-coli-coliform-count-plate-interpretation-guide-spanish.pdf>

AOAC, Official Methods of Analysis of AOAC Internationa. (1999). Official method

920.153. Ash in meat. Maryland, EEUU.

Asamblea Nacional . (2008). *Art. 262*. Montecristi: Constitucion del Ecuador .

Buñay, A. (2015). *Elaboración de galletas integrales en bases a okara y miel de caña de azúcar*. Riobamba.

Calameo, S. (2017). *Calameo*. Obtenido de Calameo:

<https://es.calameo.com/read/0057181168af6adb487db>

Calderon, B. S., & Giler, Y. E. (2019). *Uso de vegetales como sustitutos de conservantes en la elaboración de embutidos (chorizo)*. Obtenido de Universidad de Guayaquil:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/46748/1/BINGQ-GS-19P62.pdf>

Carrillo, D. M. (2016). *Optimización del uso de la harina de quinua (chenopodiumquinoa) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración del chorizo ahumado*. Obtenido de Universidad de cuenca:

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23733/1/Tesis.pdf>

Centro Medico ABC. (2018). pH de los alimentos: ¿una herramienta para el manejo. *Revista Mexicana de Pediatría*, 6.

El Portal del chacinado. (2017). *Aditivos e iniciadores para embutidos secos*. Obtenido de El Portal del chacinado:

<https://elportaldelchacinado.com/aditivos-e-iniciadores-embutidos-secos/>

Estacion Experimental Agropecuaria alto Valle. (2018). *Cría y Engorde dev pavos*. Obtenido de Cría y Engorde dev pavos:

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tm_cria_y_engorde_de_pavos.pdf

FAO. (2018). *Codex Alimentario*. Obtenido de Codex Alimentario:

<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/nic180647.pdf>

Freixanet, L. (2019). *Metalquimica*. Obtenido de Metalquimica.

Guzman, D. R. (2016). *DerechoEcuador*. Obtenido de DerechoEcuador.com:

<https://www.derechoecuador.com/marco-legal>

Hall, C. &. (2005). *International Commission on Microbiological*. Obtenido de http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Pagogenosnorm.Salmonella_17364.pdf

ICC. International association for cereal science and technology. (2018). *Determinación del valor de fibra bruta*. Chicago. Obtenido de <https://icc.or.at/publications/icc-standards/standards-overview/113-standard-method>

INEN. (2013). *Carne y productos cárnicos - Requisitos*. Obtenido de INEN: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1338-3.pdf

INEN. (2016). *Carne y productos cárnicos - Definiciones*. Obtenido de INEN: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1217-2.pdf

Jamon Prive. (2018). *Jamon Prive*. Obtenido de Jamon Prive.com: <https://www.jamonprive.com/embutidos-origen-composicion-y-clasificacion>

Jimenez Comenero, F., & Carballo Santaolalla, J. (2016). *Principios basicos de elaboracion de embutidos*. Obtenido de https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1989_04.pdf

Justus, A., Toledo, M., louko, E., & Emy, L. (2020). Estabilidad física y química de hidrolizados de proteína de okara microencapsulados mediante secado por atomización. *Braz. J. Food Technol*, 23. Obtenido de https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-67232020000100403&lang=pt

Lopez, E. P. (2018). *Universidad Complutense de Madrid*. Obtenido de [eprints.ucm.es: http://eprints.ucm.es/46029/1/T39503.pdf](http://eprints.ucm.es/46029/1/T39503.pdf)

- Loren, W., Wie, F., & Krusong, W. (2019). Actividad antioxidante mejorada de okara a través de la fermentación en estado sólido de GRAS Fungi. *Ciencia y Tecnología de los alimentos*. Obtenido de https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612020000100178&lang=pt
- Maluenda, J. (2017). *Record maximo de consumo y comercio en el sector soja*. Obtenido de <https://www.agrodigital.com/wp-content/uploads/2018/01/sojaen18.pdf>
- NİLÜFER, D., & BOYACIOĞLU, D. (2008). Soja ve Soya Ürünlerinin Fonksiyonel Gıda Bileşenleri. "*GIDA / THE JOURNAL OF FOOD*", 241 - 250.
- Oliveira, R. B. (2016). Quality of beef burger with addition of wet okara along the storage. *Ciência e Agrotecnologia*. Obtenido de https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542016000600706&lang=pt
- Peñaherrera, P. (2018). *Manual de charcutería enfocado en la elaboración de fiambres y embutidos*. Obtenido de Universidad de los Hemisferios: <http://dspace.uhemisferios.edu.ec:8080/jspui/bitstream/123456789/770/1/Tesis%20-%20Patricia%20Pe%C3%B1aherrera.pdf>
- Pérez, E. (2018). *Mejora de la funcionalidad de okara de soja por tratamiento simultaneo con altas presiones hidrostáticas y enzimas alimentarias*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Pérez, M., & Begoña, C. (2016). *Uso de tecnologías emergentes en la revalorización de los subproductos de la industria alimentaria*. Madrid. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/49310/>
- Reginal Tolima. (2018). Obtenido de

<https://es.slideshare.net/EDWINARLEYAMAYA/agroindustria-guia-de-carnicos-modulo>

Restrepo, M. (2006). Producción más limpia en la industria alimentaria . *Producción +Limpia* .

Ridner, E. (2019). *Sanutricion*. Obtenido de Sanutricion.com :

<http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/soja.pdf>

Sanchez, J. (2015). La química del color en los alimentos. *Química Viva*, 12(3), 234-45. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/863/86329278005.pdf>

Tavares, B., Da Silva, E., Da Silva, S., Soarez, M., Ida, E., & Damiani, C. (2016).

Stability of gluten free sweet biscuit elaborated with rice bran, broken rice and okara. *Food Sci. Technol (Campinas)*, 296-303. Obtenido de <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612016000200296&lng=en&nrm=iso>.

Torres, A. (2015). *Tecnificación del proceso artesanal de la carne de soya a partir de la torta (Okara) proveniente de la leche de soya*. Guayaquil. Obtenido de <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/16927>

Vargas, Y., & Perez, L. (2018). Aprovechamiento de residuos Agroindustriales . *Facultad de Ciencias Basicas* , 62.

Vegaffinity. (2017). *vegaffinity*. Obtenido de vegaffinity.com:

<https://www.vegaffinity.com/comunidad/alimento/okara-o-pulpa-de-soja-beneficios-informacion-nutricional--f575>

Wronkowska, M. H. (2015). Efecto de la fermentación en estado sólido con *Rhizopus oligosporus* sobre compuestos bioactivos y capacidad antioxidante de granos de trigo sarraceno tostados y crudos. *Revista italiana de ciencia de los alimentos*.

9. Anexos

9.1 Anexo 1. Ficha de evaluación sensorial.



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

Nombre del panelista:

Fecha:

Indicaciones:

Indicar el grado en que le gusta o disgusta cada muestra, colocando un número dentro de los recuadros, según su criterio de aceptación, recuerde tomar agua entre muestra y muestra.

Escala hedónica de la evaluación sensorial	Valor	Nivel de aceptación
	5	Me gusta mucho
	4	Me gusta
	3	No me gusta ni me disgusta
	2	Me disgusta
	1	Me disgusta mucho

Código	Olor	Color	Sabor	Textura
T1				
T2				
T3				
T4				

Tabla 31. Ficha de evaluación sensorial.
Gámez, 2021

9.2 Anexo 2. Resultados de evaluación sensorial de los tres tratamientos.


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

Nombre del panelista: *Carlos Guaranda* Fecha: *24/01/2021*


Indicaciones:
 Indicar el grado en que le gusta o disgusta de cada muestra, colocando un número dentro de los recuadros según su criterio de aceptación, recuerde tomar agua entre muestra y muestra.

Escala hedónica de la evaluación sensorial	Valor	Nivel de aceptación
	5	Me gusta mucho
	4	Me gusta
	3	No me gusta ni me disgusta
	2	Me disgusta
	1	Me disgusta mucho

Código	Color	Olor	Sabor	Textura
T1	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>
T2	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>
T3	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
T4	<i>5</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>

Ficha de evaluación sensorial
 Gámez, 2021

Figura 8. Resultados de las encuestas de parámetros sensoriales
 Gámez, 2021


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

Nombre del panelista: *Jessica Buena...*
Fecha: *24/2/2021*

Indicaciones:

Indicar el grado en que le gusta o disgusta de cada muestra, colocando un número dentro de los recuadros según su criterio de aceptación, recuerde tomar agua entre muestra y muestra.

Escala hedónica de la evaluación sensorial	Valor	Nivel de aceptación
	5	Me gusta mucho
	4	Me gusta
	3	No me gusta ni me disgusta
	2	Me disgusta
	1	Me disgusta mucho

Código	Color	Olor	Sabor	Textura
T1	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>4</i>
T2	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>
T3	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>3</i>
T4	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>4</i>

Ficha de evaluación sensorial
Gámez, 2021

Figura 9. Resultados de las encuestas de parámetros sensoriales
Gámez, 2021

9.3 Anexo 3. Tabulación de evaluación sensorial de los tratamientos.

Tabla 32. Puntuación de color

Panelistas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
1	5	4	4	5
2	5	5	4	4
3	4	4	4	4
4	5	5	4	4
5	5	5	3	5
6	4	5	4	4
7	4	5	4	4
8	5	4	5	4
9	3	3	5	3
10	5	5	5	3
11	4	5	5	3
12	5	5	4	4
13	5	5	4	3
14	5	5	4	5
15	4	5	4	4
16	5	5	5	5
17	4	5	5	4
18	5	5	4	3
19	4	5	4	4
20	5	5	2	5
21	4	5	4	4
22	4	5	4	4
23	4	5	4	4
24	4	5	4	5
25	5	4	4	3
26	4	5	5	4
27	5	5	4	5
28	5	5	5	4
29	5	5	5	4
30	3	4	3	5
Total	134	143	125	122

Valores obtenidos en la evaluación sensorial.
Gámez, 2021

Tabla 33. Puntuación de olor

Panelistas	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento
	1	2	3	4
1	5	5	4	3
2	4	4	2	3
3	5	5	4	4
4	5	5	5	4
5	5	5	5	5
6	4	5	4	4
7	4	5	4	3
8	5	5	5	4
9	5	4	5	4
10	4	4	4	3
11	5	4	4	4
12	5	5	5	3
13	5	5	4	5
14	5	5	4	3
15	4	5	4	4
16	5	4	4	4
17	4	5	5	4
18	5	5	4	3
19	5	5	3	5
20	5	4	3	5
21	4	5	4	4
22	4	5	4	4
23	4	4	5	5
24	4	5	4	5
25	5	4	4	4
26	4	5	4	4
27	4	5	4	4
28	5	5	5	3
29	5	5	5	3
30	3	4	3	4
Total	136	141	124	117

Valores obtenidos en la evaluación sensorial.

Gómez, 2021

Tabla 34. Puntuación sabor

Panelistas	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento	Tratamiento
	1	2	3	4
1	4	5	3	4
2	4	5	5	4
3	5	4	4	3
4	5	5	3	3
5	4	5	4	4
6	4	5	3	4
7	5	5	4	4
8	5	4	4	4
9	5	4	3	4
10	5	4	4	3
11	3	4	3	3
12	5	5	4	3
13	5	5	3	3
14	5	5	4	3
15	4	5	4	3
16	5	5	5	4
17	4	5	4	3
18	3	5	3	3
19	4	5	3	4
20	4	5	4	4
21	4	5	3	5
22	4	4	4	3
23	4	5	5	4
24	4	5	4	4
25	4	4	4	4
26	5	5	4	4
27	4	5	4	3
28	4	5	4	5
29	4	5	3	3
30	3	4	3	4
Total	128	142	112	109

Valores obtenidos en la evaluación sensorial.

Gámez, 2021

Tabla 35. Puntuación textura

Panelistas	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
1	4	3	3	4
2	5	5	2	4
3	4	4	3	3
4	5	5	2	4
5	5	4	3	5
6	4	5	3	3
7	4	5	4	5
8	4	4	3	4
9	5	5	3	4
10	4	5	3	3
11	2	3	3	5
12	5	5	3	4
13	4	5	3	4
14	5	5	4	5
15	4	5	3	4
16	4	5	3	4
17	5	4	3	3
18	4	5	4	3
19	4	5	4	4
20	4	4	3	4
21	4	5	3	3
22	4	4	3	5
23	3	4	3	3
24	4	5	4	4
25	4	5	5	3
26	5	5	3	4
27	4	4	3	3
28	4	5	3	4
29	5	5	3	4
30	3	4	3	3
Total	125	137	95	115

Valores obtenidos en la evaluación sensorial.
Gómez, 2021

9.4 Anexo 4. Resultados de análisis fisicoquímicos



**LABORATORIO
LASA**



Sistema de
Acreditación
Institucional

Acreditación N° SAE-LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS



ilac-MRA



A2LA
ACCREDITED

CERT 45224-01
CERT 45224-02

INFORME DE RESULTADOS

INF-LASA-10-02-21-0114
ORDEN DE TRABAJO N° 21-430

INFORMACIÓN DEL CLIENTE			
SOLICITADO POR: RUBEN DARIO GAMEZ AYOVI		DIRECCIÓN: GUASMO SUB COOP PROLETARIO SIN TIERRA	
TELÉFONO/FAX: 0980816163	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: PLANTA	
IDENTIFICACIÓN: EMBUTIDO DE PAVO		CÓDIGO INICIAL: M3 - FE: 19-01-2021	

Información suministrada por el cliente

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	INGRESO AL LABORATORIO: 02/02/21
FECHA DE ANÁLISIS: 02-09/02/2021	FECHA DE ENTREGA: 10/02/2021	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 21-1061	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	CENIZAS	%	2,6	-	± 7,9%	* PEE LASA PQ 10-2 AOAC 920.153
2	GRASA	%	6,4	-	± 5,3%	* PEE LASA PQ 10-2 AOAC 960.39, 920.396
3	PROTEÍNA (F. 6,25)	%	14,1	Tipo I: Mín. 14 Tipo II: Mín. 12 Tipo III: Mín. 10	± 4,35%	* PEE LASA PQ 11 AOAC 991.20

Los ensayos marcados con (*) ESTÁN incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.

(*) Valores de referencia tomados de Norma INEN 1338:2012 Carne y productos cárnicos, Productos cárnicos crudos

NOTA: El resultado obtenido de proteína CUMPLE con la norma INEN 1338, sin tener en cuenta la incertidumbre asociada a la medida.



Q.A. VANESSA RENTERÍA
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.

LASA no es responsable exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio.

Los extractos de conformidad según muestra los entregamos si el cliente lo solicita por escrito.

El laboratorio se compromete con la Veracidad, Integridad y Confidencialidad de la información y los resultados (revisación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y disponibilidad en www.laboratoriolasa.com)

Pág. 1 de 1

Juan Ignacio Pareja 065-97 y Simón Cárdenas (clientes@laboratoriolasa.com
(02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995707705

Figura 10. Análisis físicoquímicos del embutido con mayor aceptabilidad LASA, 2021

9.5 Anexo 5. Resultados de análisis fibra bruta

LABORATORIO
LASA

INFORME DE RESULTADOS

INF LASA 10-02-21-0517
ORDEN DE TRABAJO No. 21-430

INFORMACIÓN DEL CLIENTE		
SOLICITADO POR: RUBEN DARIO GAMEZ AYDVE		DIRECCIÓN: GUASMO SUR COOP PROLETARIO SIN TIERRA
TELÉFONO/FAX: 0580815163	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO	PROCEDENCIA: PLANTA
IDENTIFICACIÓN: <i>EMBUTIDO DE PAVO</i>		CODIGO INICIAL: M2 - FE: 10-01-2021

Información suministrada por el cliente.

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	INGRESO AL LABORATORIO: 02/02/21
FECHA DE ANÁLISIS: 02-10-02/2021	FECHA DE ENTREGA: 10/02/2021	NÚMERO DE MUESTRAS: Una (1)
CÓDIGO DE MUESTRA: 21-0062	REALIZACIÓN DE ENSAYOS: LABORATORIO	

ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO

ITEM	PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE U (k=2)	MÉTODO DE ENSAYO
1	FIBRA BRUTA	%	1,9	-	* PEE LASA BR01/ ICC-STANDARD 113*

Los ensayos marcados con * NO están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.
Los ensayos marcados con (b) NO están incluidos en el alcance de acreditación de A2LA.



Q.A. VANESSA RENTERÍA
JEFE DE DEPARTAMENTO

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a los ensayos en la muestra recibida en el laboratorio.
Los métodos de comprobación serán válidos solamente si el cliente los solicita por escrito.
El laboratorio se compromete con la imparcialidad y Confidencialidad de la información y los resultados (de acuerdo de este informe implica la aceptación de la política interna al tener y almacenar en estos laboratorios datos).

Pg. 1 de 1

Juan Ignacio Pareja 065-97 v Simón Cárdena iclientes@laboratoriolasa.com

Figura 11. Análisis de fibra bruta al embutido con mayor aceptabilidad LASA, 2021

9.6 Anexo 6. Resultados de análisis microbiológicos



LABORATORIO LASA



Servicio de Acreditación Enteroamericano

Acreditación N° SAE LEN 06-002
LABORATORIO DE ENSAYOS



ilac-MRA



AIA ACCREDITED
CERT #5224-01
CERT #5224-02

INFORME DE RESULTADOS

REF: LASA 110201-002
ORDEN DE TRABAJO N° 01-001

DATOS DEL CLIENTE	
SOLICITANTE: RUBEN DARIO GAMEZ AYOVI	DIRECCIÓN: GUASMO SUR COOP PROLETARIO SIN TIERRA
TELÉFONO: 0980816193	TIPO DE MUESTRA: ALIMENTO

INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR EL CLIENTE	
IDENTIFICACIÓN: EMBUTIDO DE PAVO FE: 19-01-2021 300g	PROCEDENCIA: PLANTA

DATOS DEL LABORATORIO		
MUESTREO POR: SOLICITANTE	FECHA DE MUESTREO: -	NÚMERO DE MUESTRAS: UNA (1)
FECHA DE RECEPCIÓN: 02/02/2021	FECHA DE ANÁLISIS: 02 AL 10/02/2021	FECHA DE ENTREGA: 11/02/2021
CÓD. MUESTRA: 21-1061	REALIZACIÓN DEL ENSAYO: LABORATORIO	

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	VALORES DE REFERENCIA	INCERTIDUMBRE %U (K=2)	MÉTODOS DE ENSAYO
RECUENTO EN PLACA AEROBIOS MESÓFILOS	ufc/g	<10	5.0×10^2	±9.9	PEE LASA MB.03 BAM CAP 3 Ed 2005 ¹⁾
ESCHERICHIA COLI	ufc/g	<10	<10	±10	PEE LASA MB.20 AOAC 951.14 Ed 20 2016 ¹⁾
IDENTIFICACIÓN DE SALMONELLA SPP	aus-pres	AUSENCIA	AUSENCIA	N.A	PEE LASA MB.05 BAM CAP 5 Ed 2016 ¹⁾
RECUENTO STAPHYLOCOCCUS AUREUS	ufc/g	<10	1.0×10^7	±0.36	PEE LASA MB.06 BAM CAP 12 Ed 2016 ¹⁾

N.A. No aplica
 1) Método autorizado con validez mundial en el ámbito de acreditación de AIA.
 Los métodos autorizados con el nivel de confianza en el sistema de acreditación de AIA.
 Valores de referencia tomados de NIE, M&M (38-2012) Carne y productos cárnicos, crudos, curados, marinados, asados y cocidos.
 Nota: Los resultados obtenidos, comparen con los valores de referencia sin tener en cuenta la incertidumbre.



Johanna Ramos
2021.02.11
12:08:34 -05'00'

Lcda. Johanna Ramos
JEFE DE DEPARTAMENTO

Profunda la reproducción parcial por cualquier medio sin permiso por escrito del laboratorio.
 LASA se responsabiliza exclusivamente del resultado correspondiente a las muestras en la muestra recibida en el laboratorio.
 El laboratorio no es responsable por la imparcialidad y confiabilidad de la información y los resultados.
 (La aceptación de este informe implica la aceptación de la política relativa al tema y descargada en www.laboratoriolasa.com.
 Los criterios de control del ciclo vitalizan solamente a sí mismo la política por escrito. Pág. 1 de 1.

Juan Ignacio Pareja Oe5-97 y Simón Cárdenas clientes@laboratoriolasa.com
 (02) 2269012 | (02) 2468659 | 0995707705

Figura 12. Análisis microbiológicos del embutido con mayor aceptabilidad LASA, 2021

9.7 Anexo 7. Elaboración del embutido de pavo con *okara* de soya



Figura 13. Especies
Gámez, 2021



Figura 14. Pesaje de las especias
Gámez, 2021



Figura 15. Adición de la carne de pavo en cutter
Gámez, 2021



Figura 16. Adición de especias y aditivos en cutter
Gámez, 2021



Figura 17. Embutido
Gámez, 2021



Figura 18. Atado
Gámez, 2021



Figura 19. Producto terminado
Gámez, 2021



Figura 20. Evaluación sensorial
Gámez, 2021

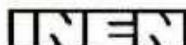


Figura 21. Evaluación sensorial
Gámez, 2021



Figura 22. Evaluación sensorial
Gámez, 2021

9.8 Anexo 8. Norma Técnica Ecuatoriana, carne y productos cárnicos
Requisitos



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.**

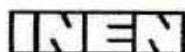
Primera Edición

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
CIU: 3111
ICS: 67.120.10

CDU: 637.5
ICS: 67.120.10



CIU: 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 moldeado.

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

3.1.12 Productos cárnicos recubiertos. Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enhainados 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 choncho). 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 Flambre. 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 preservarlas, estabilizarlas 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, sazonado, 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, chuleta, 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
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
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
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	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
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	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)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros	14	-	
- Productos cárnicos curados-madurados en base a carne picada embutida			

(Continúa)

TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.

REQUISITO	MIN	MAX	MÉTODO 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	MÁX	MÉTODO 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	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

¹ Especies sero 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

TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

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

especies sero 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 sero 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

TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados

REQUISITO	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	1,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	1,0 x 10 ³	1,0 x 10 ⁴	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

¹ especies sero 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

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)

Figura 23. Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338: 2012. Carne y Productos Cárnicos. Requisitos.
NTE INEN 1338: 2012