



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

“DR JACOBO BUCARAM ORTIZ”

CARRERA AGROINDUSTRIA

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**VALORACIÓN NUTRICIONAL Y VIDA ÚTIL DE UN EMBUTIDO
COCIDO TIPO CHORIZO A BASE DE PULMÓN DE RES,
HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y LENTEJA
(*Lens culinaris*)**

AUTOR

VERA AGUIRRE CARLOS ALFREDO

TUTOR

ING. BORBOR SUÁREZ SANTO DANIEL, M. Sc.

GUAYAQUIL, ECUADOR

2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA AGROINDUSTRIA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: VALORACIÓN NUTRICIONAL Y VIDA ÚTIL DE UN EMBUTIDO COCIDO TIPO CHORIZO A BASE DE PULMÓN DE RES, HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y LENTEJA (*Lens culinaris*), realizado por el estudiante VERA AGUIRRE CARLOS ALFREDO; con cédula de identidad N°0940689722 de la carrera AGROINDUSTRIA, Unidad Académica Sede Matriz "Dr. Jacobo Bucaram Ortiz" - 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. Borbor Suárez Daniel, M.Sc.

Guayaquil, 31 de marzo del 2025



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ
CARRERA AGROINDUSTRIA

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: “VALORACIÓN NUTRICIONAL Y VIDA ÚTIL DE UN EMBUTIDO COCIDO TIPO CHORIZO A BASE DE PULMÓN DE RES, HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y LENTEJA (*Lens culinaris*)”, realizado por el estudiante VERA AGUIRRE CARLOS ALFREDO, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Ing. Calle Mendoza Luis, M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Sánchez Castro Evelyn, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. García Ortega Yoansy, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

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

Guayaquil, 31 de marzo del 2025

DEDICATORIA

Le dedico este trabajo a mi padre quien ya no me acompaña en esta vida, pero que siempre quiso que no me quedara estancado. Pero principalmente, dedico este trabajo a mi madre, Silvia Aguirre Fajardo, quien ha sido el pilar fundamental en mi vida, por la dedicación y devoción en el apoyo ilimitado e incondicional que me ha dado, por su guía para poder alcanzar todo esto que estoy logrando. También a mi hermano, David Sebastián, quien siempre estuvo a mi lado haciéndome sentir que no estaba solo, compartiendo tanto buenos como malos momentos. También va dedicado a mis dos tías, Mirna Aguirre y Judith Aguirre, quienes me mostraron un amor y apoyo incondicional durante todo este tiempo. Su cariño, consejos y constante motivación han sido fundamentales para que yo pudiera superar los momentos difíciles y alcanzar mis metas. Y sobre todo también va dedicado a mis Abuelos, Francisco Aguirre y Sonia Fajardo, quienes, sin tener la obligación y responsabilidad de mí, me acogieron desde pequeño, mostrándome un amor infinito, enseñándome valores y guiándome siempre para ser una persona de bien, de lo cual voy a estar agradecido toda una vida.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a todas las personas que han sido fundamental en este proceso. Para mi madre Silvia Aguirre quien fue mi ejemplo a seguir, de nunca rendirse y dar siempre lo mejor de uno mismo. A mis tías Mirna y Judith Aguirre, las cuales fueron como madres conmigo. A mis maravillosos abuelos Francisco Aguirre y Sonia Fajardo, quienes me han brindado su amor incondicional y apoyo constante. También mencionar a Edin Paladinez que a pesar de no contar con un vínculo de sangre siempre ha estado apoyándome y ayudándome, y tomándolo como un ejemplo a seguir de una persona emprendedora y trabajadora. A mi enamorada Katherine Sulema quien es una persona especial para mí, siendo una fuente de apoyo, su presencia, amor y confianza han sido esenciales en la realización de este proyecto. Como olvidar a mis amigos Daniel Castro, Delia Valverde, Lady Álvarez, Génesis Proaño, José Lucas, que sin ellos esta etapa universitaria no hubiera sido lo mismo, por sus constantes ánimos y por regalarme un espacio de descanso, risas y muchos lindos recuerdo. Por igual a mis tutores y profesores, quienes compartieron generosamente su conocimiento y dedicación, y me guiaron con paciencia durante esta etapa. Agradezco a todos esos familiares que estuvieron apoyándome tanto directa como indirectamente. A la distinguida Universidad Agraria del Ecuador, por darme la oportunidad de abrirme las puertas de sus aulas para formarme como una gran profesional. Y finalmente agradecido conmigo por la valentía de seguir luchando a pesar de todos los contratiempos, de poner en claro que no me doy por vencido.

Autorización de autoría intelectual

Yo, VERA AGUIRRE CARLOS ALFREDO, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre “VALORACIÓN NUTRICIONAL Y VIDA ÚTIL DE UN EMBUTIDO COCIDO TIPO CHORIZO A BASE DE PULMÓN DE RES, HARINA DE QUINUA (*Chenopodium quinoa*) Y LENTEJA (*Lens culinaris*)”, para optar el título de Ingeniero 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, 31 de marzo del 2025

VERA AGUIRRE CARLOS ALFREDO

C.I. 0940689722

RESUMEN

Aprovechando el gran potencial nutricional de estas materias primas, ricas en proteínas, fibra y compuestos bioactivos este estudio experimental evaluó el perfil nutricional y la vida útil de un embutido cocido tipo chorizo elaborado con pulmón de res, harina de quinua y harina de lenteja. Se desarrollaron tres tratamientos: T1 (30% pulmón de res, 25% harina de quinua y 20% harina de lenteja), T2 (35% pulmón de res, 20% harina de quinua y 20% harina de lenteja) y T3 (25% pulmón de res, 30% harina de quinua y 20% harina de lenteja), donde T1 se posicionó como el más aceptado sensorialmente, con una puntuación promedio de 4.05 en una escala hedónica de 5 puntos y presentó un contenido de proteínas del 19.5%, fibra del 4.3% y carbohidratos del 7.2%. Además, su perfil de aminoácidos totalizó un 10.9%, donde se encontró en mayores cantidades ácido glutámico (1.85 %), ácido aspártico (1.12 %) y lisina (1.1 %). Finalmente, se evaluó su tiempo de vida útil con base en estándares microbiológicos establecidos (aerobios mesófilos, *E. coli*, *Salmonella* y *Staphylococcus aureus*) por la norma INEN 1338:2012 durante un período de almacenamiento de 30 días a 4 °C, demostrando su seguridad alimentaria por estar por debajo de los mínimos establecidos en la norma mencionada. Esto valida la viabilidad de utilizar materias primas no convencionales para desarrollar embutidos sostenibles, nutritivos y seguros.

Palabras clave: Harina, lenteja, pulmón, quinua, res.

ABSTRACT

Leveraging the high nutritional potential of these raw materials, rich in protein, fiber, and bioactive compounds this experimental study evaluated the nutritional profile and shelf life of a cooked sausage (chorizo type) made with beef lung, quinoa flour, and lentil flour. Three treatments were developed: T1 (30 % beef lung, 25 % quinoa flour, and 20 % lentil flour), T2 (35 % beef lung, 20 % quinoa flour, and 20 % lentil flour), and T3 (25 % beef lung, 30 % quinoa flour, and 20 % lentil flour). T1 emerged as the most sensory-accepted treatment, with an average score of 4.05 on a 5-point hedonic scale, and showed a protein content of 19.5%, fiber of 4.3 %, and carbohydrates of 7.2%. Additionally, its amino acid profile totaled 10.9%, with higher amounts of glutamic acid (1.85 %), aspartic acid (1.12 %), and lysine (1.1 %). Finally, its shelf life was assessed based on established microbiological standards (mesophilic aerobes, *E. coli*, *Salmonella*, and *Staphylococcus aureus*) according to the INEN 1338:2012 standard over a 30-day storage period at 4 °C, demonstrating food safety by remaining below the minimum limits established in the standard. This validates the feasibility of using unconventional raw materials to develop sustainable, nutritious, and safe sausages.

Keywords: *Beef, flour, lentil, lung, quinoa.*

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	2
1.3 Justificación de la investigación	3
1.4 Delimitación de la investigación	4
1.5 Objetivo general	4
1.6 Objetivos específicos	4
1.7 Hipótesis.....	5
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Estado del arte	6
2.2 Bases teóricas y científicas de la temática	8
2.3 Marco legal.....	17
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	20
3.1 Enfoque de la investigación.....	20
3.2 Metodología.....	20
4. RESULTADOS.....	35
4.1 Determinación de los tres tratamientos propuestos, el de mayor contenido de macronutrientes (proteínas, grasa, fibra y carbohidratos) y su posterior aceptación sensorial.....	35
4.2 Análisis del contenido de aminoácidos esenciales al tratamiento de mayor aceptación sensorial.....	38
4.3 Evaluación del tratamiento de mayor aceptación sensorial mediante controles microbiológicos (<i>Escherichia coli</i> , <i>Salmonella</i> , Aerobios mesófilos y <i>Staphylococcus aureus</i>) para determinar su vida útil durante 30 días (0, 10, 20, 30).	40
5. DISCUSIONES.....	42
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
6.1 Conclusiones.....	45
6.2 Recomendaciones.....	45
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXOS	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: <i>Portada norma NTE INEN 1338:2012</i>	54
Anexo N° 2: <i>Ficha para evaluación sensorial</i>	55
Anexo N° 3: <i>Composición nutricional del pulmón de res</i>	56
Anexo N° 4: <i>Composición nutricional de la harina de quinua</i>	57
Anexo N° 5: <i>Composición nutricional de la harina de lenteja</i>	57
Anexo N° 6: <i>Datos análisis bromatológicos</i>	58
Anexo N° 7: <i>Datos T1, 1</i>	59
Anexo N° 8: <i>Datos T1, 2</i>	60
Anexo N° 9: <i>Datos T1, 3</i>	61
Anexo N° 10: <i>Datos T2, 1</i>	62
Anexo N° 11: <i>Datos T2, 2</i>	63
Anexo N° 12: <i>Datos T2, 3</i>	64
Anexo N° 13: <i>Datos T3, 1</i>	65
Anexo N° 14: <i>Datos T3, 2</i>	66
Anexo N° 15: <i>Datos T3, 3</i>	67
Anexo N° 16: <i>ANOVA grasa total</i>	68
Anexo N° 17: <i>ANOVA proteína total</i>	69
Anexo N° 18: <i>ANOVA carbohidratos</i>	70
Anexo N° 19: <i>ANOVA contenido de fibra</i>	71
Anexo N° 20: <i>Ficha de evaluación sensorial y tratamientos</i>	72
Anexo N° 21: <i>Evaluación sensorial de los tratamientos</i>	72
Anexo N° 22: <i>Ficha de panel sensorial</i>	73
Anexo N° 23: <i>Ficha de panel sensorial 2</i>	74
Anexo N° 24: <i>Datos de análisis sensorial</i>	75
Anexo N° 25: <i>Análisis sensorial parte 2</i>	76
Anexo N° 26: <i>Análisis estadístico evaluación sensorial 1</i>	77
Anexo N° 27: <i>Análisis estadístico evaluación sensorial 2</i>	77
Anexo N° 28: <i>Análisis estadístico evaluación sensorial 3</i>	78
Anexo N° 29: <i>Perfil de aminoácidos</i>	79
Anexo N° 30: <i>Evaluación de vida útil del tratamiento de mayor aceptación sensorial</i>	80

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

En los últimos años, la búsqueda de alternativas más nutritivas y sostenibles en la industria cárnica ha impulsado la investigación en la incorporación de harinas de origen vegetal como la quinua y las lentejas en productos embutidos como el chorizo, así como el uso de otros cortes de proteína como el pulmón de res. Esto se debe principalmente a que estos ingredientes aportan un mayor contenido de compuestos nutricionales, aportando a la mejora de la calidad proteica, la digestibilidad de los embutidos, la calidad microbiológica y un mayor tiempo de vida útil de estos productos (Carretero et al., 2012; Camacho et al., 2023).

A manera general, para el consumidor, el desarrollo de nuevos productos cárnicos con un buen perfil nutricional ha adquirido relevancia, siendo la incorporación de fuentes vegetales ricas en proteínas, fibra y compuestos bioactivos en embutidos cárnicos una estrategia efectiva para aumentar el interés en los mismos (Petracci et al., 2013). Varias investigaciones han demostrado que la adición de harina de quinua en embutidos cárnicos mejora significativamente su perfil nutricional al incrementar los niveles de proteína, fibra dietética, minerales como hierro, zinc y calcio, así como compuestos antioxidantes como los flavonoides y ácidos fenólicos (Repo et al., 2003; Vilcacundo y Hernández, 2017).

Por otra parte, la incorporación de harina de lenteja ha evidenciado resultados prometedores al mejorar las propiedades funcionales y texturales de los embutidos, gracias a su alto contenido de proteínas y fibra (Romano et al., 2021). Esto contribuye a una mejor retención de humedad, una textura más firme y una reducción en la formación de geles indeseados durante el procesamiento.

Así mismo, el aprovechamiento de subproductos de origen animal, como el pulmón de res, ha sido estudiado como una alternativa para el desarrollo de productos cárnicos más económicos y sustentables. Investigaciones sobre el uso específico de pulmón de res en embutidos exponen resultados preliminares que sugieren que este corte puede ser una fuente viable de proteína de alto valor biológico y a bajo costo (Jayathilakan et al., 2011).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Los embutidos cárnicos, como el chorizo, son productos populares en la dieta, pero su contenido de proteína y calidad nutricional pueden ser limitados. La incorporación de ingredientes no convencionales como subproductos cárnicos y harinas de origen vegetal podría mejorar el perfil nutricional de estos productos. Sin embargo, se desconoce el impacto específico de utilizar pulmón de res, harina de quinua y harina de lenteja en la formulación de un chorizo sobre su calidad proteica y valor nutricional (Cruz et al., 2018; Jayawardena et al., 2018).

Uno de los principales desafíos que enfrenta la industria cárnica en relación con el uso de fuentes no convencionales, como subproductos cárnicos y harinas vegetales, en la elaboración de embutidos es lograr niveles proteicos equivalentes a los alcanzados con el empleo de carnes magras tradicionales. Aunque estas materias primas alternativas pueden contribuir con un aporte proteico, la calidad y el perfil de aminoácidos de dichas proteínas suelen diferir considerablemente de las proteínas presentes en la carne fresca de alta calidad. Un aspecto aún más preocupante es el potencial aumento en los riesgos microbiológicos asociados con el uso de estos ingredientes no tradicionales, lo que podría comprometer significativamente la inocuidad y vida útil de los productos elaborados (Darine et al., 2010; Alakali et al., 2010; Reséndiz et al., 2021).

Si bien es cierto que ancestralmente se reconoce al pulmón de res como una fuente de proteína de excelente calidad, aún se desconoce su impacto referente a la inclusión de este en productos cárnicos comunes. En el caso de la incorporación de harinas vegetales como la de quinua y lenteja en productos cárnicos presenta estas representan desafíos como oportunidades para la vida útil del producto. Estas harinas aportan beneficios nutricionales, como un aumento en el contenido de fibra y una mejora en el perfil de aminoácidos. Sin embargo, también pueden alterar las propiedades físico-químicas del producto, afectando su textura, capacidad de retención de agua y estabilidad durante el almacenamiento. Además, la inclusión de estas harinas puede modificar el sustrato disponible para el crecimiento microbiano, potencialmente acelerando o retardando el deterioro del producto. Es crucial evaluar cuidadosamente el impacto de estas adiciones en la

estabilidad microbiológica y oxidativa del producto final para garantizar una vida útil adecuada (Torres et al., 2016; Muñoz, 2021).

Aunque se reconoce que la inclusión de ingredientes no tradicionales, como subproductos cárnicos y harinas vegetales, en la elaboración de embutidos puede afectar su calidad microbiológica y estabilidad durante el almacenamiento, aún no se comprende completamente hasta qué punto. En el ámbito de la investigación, este tema y sus factores inherentes son cruciales, debido al interés generado por la inclusión de ingredientes no convencionales en la producción de embutidos, de modo que, la exploración de aspectos microbiológicos y de almacenamiento se ha vuelto esencial para garantizar la seguridad alimentaria y prolongar la vida útil de los embutidos (Camacho et al., 2023; Rocchetti et al., 2023).

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo influye las diferentes concentraciones de pulmón de res, harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y lenteja (*Lens culinaris*) en la formulación de un embutido cocido tipo chorizo sobre su perfil nutricional y su tiempo de vida útil?

1.3 Justificación de la investigación

En la actualidad, existe una creciente demanda por parte de los consumidores de productos alimenticios nutritivos, saludables y con un alto valor agregado. Es por ello que, en este contexto, la elaboración de un embutido tipo chorizo a base de pulmón de res, harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y harina de lenteja (*Lens culinaris*) representa una alternativa innovadora.

Según las investigaciones realizadas por Abugoch (2009) y Vega et al. (2010), la quinua posee un excelente balance de aminoácidos, incluyendo una mayor concentración de lisina y metionina en comparación con los cereales convencionales. Además, es una fuente importante de compuestos bioactivos como polifenoles, fitoesteroles y flavonoides, los cuales brindan beneficios adicionales para la salud.

De igual forma, la lenteja también es una materia prima que se ha ido posicionando a lo largo de los años por su gran valor nutricional. Autores como Romano et al. (2021), expresan que estas son una fuente destacada de proteínas, aminoácidos esenciales, ácido fólico, hierro, potasio, magnesio, fibra y compuestos bioactivos. Su composición nutricional las convierte en un alimento funcional,

gracias a la presencia de nutrimentos saludables como la estaquiosa y rafinosa, que actúan como prebióticos, promoviendo así la salud intestinal y general del organismo (Nambo et al., 2023).

Arrata (2015), en su estudio sobre la adición de harinas a productos cárnicos menciona que la incorporación de dichos productos aporta al contenido nutricional, además de mejorar sus características organolépticas. Torres et al. (2016) y Zapata et al. (2017), indican que el uso de harinas como la de lenteja y quinua aporta a mejorar el contenido de proteína en un 25 – 30 %, además de otras propiedades que mejora la textura y estabilidad del producto.

Es por ello que, estas materias primas antes mencionadas en conjunto con el pulmón de res, que tradicionalmente se ha utilizado como alimento en diversas culturas, son calificadas como fuentes de proteínas de alta calidad, vitaminas y minerales esenciales como calcio, fósforo, potasio y hierro, Sin embargo, su consumo se enfrenta a barreras culturales y normativas, por lo que su incorporación en un embutido tipo chorizo podría contribuir a su valorización y aprovechamiento (Iqbal et al., 2006; Aryee y Boye, 2016; Beriain et al., 2018).

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en la Universidad Agraria del Ecuador, Unidad Académica Sede Matriz Dr. Jacobo Bucaram Ortiz - Guayaquil.
- **Tiempo:** Se realizó desde septiembre del año 2024 hasta el mes enero del año 2025.
- **Población:** Este proyecto fue dirigido a la población en general.

1.5 Objetivo general

Valorar el perfil nutricional y vida útil de un embutido cocido tipo chorizo a base de pulmón de res, harina quinua (*Chenopodium quinoa*) y lenteja (*Lens culinaris*).

1.6 Objetivos específicos

- Determinar de los tres tratamientos propuestos el de mayor contenido de macronutrientes (proteínas, grasa, fibra y carbohidratos) y su posterior aceptación sensorial.

- Analizar el contenido de aminoácidos esenciales al tratamiento de mayor aceptación sensorial.
- Evaluar el tratamiento de mayor aceptación sensorial mediante controles microbiológicos (*Escherichia coli*, *Salmonella*, aerobios mesófilos y *Staphylococcus aureus*) para determinar su vida útil durante 30 días (0, 10, 20, 30).

1.7 Hipótesis

El embutido cocido tipo chorizo, compuesto por pulmón de res, harina de quinua y lenteja, será aceptado sensorialmente y tendrá vida útil superior a 30 días.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Para evaluación sensorial, se tomaron el estudio realizado por Sacón et al. (2020), sobre la determinación de harina de sangre de bovino como extensor cárnico y temperaturas de escaldado en mortadela. En este estudio se llevó a cabo un panel sensorial con 30 jueces no entrenados para evaluar la aceptabilidad de siete tratamientos diferentes de mortadela. Estos tratamientos fueron: 1) Testigo sin adición de harina de sangre, 2) T1 con 5% de harina de sangre bovina y 72°C de temperatura de escaldado, 3) T2 con 5% de harina de sangre y 77°C, 4) T3 con 10% de harina de sangre y 72°C, 5) a1b1 con 10% de harina de sangre y 77°C, 6) T4 con 15% de harina de sangre y 72°C, 7) T5 con 15% de harina de sangre y 77°C. Se evaluaron los atributos de color, olor, textura, sabor y apariencia general utilizando un test de scoring con escala hedónica de 9 niveles. Los resultados revelaron diferencias significativas entre tratamientos, siendo el T1, elaborado con 5% de harina de sangre bovina y 72°C de temperatura de escaldado, el que obtuvo la mayor aceptación y preferencia por parte de los jueces, destacándose especialmente por su color en comparación con el resto de los tratamientos.

En el estudio realizado por García et al. (2022) se evaluaron tres tratamientos de chorizo con sustituciones del 15 % (T1), 30 % (T2) y 45 % (T3) de la proteína animal por harina de semilla de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.), junto a una muestra patrón (P) sin sustitución. Los análisis fisicoquímicos revelaron que el tratamiento T1 presentó el mayor contenido proteico (18.05 %), mientras que T3 tuvo el mayor contenido de fibra dietaria (6.59 %) y carbohidratos (11.17 %), atribuible a su mayor proporción de harina de amaranto. En términos de grasa, los valores disminuyeron a medida que aumentaba la sustitución, siendo T3 el de menor contenido graso (11.21 %). Estos resultados destacan el potencial del amaranto como una alternativa viable y equilibrada para enriquecer embutidos cárnicos

En su estudio, Muñoz (2021) destacó el valioso aporte nutricional de la harina de quinoa (*Chenopodium quinoa*) y soja (*Glycine max*) en la elaboración de salchichas de pollo, sobresaliendo por su perfil completo de aminoácidos esenciales. El análisis reveló que la combinación de ambas harinas proporcionó altos niveles de lisina (5.1–6.4 g/100 g de proteína), metionina (1.4–2.5 g/100 g),

treonina (3.7–4.2 g/100 g) y triptófano (1.3–1.5 g/100 g), lo que demuestra que el uso conjunto de quinoa y soja potencia significativamente el perfil proteico del producto, garantizando todos los aminoácidos esenciales y mejorando su calidad nutricional.

De la misma forma, un estudio realizado por Villalobos (2023), la cual evaluó tres tratamientos de mortadela de cerdo con diferentes niveles de sustitución de harina de haba y lenteja donde: tratamiento 1 contenía 8% de harina de haba y 4% de harina de lenteja, el tratamiento 2 tenía 7% de harina de haba y 5% de harina de lenteja, mientras que el tratamiento 3 incluía 9% de harina de haba y 5% de harina de lenteja. Se evaluó el perfil de aminoácidos esenciales de los tratamientos de mortadela donde destacó un alto contenido de lisina (7.2–8.5 g/100 g de proteína), proveniente principalmente del haba, y un incremento en los niveles de treonina (3.5–4.1 g/100 g) y valina (4.2–4.8 g/100 g), atribuible a la lenteja. Aunque el contenido de metionina fue moderado (1.8–2.2 g/100 g), la combinación de ambas harinas compensó esta deficiencia, logrando un perfil equilibrado de aminoácidos esenciales.

En cuanto a la actividad microbiológica, se encontró estudios como el realizado por Casa y Coronel (2022), quienes realizan un estudio de la harina de quinua como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo III. Estos autores exponen que en el caso de *Escherichia coli*, todos los tratamientos presentaron ausencia, mientras que el recuento de aerobios mesófilos totales en UFC/g estuvieron dentro del nivel de aceptación de $5,0 \times 10^5$ UFC/g establecido por la norma NTE INEN 1529-5, con valores que oscilaron entre $1,18 \times 10^5$ UFC/g para el tratamiento de quinua amarilla con 20% de harina de quinua germinada y $2,94 \times 10^5$ UFC/g para el tratamiento de quinua blanca con 50% de harina de quinua germinada.

Según Redondo et al. (2023), en su estudio llevado a cabo en embutidos en Ecuador donde evaluaron la presencia de microorganismos patógenos y el recuento de aerobios mesófilos. Los resultados demostraron la ausencia de *Escherichia coli* en todas las muestras analizadas. Sin embargo, se detectó la presencia de *Salmonella spp.* en niveles de 51 UFC/g en el 24,4% (82/336) de las muestras de salchicha cultivadas en caldos RV, TT, XLT4 y BPLS, y de 37 UFC/g en el 14,5% (20/138) de las muestras cultivadas en caldos TT-Novobiocina, RV y en agares XLD y SS. En cuanto al recuento de aerobios mesófilos, los niveles

encontrados fueron de 2×10^4 a $2,8 \times 10^4$ UFC/g en el día 1, y de $1,8 \times 10^4$ a $2,2 \times 10^4$ UFC/g en el día 30 de análisis.

2.2 Bases teóricas y científicas de la temática

2.2.1 Embutido

Producto cárnico procesado que se obtiene mediante la combinación de carne picada o molida con diferentes ingredientes, como condimentos, especias, y en algunos casos, otros aditivos y conservantes. Esta mezcla se introduce en envolturas naturales o artificiales, que pueden ser intestinos animales o materiales sintéticos, para darle forma y facilitar su manipulación. Posteriormente, los embutidos son sometidos a procesos de curado, fermentación, ahumado o cocción, según el tipo específico de embutido, con el fin de mejorar su sabor, textura y conservación. Este proceso, además de proporcionar características sensoriales distintivas, contribuye a la prolongación de la vida útil del producto (Igyor et al., 2008).

2.2.2.1. Embutidos crudos.

Los embutidos crudos son productos cárnicos elaborados a partir de carne picada o molida, mezclada con condimentos y otros ingredientes, que se introduce en envolturas naturales o artificiales. Estos embutidos no son sometidos a un proceso de cocción directa antes de su consumo. En su lugar, pueden ser sometidos a procesos de fermentación, curado o secado para mejorar su sabor, textura y conservación, sin alcanzar temperaturas que provoquen la desnaturalización de las proteínas o la destrucción de los microorganismos presentes en la carne (Julio et al., 2015).

2.2.2.2. Embutidos escaldados.

Los embutidos escaldados son sometidos a un proceso de cocción breve a temperaturas que oscilan entre los 70°C y los 80°C (160°F a 176°F), este proceso es conocido como escaldado y se realiza antes de su consumo. Este proceso de calentamiento tiene como objetivo principal eliminar microorganismos patógenos presentes en la carne y mejorar la seguridad alimentaria del producto final. Los embutidos escaldados pueden incluir variedades como salchichas, frankfurters o mortadela (Camacho et al., 2023).

2.2.2.3. Embutidos ahumados.

Los embutidos ahumados son productos cárnicos que han sido sometidos a un proceso de ahumado después de su elaboración. Este proceso implica exponer los embutidos a humo generado a partir de la combustión de maderas específicas, como haya, roble o nogal, que les confiere un característico aroma y sabor ahumado. Los embutidos ahumados pueden presentar una amplia variedad de sabores y texturas, dependiendo de factores como el tipo de madera utilizada para el ahumado, la duración del proceso y los condimentos añadidos durante la elaboración (Arrata, 2015).

2.2.2 Embutido tipo chorizo.

El chorizo es un embutido tradicional elaborado con carne de cerdo y condimentado con una mezcla de especias, entre las que destaca el pimentón, el ajo y el comino. Esta mezcla se introduce en envolturas naturales o artificiales, como tripas de cerdo o colágeno, y puede someterse a procesos de curado y fermentación para potenciar su sabor y textura. Su sabor intenso y su aroma característico lo convierten en un ingrediente muy apreciado en la cocina, siendo utilizado en una amplia variedad de platos. Desde guisos y sopas hasta asados y bocadillos, el chorizo aporta un toque distintivo a cualquier preparación culinaria (Kumar, 2023).

2.2.2.1. Ingredientes.

La elaboración de embutidos de forma natural, que tradicionalmente se ha venido realizando y que da lugar a productos muy apreciados por su gran calidad, está sujeta a las variaciones climáticas habituales, lo que determina cierta dificultad para garantizar las características del producto final, es por ello, que paulatinamente, a nivel industrial se han ido implementando nuevos materiales para la elaboración de embutidos (Flores et al., 2017).

2.2.2.1.1. Materias primas.

Para la elaboración de embutidos las materias primas son de gran importancia en cuanto a que condicionan los procesos de elaboración y la calidad del producto final. El tipo de carne a emplear en la fabricación de este tipo de alimentos depende del tipo de embutido, pudiendo procedes de una o varias

especies (generalmente cerdo o res). La carne debe ser de animales adultos, sanos y bien nutridos, a los que se ha debido dejar reposar tras las condiciones adversas que suponen necesariamente la selección, agrupamiento o transporte, que provocan miedo, fatiga, excitación, etc. (Isaza et al., 2010).

2.2.2.1.2. Condimentos y especias.

Los condimentos y especias se utilizan para conferir ciertas características sensoriales específicas al producto. La sal común es el ingrediente no cárnico más empleado en embutidos. Esta cumple una triple función, contribuye al sabor, actúa como conservador retardando el desarrollo microbiano, y ayuda a la solubilización de las proteínas lo que favorece la ligazón entre las distintas materias primas (Maldonado, 2010).

2.2.2.1.3. Tripas.

La carne molida se introduce en envolturas que, además de definir las dimensiones y la forma del producto final, influyen en aspectos tecnológicos y en la ocurrencia de ciertos procesos físico-químicos durante la elaboración. Por consiguiente, propiedades como la uniformidad de llenado, la resistencia a la contracción o expansión, y la permeabilidad son determinantes. Estas envolturas pueden ser de origen natural o artificial. Las naturales provienen de los intestinos delgados y gruesos de diversas especies animales, como bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y equinos, así como de los esófagos y vejigas de bovinos y porcinos. En contraste, las envolturas artificiales pueden estar hechas de celulosa, colágeno (comestible o no) o plástico (Rodríguez y Gualdron, 2011).

2.2.2.1.4. Tripas naturales.

Las tripas naturales son un ingrediente fundamental en la elaboración de embutidos tradicionales. Obtenidas a partir de los intestinos delgados de animales como cerdos, ovejas y vacas, estas envolturas comestibles se someten a un meticuloso proceso de limpieza y salado para conservar sus propiedades naturales. Su permeabilidad permite la deshidratación y curado adecuado del embutido, aportando una textura suave y un sabor neutro que no interfiere con el bouquet aromático del producto final, aunque su disponibilidad puede ser limitada y su precio relativamente alto (Viuda, 2023).

2.2.2.1.5. Tripas sintéticas.

Las tripas sintéticas, también conocidas como artificiales, han ganado una gran relevancia en la industria cárnica debido a su versatilidad y accesibilidad. Fabricadas con materiales como la celulosa, colágeno, poliamidas o incluso plástico, estas envolturas ofrecen una solución económica y de fácil disponibilidad. Dependiendo del tipo de embutido, pueden ser permeables o no permeables, lo que permite un mayor control sobre el proceso de curado. Aunque no son comestibles y deben retirarse antes del consumo, las tripas sintéticas permiten una mayor estandarización en cuanto a calibre y longitud, facilitando la producción a gran escala. Además, algunas cuentan con un recubrimiento de sustancias comestibles para mejorar la adherencia del relleno, brindando una alternativa práctica y eficiente para la industria cárnica moderna (Muñoz et al., 2023).

2.2.3 Res

La res es la carne obtenida del ganado bovino. Esta carne es una fuente importante de proteínas de alta calidad, así como de vitaminas y minerales, como hierro, zinc y vitaminas del complejo B. La carne de res se utiliza en una amplia variedad de platos culinarios en todo el mundo, desde asados y estofados hasta hamburguesas y tacos. Su versatilidad en la cocina y su perfil nutricional la convierten en una opción popular y apreciada en muchas dietas y culturas alimentarias (Bazan, 2008).

2.2.3.1. Pulmón de res.

El pulmón de res es un órgano interno comestible obtenido del ganado bovino. Se considera una fuente de proteínas y nutrientes, aunque su consumo puede variar según las preferencias culinarias y las tradiciones alimentarias de diferentes culturas. En algunas regiones, el pulmón de res se utiliza en la preparación de platos tradicionales como guisos, sopas y embutidos, mientras que en otras puede no ser tan común. Es importante destacar que el consumo de pulmón de res está sujeto a regulaciones sanitarias y de seguridad alimentaria para garantizar su adecuado manejo y preparación (Darine et al., 2010).

2.2.3.1.1. Composición nutricional del pulmón de res.

Según Darine et al. (2010), el pulmón de res es una víscera rica en nutrientes, con un alto contenido en proteínas y hierro, que contribuyen al desarrollo muscular y a la prevención de la anemia. Además, es una fuente de vitaminas del complejo B, como la B12 y varias vitaminas (Ver anexo 3).

2.2.4 Quinoa

La quinoa, conocida por diversos nombres comunes como kinua, parca, supha, jopa, suba, quinoa, entre otros, ha sido cultivada en los Andes durante más de 7.000 años por culturas preincas e incas. Originaria de la región andina, se ha cultivado históricamente desde el norte de Colombia hasta el sur de Chile, abarcando altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 4.000 metros. Sin embargo, su mejor producción se logra en altitudes de 2.500 a 3.800 metros, con precipitaciones anuales entre 250 y 500 mm y temperaturas medias de 5 a 14 °C (Mujica y Jacobsen, 2006).

2.2.4.1. Taxonomía.

La quinoa ha sido cultivada y consumida por civilizaciones ancestrales durante milenios, siendo considerada un alimento sagrado por muchas culturas indígenas. Su adaptabilidad a diversas condiciones climáticas y su excepcional valor nutricional han contribuido a su creciente popularidad como un alimento funcional y versátil en la dieta moderna. A continuación, en la tabla 1 se encuentra la taxonomía de la quinoa (Hernández, 2015).

Tabla 1.
Descripción Taxonómica de la quinoa

Categoría	Nombre
Reino	Plantae
Filo	Tracheophyta
Subfilo	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Amaranthaceae
Subfamilia	Chenopodiodeae
Tribu	Chenopodieae
Género	<i>Chenopodium</i>
Especie	<i>Chenopodium quinoa</i>

Fuente: Hernández (2015). Elaborador por: El Autor, 2025

2.2.4.2. Composición nutricional.

La quinoa es un pseudocereal altamente nutritivo, con un perfil nutricional impresionante. Por cada 100 gramos, contiene alrededor de 370 calorías, 14 gramos de proteínas, 64 gramos de carbohidratos, 6 gramos de lípidos y 7 gramos de fibra. Además, es rica en vitaminas liposolubles como la A, D y E, así como en vitaminas hidrosolubles como la vitamina C, ácido fólico, tiamina y riboflavina. Contiene una amplia gama de minerales, incluyendo calcio, hierro, zinc, magnesio, fósforo, potasio y manganeso. Es importante destacar que la quinoa es especialmente notable por su contenido de ácidos grasos poliinsaturados esenciales, como el linoleico (omega-6) y linolénico (omega-3), que constituyen más del 50% de su contenido total de grasas. De hecho, la quinoa es el alimento con mayor cantidad de omega-3, con 8,35 gramos por cada 100 gramos, superando al contenido de omega-3 presente en el salmón en cinco veces (Rodríguez et al., 2022).

2.2.4.3. Harina de quinua.

La harina de quinua se obtiene al moler las semillas de la planta *Chenopodium quinoa*, este subproducto es reconocido por ser una alternativa nutritiva y saludable a las harinas tradicionales como la de trigo, esta harina es especialmente valorada por su ausencia de gluten y su elevado contenido de proteínas, fibra y otros nutrientes esenciales. Su versatilidad en la cocina se refleja

en su uso en una amplia gama de recetas, desde panes y pasteles hasta sopas y rebozados. Su sabor suave y su textura ligera la convierten en una opción ideal para complementar diversos platos, mientras que su perfil nutricional la hace especialmente popular entre aquellos que siguen dietas libres de gluten o desean aumentar su ingesta de proteínas vegetales (Hleap et al., 2017).

2.2.4.3.1. Contenido nutricional de la harina de quinua.

La harina de quinua se obtiene a partir de la molienda de granos de quinua, este producto destaca por ser una fuente excepcional de proteína vegetal de alta calidad, con todos los aminoácidos esenciales. Esta es rica en fibras, minerales como hierro, magnesio y zinc, además es equilibrada en hidratos de carbonos complejos y grasas saludables (Ver anexo 4) (Delgado, 2014).

2.2.5 Lenteja

La lenteja, una leguminosa ampliamente cultivada, ofrece un panorama interesante en términos de diversidad genética y potencial agrícola. Este pequeño grano es capaz de crecer en una amplia gama de suelos, desde los más ligeros hasta los más pesados, con un pH que oscila entre 5.5 y 9.0. Sin embargo, su alta tolerancia a la salinidad es relativamente menor en comparación con otros cultivos (Cárdenas et al., 2010).

2.2.5.1. Taxonomía.

La taxonomía de la lenteja, *Lens culinaris*, ofrece una visión estructurada de esta importante leguminosa en términos de su clasificación científica y relaciones evolutivas. A continuación, en la tabla 2 se describe la taxonomía de la lenteja.

Tabla 2.
Descripción Taxonómica de la lenteja

Categoría	Nombre
Reino	Plantae
Filo	Tracheophyta
Subfilo	Angiospermae
Clase	Magnoliopsida
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Fabeae
Género	<i>Lens</i>
Especie	<i>Lens culinaris</i>

Fuente: Jarpa (2017). **Elaborado por:** El Autor, 2025

2.2.5.2. Composición nutricional.

Las lentejas son una fuente excelente de nutrientes esenciales, un puñado de lentejas cocidas (aproximadamente 100 gramos) contiene 9 gramos de proteínas vegetales de alta calidad, convirtiéndolas en una excelente opción para dietas vegetarianas y veganas, 8 gramos de fibra que promueve una buena salud digestiva y ayuda a regular los niveles de azúcar en la sangre, 3.3 miligramos de hierro clave para transportar oxígeno en la sangre y prevenir la anemia, 180 microgramos de folato fundamental durante el embarazo y para la producción de glóbulos rojos y blancos, 367 miligramos de potasio importante para la función muscular y el equilibrio de líquidos corporales, 36 miligramos de magnesio que contribuye a la formación de huesos fuertes y a la función nerviosa adecuada, además de ser bajas en grasas, libres de colesterol y ricas en antioxidantes y compuestos vegetales beneficiosos (Khazaei et al., 2019).

2.2.5.3. Harina de lenteja.

La harina de lenteja es un producto versátil y nutritivo elaborado a partir de lentejas secas y molidas hasta obtener una textura fina y pulverulenta. Es rica en proteínas vegetales de alta calidad, con un contenido proteico que puede oscilar entre el 20-30%. Aporta fibra tanto soluble como insoluble, beneficiosa para la salud digestiva. Contiene minerales esenciales como el hierro, el magnesio, el zinc y el fósforo. Es fuente de vitaminas del grupo B, especialmente ácido fólico. Es

naturalmente libre de gluten, por lo que es apta para personas celiacas o con sensibilidad al gluten. Tiene un color que va del amarillo pálido al anaranjado oscuro, dependiendo del tipo de lenteja utilizada. Su sabor es suave y ligeramente terroso (Carbas et al., 2021).

2.2.5.3.1. Contenido nutricional de la harina de lenteja.

Elaborada a partir de lentejas secas molidas, la harina de lenteja destaca por su contenido rico en proteínas vegetales de alta calidad, fibra dietética y minerales esenciales como el hierro, zinc y magnesio, además de aportar hidratos de carbono complejos, convirtiendo a su harina en una excelente opción saludable para dietas bajas en gluten o celiacas (Ver anexo 5) (Khazaei et al., 2019).

2.2.6 Vida útil

La vida útil es una guía para el consumidor sobre el periodo de tiempo en el que un producto alimenticio puede ser almacenado antes de que empiece a deteriorarse e indica las condiciones de almacenamiento. El tiempo de vida útil comienza desde el momento en el que producto es preparado o manufacturado. El tiempo depende de diversos factores que incluye el tipo de ingredientes, proceso de manufactura, tipo de embalaje y como el alimento es almacenado (New Zealand Food Safety Authority, 2005).

2.2.6.1. Alteraciones microbiológicas, físicas y químicas.

La duración de un producto alimenticio es un tema complejo influenciado por diversos factores. Es por ello que, no hay una respuesta sencilla sobre cuánto tiempo debería durar un producto, ya que todos los alimentos se deterioran con el tiempo, aunque a diferentes ritmos (New Zealand Food Safety Authority, 2005).

Uno de los factores principales es el crecimiento microbiano. La proliferación de bacterias, levaduras y mohos puede causar el deterioro de los alimentos o incluso intoxicaciones alimentarias. El tiempo que tardan los microorganismos en afectar los alimentos depende de sus niveles iniciales y de cualquier contaminación posterior durante el envasado, almacenamiento y manipulación. Además del deterioro microbiano, existen formas de deterioro no microbiano. Esto incluye la pérdida de calidad y nutrientes, que puede no ser necesariamente dañina pero afecta la aceptabilidad del producto. La ganancia o pérdida de humedad puede

resultar en la pérdida de nutrientes o hacer que los alimentos sean más susceptibles al deterioro microbiano (New Zealand Food Safety Authority, 2005).

Los cambios químicos también son importantes, ya que afectan el sabor, color y contenido nutricional de los alimentos. La luz puede inducir cambios, causando rancidez y pérdida de vitaminas o colores naturales. Las fluctuaciones de temperatura pueden acelerar o ralentizar varias formas de deterioro. En el caso del daño físico, como magulladuras en frutas y verduras, puede provocar deterioro. Los daños en el empaque pueden hacer que los alimentos sean vulnerables tanto al deterioro microbiano como al no microbiano. Otros factores incluyen el deterioro por roedores e insectos, la absorción de olores fuertes de otros productos y la manipulación indebida del producto (New Zealand Food Safety Authority, 2005).

2.2.6.2. Parámetros organolépticos para determinar vida útil.

La evaluación sensorial sirve para analizar parámetros como el olor, la apariencia, el sabor y la textura de un alimento. Este análisis puede utilizarse para monitorear y registrar cambios evidentes que ocurren con el tiempo y, por lo tanto, es una herramienta para determinar la vida útil de un alimento. El alimento debe evaluarse bajo las condiciones en las que está diseñado para ser almacenado y consumido. Idealmente, esto debería hacerse por un panel entrenado utilizando métodos de evaluación reconocidos y siempre se debe verificar que el alimento sea seguro para consumir antes de utilizar un panel de degustación (New Zealand Food Safety Authority, 2005).

2.3 Marco legal

2.3.1 Norma INEN NTE 1338:2012

(Ver anexo 1).

Definiciones 3.1.15. 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

Definiciones 3.1.17. 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.

Disposiciones específicas 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.

Disposiciones específicas 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

Disposiciones específicas 5.3.- El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura

Disposiciones específicas 5.5.- Las envolturas que deben usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente.

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

Requisitos, 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.

Tabla 3.
Requisitos bromatológicos para cárnicos cocidos

Requisito	Tipo I		Tipo II		Tipo III		Método de ensayo
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Proteína total %	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación se verifica por la formulación declarada por el fabricante

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012). Elaborado por: El Autor, 2025

Tabla 4.
Requisitos microbiológicos para cárnicos cocidos

Requisito	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos UFC/g*	5	1	$5.0 * 10^5$	$1.0 * 10^7$	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i> UFC/g*	5	0	< 10	-	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aureus</i> UFC/g*	5	1	$1.0 * 10^3$	$1.0 * 10^4$	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella</i> /25 g**	10	0	ausencia	-	NTE INEN 1529-15

*Requisitos para determinar tiempo de vida útil

** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012). Elaborado por: El Autor, 2025

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación adoptó un enfoque experimental con el propósito de aprovechar materias primas no tradicionales, como el pulmón de res, la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y la harina de lenteja (*Lens culinaris*), para la elaboración de un embutido cocido tipo chorizo. Esta metodología permitió poner a prueba los conocimientos teóricos adquiridos mediante la revisión de literatura y desarrollar los objetivos propuestos, centrados en determinar el aporte nutricional (proteína, grasa, fibra y carbohidratos), de este producto cárnico. El nivel de conocimiento de esta investigación fue de tipo explicativo, buscando explicar y comprobar la hipótesis planteada en torno al potencial valor nutritivo del chorizo, aprovechando las propiedades nutricionales del pulmón de res, quinua y lenteja.

3.1.2 Diseño de investigación

La investigación fue de tipo experimental con el desarrollo de tres diferentes formulaciones de un embutido cocido tipo chorizo a base de pulmón de res, harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y harina de lenteja (*Lens culinaris*). Se determinó la formulación de mayor aceptación mediante panel sensorial no entrenado, además de realizar un análisis de macronutrientes a los tratamientos propuestos (proteínas, grasa, fibra y carbohidratos). A la muestra de mayor aceptabilidad se le evaluó el contenido de aminoácidos y el tiempo de vida útil mediante análisis microbiológico mediante 30 días.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. Variable independiente.

Las variables independientes analizadas son:

- Tres formulaciones con diferentes proporciones de pulmón de res, harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y lenteja (*Lens culinaris*).

3.2.1.2. Variable dependiente.

Las variables dependientes analizadas de la investigación son:

- Contenido de macronutrientes (proteínas, grasa, fibra y carbohidratos)
- Nivel de aceptación
- Contenido de aminoácidos
- Tiempo de vida útil (Control microbiológico: *E. coli*, Aerobios mesófilos, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*)

3.2.2 Matriz de operacionalización

Tabla 5.
Matriz de operacionalización de variables

Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Variabes independientes			
Formulaciones de embutidos	Cualitativa	Nominal	Mezclas con diferentes proporciones de pulmón de res, harina de quinua y lenteja
Variabes dependientes			
Nivel de aceptación	Cualitativa	Ordinal	Grado de aceptación del producto entre 5 niveles de escala hedónica
Contenido de macronutrientes	Cuantitativa	Continua	Porcentaje de proteínas, grasa, fibra y carbohidratos) en los tratamientos
Contenido de aminoácidos	Cuantitativa	Continua	Porcentaje de aminoácidos
Vida útil	Cuantitativa	Continua	Parámetros microbiológicos de vida útil durante 30 días

Elaborado por: El Autor, 2025

2.2.3 Tratamientos

Para esta investigación, se prepararon tres tratamientos con tres repeticiones del embutido cocido tipo chorizo con diferentes porcentajes de pulmón de res, harina de quinua y harina de lenteja. Los tratamientos fueron evaluados

mediante escala hedónica o afectiva para conocer su nivel de aceptación y se les realizó un análisis de macronutrientes (proteínas, grasa, fibra y carbohidratos). Los tratamientos que se utilizaron fueron seleccionados considerando el trabajo realizado por García et al. (2022), quienes realizaron una evaluación de la sustitución parcial de proteína de origen animal en la elaboración de un embutido tipo chorizo a partir de harina de semilla de bleo (*Amaranthus hypochondriacus L*) y el trabajo realizado por Arrata (2015), sobre el efecto de la adición de proteína vegetal a partir de harina de chocho desamargado en la elaboración de embutidos (chorizo cuencano).

Tabla 6.
Formulaciones de embutido tipo chorizo

Componentes	T1 %	T2 %	T3 %
Pulmón de res	30.00	20.00	25.00
Harina de quinua	25.00	30.00	25.00
Harina de lenteja	20.00	25.00	25.00
Grasa de cerdo	20.00	20.00	20.00
Hielo picado	2.00	2.00	2.00
Cloruro de sodio	0.60	0.60	0.60
Ajo en polvo	0.60	0.60	0.60
Pimentón ahumado	0.60	0.60	0.60
Cebolla en polvo	1.00	1.00	1.00
Pimienta negra molida	0.10	0.10	0.10
Vinagre	0.10	0.10	0.10
TOTAL	100.00	100.00	100.00

Formulaciones de los tratamientos del embutido tipo chorizo.

Elaborado por: El Autor, 2025

3.2.4 Diseño experimental

Para el diseño experimental se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), donde se llevó a cabo un análisis sensorial para evaluar el nivel de aceptación de los tratamientos propuestos, además se evaluó el contenido de macronutrientes de estos, al tratamiento con mayor aceptación se le evaluó el contenido de aminoácidos y el tiempo de vida útil en un tiempo de 30 días.

3.2.5 Recolección de datos

Los elementos como materia prima, equipos y materiales que se emplearon en la valoración proteica y vida útil de un embutido cocido tipo chorizo a base de pulmón de res, harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y harina de lenteja (*Lens culinaris*).

3.2.5.1. Recursos.

Los materiales que se utilizaron para el trabajo de investigación experimental se describen a continuación:

3.2.5.1.1. Materias primas.

- Pulmón de res molido
- Harina de quinua
- Harina de lenteja
- Grasa de cerdo
- Hielo picado
- Especias (ajo en polvo, cebolla, pimentón ahumado, sal, pimienta negra)
- Vinagre

3.2.5.1.2. Materiales.

- Tripa sintética 30 mm
- Papel film
- Vasos plásticos
- Platos plásticos
- Palillos de madera
- Hilo de carnicero
- Bolsas ziploc

3.2.5.1.3. Equipos.

- Picadora de carne Eléctrico Tekno Negro 800w.
- Mezcladora (cutter) Cato GC-044
- Embutidora Handtmann VF 800
- Horno eléctrico convencional

- Balanza de cocina digital Camry Eha601
- Cuchillos y afilador de cuchillos

3.2.5.1.4. Equipos de protección personal.

- Cofia
- Guantes
- Mascarilla
- Mandil de laboratorio

3.2.5.1.5. Recursos financieros.

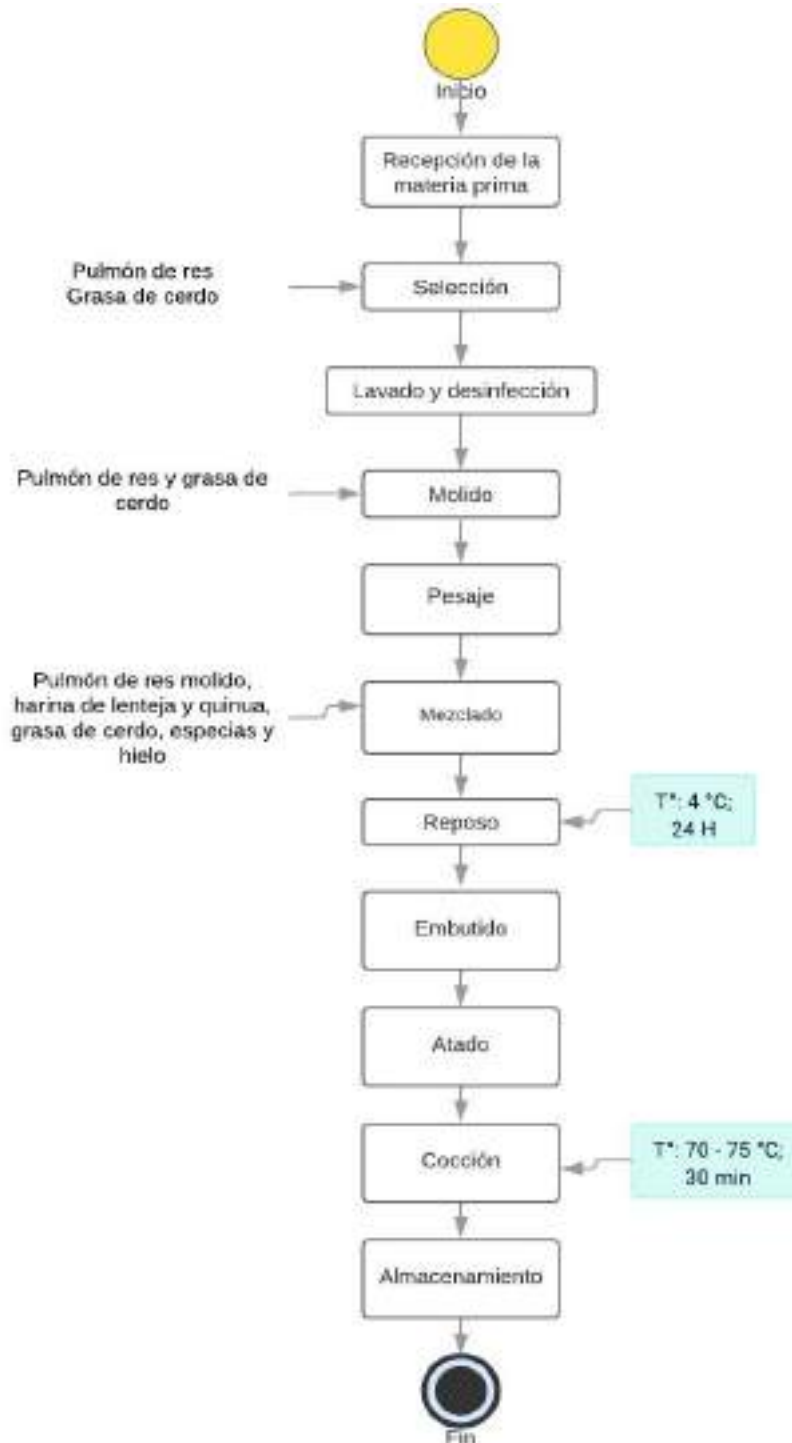
Esta investigación de tipo experimental se llevó a cabo con una inversión aproximada de \$900 destinados a la compra de la materia prima y otros insumos necesario, además de los análisis de macronutrientes, aminoácidos y vida útil.

3.2.5.2. Métodos y técnicas.

3.2.5.2.1. Diagrama de flujo de elaboración del embutido tipo de chorizo.

Figura 1.

Diagrama de flujo elaboración de embutido tipo chorizo



Elaborado por: El Autor, 2025

3.2.5.2.2. Descripción del diagrama de flujo elaboración de embutido tipo chorizo.

Recepción de la materia prima: Se recibió la materia prima, incluyendo pulmón de res adquirido de un centro de faenamiento y las harinas de lenteja, quinua y especias. Se verificó la calidad y conformidad de cada ingrediente.

Selección: Se seleccionó el pulmón de res asegurando que tenga baja humedad para garantizar la calidad del producto final. La grasa de cerdo era consistente y sustanciosa, cumpliendo con los estándares de textura y composición.

Lavado y desinfección: Se enjuagó el pulmón de res bajo agua fría para eliminar impurezas, seguido de su inmersión en una solución desinfectante de grado alimenticio (ácido láctico 1 %); finalmente, se enjuagó nuevamente con agua potable para asegurar la eliminación de residuos y garantizar la seguridad del embutido.

Molido: El pulmón de res y la grasa fueron procesados mediante picado y molienda utilizando un picador de carne industrial con abertura de 8mm. El proceso de molienda se ajustó a las especificaciones técnicas para obtener la textura deseada en el producto final.

Pesaje: Una vez que la materia prima haya sido seleccionada y verificada, se procedió al pesaje de todos los ingredientes, ajustadas a las especificaciones de los tratamientos propuestos para asegurar la precisión en la formulación de la mezcla.

Mezclado: La mezcla se realizó incorporando la proteína animal y las proteínas vegetales. Se adicionaron sal, condimentos y hielo, mezclando hasta obtener una masa homogénea con una distribución uniforme de los ingredientes.

Reposo: La masa resultante se dejó reposar en refrigeración durante 24 horas a una temperatura de 4 °C. Este paso fue crucial para permitir la adecuada integración de los ingredientes y el desarrollo de sabor.

Embutido: La masa se embutió en tripas sintéticas con un diámetro de 30 mm. Para este propósito, se utilizó una boquilla de 10 mm, equivalente a una tercera parte del ancho de la tripa, asegurando un llenado uniforme y adecuado.

Atado: Las tripas embutidas fueron atadas con hilo de carnicero para formar cada chorizo en porciones individuales, garantizando la uniformidad en el tamaño y la integridad del producto.

Cocción: Los embutidos se sometieron a cocción por inmersión en agua a una temperatura de 70 a 75 °C durante 30 minutos. Este paso fue esencial para iniciar el proceso de cocción y fijar la textura del producto.

Almacenamiento: Se almacenó en bolsas con cierre hermético para ser refrigerados a 4 °C.

3.2.5.2.3. Análisis sensorial.

Para evaluar las características sensoriales del embutido cocido tipo chorizo se tomó en cuenta todos los tratamientos propuestos, utilizando la ficha del anexo 4. Este panel sensorial estuvo compuesto por 100 individuos no entrenados, quienes proporcionaron información sobre el producto.

3.2.5.2.4. Análisis de proteínas.

Se realizó el análisis de contenido de proteínas totales mediante Kjeldahl como método de ensayo de la AOAC 290.87 según lo establecido en la norma NTE INEN 1338:2012 para los tres tratamientos, este procedimiento fue tomado como referencia de la investigación realizada por Vargas (2022) sobre el efecto de la harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) y harina de trigo integral (*Triticum durum*) sobre el contenido de proteínas en nuggets a base de carne de pato.

El procedimiento de determinación de proteínas consta de tres fases y se realizó por un laboratorio acreditado.

Digestión

- Se tomó una muestra de 2 gramos de la muestra molida, seca y homogeneizada, y se transferirá a un tubo de digestión.
- A la muestra se le añadieron dos tabletas de Kjeltabs, 12 mL de ácido sulfúrico concentrado, 5 mL de peróxido de hidrógeno y 3 núcleos de ebullición.
- El tubo de digestión se colocó en un bloque de digestión y se calentó a 420°C durante 20 minutos. Después, se agregaron 50 mL de agua destilada libre de amoníaco.

Destilación

- Se preparó un matraz Erlenmeyer con 25 mL de una solución al 4% p/p de ácido bórico.

- El tubo de digestión se colocó en un destilador y se le añadieron 50 mL de una solución de hidróxido de sodio al 35%.
- La muestra se dejó destilar hasta recolectar al menos 100 mL en el matraz Erlenmeyer.

Titulación

- Se agregó diez gotas de indicador Tashiro a la solución recolectada en el paso anterior y se tituló con una solución de ácido clorhídrico 0.2 N hasta que el color de la solución cambió de verde a púrpura.

$$\%N = \frac{(\text{mL de ácido} * \text{normalidad del ácido}) * 1.4007}{\text{peso muestra}}$$

Para expresar el % de nitrógeno en % de proteína, se empleó un factor de conversión (F) de 5.7

$$\% N * F = \% \text{ proteína}$$

3.2.5.2.5. Contenido de grasa.

Se realizó el análisis de contenido de grasa mediante Soxhlet para los tres tratamientos, este procedimiento fue tomado como referencia de la investigación realizada por Vargas (2022).

Preparación de la muestra:

- Se homogeneizó la muestra de salchicha mediante trituración fina.
- Se pesó con precisión 2-5 g de muestra en un papel de filtro.
- Se envolvió la muestra en el papel de filtro y colocarla en un cartucho de extracción.

Extracción:

- Se ensambló el aparato Soxhlet, colocando el cartucho en el tubo de extracción.
- Se pesó un matraz de fondo redondo previamente secado y enfriado.
- Se añadió 150-200 mL de éter de petróleo (punto de ebullición 40-60°C) al matraz.
- Se conectó el matraz al extractor y el condensador.
- Se calentó el solvente a ebullición suave y se mantuvo la extracción durante 6-8 horas.

Recuperación del solvente y secado:

- Se destiló el solvente del matraz de extracción.
- Se dejó secar el matraz con el extracto en estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 1 hora.
- Se dejó enfriar en desecador y se pesó.

Cálculo:

$$\% \text{ Grasa} = \frac{(\text{Peso del matraz con grasa} - \text{Peso del matraz vacío})}{\text{Peso de la muestra}} * 100$$

3.2.5.2.6. Contenido de fibra.

Se realizó el análisis de contenido de fibra mediante Digestión ácido y alcalina para los tres tratamientos, este procedimiento fue tomado como referencia de la investigación realizada por Vargas (2022).

Preparación de la muestra:

- Se desengrasó la muestra si el contenido de grasa era superior al 1%.
- Se pesó con precisión 2 g de muestra en un vaso de precipitados de 600 mL.

Digestión ácida:

- Se añadió 200 mL de H_2SO_4 0.255N precalentado.
- Se hirvió suavemente durante 30 minutos, manteniendo el volumen constante.
- Se filtró a través de papel de filtro sin cenizas o crisol de Gooch.
- Se lavó el residuo con agua caliente hasta pH neutro.

Digestión alcalina:

- Se transfirió el residuo a un vaso de precipitados.
- Se añadió 200 mL de NaOH 0.313N precalentado.
- Se hirvió suavemente durante 30 minutos.
- Se filtró y lavó como en el paso anterior.

Secado e incineración:

- Se secó el residuo en estufa a $130 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 2 horas.
- Se dejó enfriar en desecador y pesar (P1).
- Se dejó incinerar en mufla a 550°C durante 30 minutos.

- Se enfrió y se pesó (P2).

Cálculo:

$$\% \text{ Fibra cruda} = \frac{(P1 - P2)}{\text{Peso de la muestra}} * 100$$

3.2.5.2.7. Contenido de carbohidratos.

Se determinó el contenido de carbohidratos para los tres tratamientos, este procedimiento fue tomado como referencia de la investigación realizada por Vargas (2022).

Procedimiento:

- Se realizó el análisis de humedad (secado en estufa a 105°C hasta peso constante).
- Se determinó el contenido de proteínas (método Kjeldahl).
- Se determinó el contenido de grasas (método Soxhlet).
- Se determinó el contenido de cenizas (incineración en mufla a 550°C).

Cálculo

$$\% \text{ Carbohidratos totales} = 100 - (\% \text{ Humedad} + \% \text{ proteínas} + \% \text{ de grasas} + \% \text{ de cenizas})$$

3.2.5.2.8. Análisis de aminoácidos esenciales.

Para la determinación del contenido de aminoácidos de la muestra con mayor aceptación, el procedimiento que se siguió fue el siguiente según lo indicado en el estudio de Llanes (2015) quién analizó muestras de un concentrado cárnico para postlarvas de tilapia.

A continuación se describe el procedimiento:

- **Preparación de muestras:** Las muestras fueron hidrolizadas utilizando HCl para liberar los aminoácidos presentes. Posteriormente, se filtraron o centrifugaron con el fin de eliminar cualquier partícula sólida.
- **Derivatización:** Los aminoácidos libres se derivatizaron utilizando o-ftaldialdehído (OPA) o ácido 9-fluorenilmetilcloroformiato (FMOC) para hacerlos detectables en el HPLC, ya que estos compuestos no absorbían luz UV de forma natural.

- **Separación por HPLC:** Los aminoácidos derivatizados fueron inyectados en una columna de fase inversa (C18). Se empleó una mezcla de acetonitrilo o metanol junto con un tampón acuoso como fase móvil, utilizando gradientes de elución para la separación de los aminoácidos.
- **Detección:** La detección se realizó mediante un detector de fluorescencia o UV, lo que permitió la identificación y cuantificación de los aminoácidos esenciales en función de sus tiempos de retención en la columna.

3.2.5.2.9. Vida útil.

Se analizó la vida útil del tratamiento con mayor aceptación sensorial durante un período de 30 días. El análisis incluye los parámetros microbiológicos establecidos por la norma NTE INEN 1338:2012, específicamente *Escherichia coli*, *Salmonella*, Aerobios mesófilos y *Staphylococcus aureus*, y se realizó en un laboratorio acreditado. Las muestras fueron evaluadas en los días (0, 10, 20 y 30), y se mantuvieron en refrigeración a una temperatura de 4°C. El microorganismo indicador será *Staphylococcus aureus*.

Los análisis microbiológicos se realizaron en un laboratorio certificado según lo que establece a norma NTE INEN 1338:2012. Los procedimientos a continuación se tomaron del estudio realizado por Cárdenas et al. (2020), sobre la composición bromatológica, microbiológica y valoración sensorial de un chorizo con adición de proteína de chocho, en donde a nivel microbiológico se realizaron análisis de *E. coli* y *Salmonella* y del estudio realizado por Mesa et al. (2023) donde se tomó de referencia el procedimiento de Aerobios mesófilos y *Staphylococcus aureus*.

Escherichia coli

- Para alimentos sólidos, se pesó asépticamente 25g en un recipiente estéril.
- Se preparó diluciones decimales de la muestra en solución salina peptonada.
- Se inoculó las placas de agar TBX (ácido tergitol 7 bilis rojo neutro) con las diluciones.
- Se incubó las placas a 44°C durante 18-24 horas.

- Se contaron las colonias típicas azules/verdes de *E. coli*.
- Se realizó las pruebas confirmatorias de ser necesario (oxidasa, indol, etc).
- Se reportó el recuento de UFC de *E. coli* por gramo o mL.

Salmonella

- Para alimentos sólidos, Se pesó asépticamente 25g en un recipiente estéril.
- Se realizó el pre-enriquecimiento no selectivo en caldo de pre-enriquecimiento.
- Se enriqueció de forma selectiva los caldos como Rappaport-Vassiliadis.
- Se realizó el aislamiento en medios selectivos como agar XLD y agar Hektoen.
- Se incubó Incubar los medios a 37°C y 41.5°C respectivamente.
- Se identificaron las colonias sospechosas mediante pruebas bioquímicas y serológicas.
- Se reportó la presencia/ausencia de *Salmonella* en 25g o mL de muestra.

Aerobios mesófilos

- Se tomó una muestra representativa del alimento utilizando técnicas de muestreo adecuadas.
- Se pesó asépticamente una cantidad de muestra (25 g) en un recipiente estéril.
- Se adiciono un diluyente estéril (típicamente agua peptonada al 0,1%) a la muestra.
- Se homogeneizo completamente la mezcla muestra-diluyente usando un stomacher, vórtex o agitación manual vigorosa.
- Esta suspensión inicial se consideró la dilución 10^0 o pura.
- A partir de ella se realizaron las diluciones decimales seriadas adicionales en el diluyente para obtener 10^{-1} , 10^{-2} , etc.
- Por duplicado, se inoculó las placas de Petri con 1 mL de cada dilución.

- Se adiciona a cada placa inoculada aprox. 20 mL de agar para recuento (PCA) fundido y temperado a 45°C.
- Se mezcló el inóculo con el agar mediante movimientos de vaivén.
- Se dejó solidificar el agar e invertir las placas.
- Se incubó las placas a 30°C por 48-72 horas.
- Se seleccionó las placas con entre 15-300 colonias de dos diluciones consecutivas.
- Se contó todas las colonias desarrolladas en esas placas.
- Se calculó el número de microorganismos por gramo o mL utilizando la fórmula proporcionada, considerando las diluciones.

Staphylococcus aureus

- Se tomó una muestra representativa del producto cárnico cocido y preparar diluciones seriadas como se describe.
- Se inoculó por duplicado 1 mL de las diluciones apropiadas en placas de Petri con agar Baird-Parker o un medio selectivo similar para *S. aureus*.
- Se incubaron las placas a 35-37°C durante 24-48 horas.
- Se seleccionaron las placas que contengan entre 15-150 colonias típicas de *S. aureus* (negras, brillantes, con halo claro).
- Se realizaron las pruebas confirmatorias (coagulasa, catalasa) en colonias sospechosas.
- Se calculó el recuento de *S. aureus* por gramo, considerando que $n=5$, $c=1$, $m=1,0 \times 10^3$ ufc/g y $M=1,0 \times 10^4$ ufc/g según la norma.

3.2.6 Análisis estadístico

Según el enfoque planteado en este estudio, los datos recopilados de las variables de respuesta se analizaron mediante un ANOVA para determinar su comportamiento. En el caso de análisis sensorial y el contenido de macronutrientes se aplicó la prueba de Tukey para identificar diferencias significativas entre los tratamientos. En el caso de que los supuestos no se cumplan, se empleó la prueba no paramétrica (Friedman). Se consideró un nivel de significancia del 5% en todas las evaluaciones. Los modelos específicos de este análisis de varianza se detallan en las tablas 7 y 8 que se presentan a continuación.

Tabla 7.
ANOVA para análisis sensorial

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	$(3-1) = 2$
Error	$(300-3) = 297$
Total	$(300-1) = 299$

Elaborado por: El Autor, 2025

Tabla 8.
ANOVA para análisis de proteínas, grasas, fibra y carbohidratos

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	$(3-1) = 2$
Error	$(9-3) = 6$
Total	$(9-1) = 8$

Elaborado por: El Autor, 2025

Las hipótesis planteadas son:

H0: No hay diferencia entre los tratamientos.

H1: Uno de los tratamientos es diferente.

4. RESULTADOS

4.1 Determinación de los tres tratamientos propuestos, el de mayor contenido de macronutrientes (proteínas, grasa, fibra y carbohidratos) y su posterior aceptación sensorial.

4.1.1 Evaluación del contenido de macronutrientes

Para la determinación del tratamiento de mayor contenido de macronutrientes se realizaron los análisis correspondientes donde se determinó el contenido de proteínas, grasa, fibra y carbohidratos de los tres tratamientos propuestos (Anexo 6 -19). Estos resultados se pueden observar en la Tabla 9.

Tabla 9.

Contenido de proteína total en los tratamientos de embutido tipo chorizo a base de pulmón de res, harina de quinua y lenteja

Tratamiento	Proteína total (%)
T1	11.91 ^a
T2	11.97 ^a
T3	11.98 ^a
p-valor	0.308

¹30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 30 % harina de lenteja. ²20 % pulmón de res, 30 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. ³25 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. Prueba de Tukey. Valores con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Elaborado por: El Autor, 2025

La Tabla 9 presenta el contenido de proteína total en los tratamientos propuesto, donde T3 alcanzó un valor de 11.98 %, seguido por T2 con 11.97 % y T1 con 11.91 %. El p-valor de 0.308 indica que no existen diferencias estadísticamente significativas en el contenido de proteína total entre los tratamientos analizados.

Tabla 10.

Contenido de grasa total en los tratamientos de embutido tipo chorizo a base de pulmón de res, harina de quinua y lenteja

Tratamiento	Grasa Total (%)
T1 ¹	6.74 ^a
T2 ²	7.01 ^c
T3 ³	6.85 ^b
p-valor	0.0001

¹30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 30 % harina de lenteja. ²20 % pulmón de res, 30 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. ³25 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. Prueba de Tukey. Valores con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Elaborado por: El Autor, 2025

La Tabla 10 presenta el contenido de grasa total en los tratamientos de embutido tipo chorizo elaborados con pulmón de res, harina de quinua y harina de lenteja. El tratamiento T2 mostró el mayor contenido de grasa con 7.01 %, seguido de T3 con 6.85 %, mientras que T1 registró el menor valor con 6.74 %. El p-valor de 0.0001 indica una diferencia estadísticamente significativa en el contenido de grasa total entre los tratamientos evaluados.

Tabla 11.

Contenido de fibra total en los tratamientos de embutido tipo chorizo a base de pulmón de res, harina de quinua y lenteja

Tratamiento	Fibra total (%)
T1	3.86 ^b
T3	4.04 ^b
T2	3.51 ^a
p-valor	0.0001

¹30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 30 % harina de lenteja. ²20 % pulmón de res, 30 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. ³25 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. Prueba de Tukey. Valores con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Elaborado por: El Autor, 2025

Para el contenido de fibra total, los datos en la tabla 11 indican que los tratamientos evaluados presentaron diferencias significativas entre sí. El

tratamiento T3 mostró el mayor contenido de fibra total, con un valor de 4.04 %, sin mostrar diferencias significativas con T1, que alcanzó un valor de 3.86 %, mientras que T2 presentó el menor valor con 3.51 %, siendo significativamente menor que los demás tratamientos.

Tabla 12.

Contenido Carbohidratos en los tratamientos de embutido tipo chorizo a base de pulmón de res, harina de quinua y lenteja

Tratamiento	Carbohidratos (%)
T1 ¹	1.08 ^a
T2 ²	1.15 ^b
T3 ³	1.09 ^b
p-valor	0.0004

¹30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 30 % harina de lenteja. ²20 % pulmón de res, 30 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. ³25 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. Prueba de Tukey. Valores con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($p < 0.05$).

Elaborado por: El Autor, 2025

La Tabla 12 indica el contenido de carbohidratos en los tratamientos de embutido tipo chorizo, donde T2 presentó el mayor contenido de carbohidratos con 1.15 %, seguido de T3 con 1.09 % y T1 con 1.08 %. El p-valor de 0.0004 indica que existen diferencias estadísticamente significativas en el contenido de carbohidratos entre los tratamientos evaluados.

4.1.2 Evaluación sensorial de los tratamientos propuestos

Con el fin de identificar el tratamiento con mayor aceptación sensorial del embutido tipo (anexo 20 - 23), se organizó un panel de evaluación compuesto por 100 individuos no entrenados, quienes valoraron los diferentes tratamientos propuestos (T1: 30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 30 % harina de lenteja; T2: 20 % pulmón de res, 30 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja; T3: 25 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja). Los resultados se detallan en la Tabla 13 (anexo 24 – 28).

Tabla 13.

Aceptación sensorial de los tratamientos de embutido tipo chorizo con diferente concentración de pulmón de res, harina de quinua y lenteja

Tratamientos	Calificación
T1 ¹	4.05 ^a
T2 ²	3.72 ^a
T3 ³	3.73 ^a
p-valor	0.0034

¹30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 30 % harina de lenteja. ²20 % pulmón de res, 30 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. ³25 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja. Dunn – Bonferroni. Valores con letras diferentes en la misma columna son significativamente diferentes ($p < 0.05$). (N=100).

Elaborado por: El Autor, 2025

En la Tabla 13 se presentan los resultados del análisis de Dunn-Bonferroni para la aceptación sensorial de los tres tratamientos. Las calificaciones promedio de los tratamientos T1, T2 y T3 fueron de 4.05, 3.72 y 3.73, respectivamente. Por lo tanto, en todos los tratamientos, los panelistas indicaron que no les gusta ni disgusta y les gusta. Aunque las calificaciones de T1, T2 y T3 no mostraron diferencias significativas entre sí, T1 obtuvo una media ligeramente superior en comparación con los otros dos tratamientos, con un p-valor de 0.0034. Esto sugiere que, aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas, T1 fue el tratamiento que logró mayor aceptación sensorial entre los evaluadores, es decir más cercano a me gusta.

Estos resultados exponen que T2 es el tratamiento mejor contenido de grasa y carbohidratos, mientras que T3 es el de mejor contenido de fibra y proteína.

4.2 Análisis del contenido de aminoácidos esenciales al tratamiento de mayor aceptación sensorial.

Una vez obtenidos los resultados del análisis sensorial, donde T1 destacó, se realizó el análisis del contenido de aminoácidos esenciales de dicho tratamiento (anexo 29).

Tabla 14.
Perfil de aminoácidos del tratamiento de mayor aceptación sensorial

Parámetros	Unidad (% gAA/100g)
Ácido aspártico	1.12
Cisteína	ND
Ácido glutámico	1.85
Serina	0.56
Histidina	0.45
Treonina	0.48
Glicina	0.75
Arginina	0.81
Alanina	0.78
Tirosina	0.12
Valina	0.65
Metionina	0.22
Fenilalanina	0.42
Isoleucina	0.63
Leucina	0.96
Prolina	ND
Lisina	1.1
Aminoácidos totales	10.9

ND: No detectado.

Elaborado por: El Autor, 2025

La tabla 14 muestra el perfil de aminoácidos del tratamiento 1, formulado con 30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua y 30 % harina de lenteja, el cual fue el aceptado por los panelistas no entrenados. Los aminoácidos presentes en mayores cantidades en el chorizo son el ácido glutámico (1.85 %), seguido por el ácido aspártico (1.12 %) y la lisina (1.1 %), además de la glicina (0.75 %) y la arginina (0.81 %). Sin embargo, algunos aminoácidos como la cisteína y la prolina no se detectaron (ND), y otros como la tirosina (0.12 %) y la metionina (0.22 %) estuvieron presentes en cantidades menores. En total, el tratamiento cuenta con un 10.9 % de aminoácidos.

Estos resultados se deben a que los ingredientes seleccionados (pulmón de res, harina de quinua y lenteja) aportan diferentes perfiles de aminoácidos. El pulmón de res, al ser una fuente animal, contribuye con aminoácidos esenciales como la lisina, leucina y glicina, mientras que la quinua es una proteína vegetal completa que aporta aminoácidos esenciales adicionales. La harina de lenteja complementa el perfil con otros aminoácidos importantes, como la valina y la isoleucina, creando un balance nutritivo.

4.3 Evaluación del tratamiento de mayor aceptación sensorial mediante controles microbiológicos (*Escherichia coli*, *Salmonella*, Aerobios mesófilos y *Staphylococcus aureus*) para determinar su vida útil durante 30 días (0, 10, 20, 30).

Para la evaluación del tiempo de vida útil al tratamiento de mayor aceptación sensorial se realizó control microbiológico de cuatro microorganismos patógenos (*Escherichia coli*, *Salmonella*, Aerobios mesófilos y *Staphylococcus aureus*) según lo establecido por la norma INEN 1529-5 para producto cárnicos tipo embutidos durante un tiempo de 30 días (Anexo 30). Los resultados obtenidos se exponen a continuación.

Tabla 15.
Evaluación del tiempo de vida útil mediante control microbiológico a lo largo de 30 días

Parámetros	Día 0 (UFC/g)	10 días (UFC/g)	20 días (UFC/g)	30 días (UFC/g)	Norma INEN NTE 1529-14 (UFC/g)
Aerobios mesófilos	2.10x10 ³	2.30x10 ³	2.30x10 ³	2.60x10 ³	5.0x10 ⁵
<i>E. coli</i>	< 10	< 10	< 10	< 10	<10
<i>Salmonella</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia/25g
<i>Staphylococcus aureus</i>	1.00x10 ¹	1.00x10 ¹	2.00x10 ²	2.00x10 ²	1.0x10 ³
pH	5.00	5.00	5.10	5.10	-

Elaborado por: El Autor, 2025

La tabla 15 expresa los resultados de la evaluación microbiológica a lo largo de 30 días, comparada con los requisitos mínimos establecidos por la norma NTE INEN 1529-14. Para los aerobios mesófilos, en el día 0 se registró un crecimiento de 2.10 x10³ UFC/g. Al día 10, la población microbiana aumentó ligeramente a 2.30 x10³ UFC/g. En el día 20, el conteo de aerobios mesófilos se mantuvo constante en 2.30x10³ UFC/g. Mientras, al día 30 se observó un pequeño aumento en el crecimiento microbiano, alcanzando 2.60 x10³ UFC/g, Estos resultados se mantuvieron por debajo del mínimo establecido por la norma de 5.10 x10⁵ UFC/g, conservando su calidad microbiológica. En el caso de la evaluación de *E. coli*, los resultados a lo largo de los días, 0, 10, 20 y 30 se mantuvieron por debajo de los 10 UFC/g, conservando su calidad de acuerdo con la norma que establece un mínimo de *E. coli* <10 UFC/g. De la misma manera, el análisis realizado para

Salmonella estableció ausencia de *Salmonella*, al día 0, 10, 20 y 30. Finalmente, la evaluación de *Staphylococcus aureus* expuso un crecimiento de 1.00×10^1 UFC/g al día 0, y se mantuvo hasta el día 10 con 1.00×10^1 UFC/g, al día 20 hubo una ligera variación con un crecimiento de 2.00×10^2 y se mantuvo con dicho crecimiento hasta el día 30. Estos cambios son congruentes con el pH de la muestra que mostró ligeras variaciones de 5.00 a 5.1 entre los días 10 y 20.

5. DISCUSIONES

Los resultados del contenido de macronutrientes de los tratamientos propuestos muestran que T2 (20 % pulmón de res, 30 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja) presentó un contenido de grasa del 7.01 %, atribuido a su mayor proporción de pulmón de res, naturalmente más graso que las harinas vegetales. A pesar de esta diferencia, el contenido de proteínas fue similar en los tres tratamientos (alrededor de 11.9 %), lo que sugiere que las harinas de quinua y lenteja contribuyeron de manera equivalente a mantener dicho parámetro. En cuanto a la fibra, se observaron variaciones significativas, siendo T3 (25 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 25 % harina de lenteja) el de mayor contenido (4.04 %), posiblemente debido a su formulación equilibrada con ingredientes ricos en fibra. Los carbohidratos fueron ligeramente más altos en T2 (1.15 %), lo que podría explicarse por su mayor proporción de harina de quinua, rica en este macronutriente. A pesar de estas diferencias, los resultados sensoriales indicaron que T1 (30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 30 % harina de lenteja) obtuvo la mayor calificación (4.05), aunque sin diferencias significativas respecto a los otros tratamientos. Esto sugiere que, si bien la composición nutricional influye en las propiedades del producto, el equilibrio de ingredientes y su interacción desempeñan un papel clave en la aceptación sensorial.

Los resultados de macronutrientes de estos tratamientos son comparables con estudios previos, como los de Sacón et al. (2020) y García et al. (2022), que analizaron embutidos formulados con pulmón de res y harinas vegetales. Sacón et al. (2020) encontraron que T1 (5 % de harina de sangre bovina y 72 °C de temperatura de escaldado) obtuvo la mayor aceptación sensorial. De manera similar, en este estudio, T1 presentó una ligera preferencia sensorial (4.05), a pesar de no ser el tratamiento con mayor contenido de macronutrientes. Esto indica que, el sabor y la textura, derivados de la mezcla específica de ingredientes, impactan significativamente la aceptación del producto.

En cuanto a los macronutrientes y su impacto sensorial, los estudios evidencian que las variaciones en la composición afectan tanto la calidad nutricional como la aceptación del consumidor. García et al. (2022) observaron que T1 (15 % de sustitución de proteína animal por harina de amaranto) alcanzó un contenido proteico de 18.05 %, destacando su balance entre nutrición y aceptación

sensorial. En contraste, T3 (45 % de sustitución de proteína animal por harina de amaranto) tuvo mayor contenido de fibra (6.59 %) y carbohidratos (11.17 %), pero menor grasa (11.21 %), lo que pudo afectar sus propiedades sensoriales. En comparación, los tratamientos con harinas de quinua y lenteja en este estudio mostraron que T2 presentó el mayor contenido graso (7.01 %), mientras que T3, con una formulación más equilibrada, tuvo el mayor contenido de fibra (4.04 %). Sin embargo, los tres tratamientos mantuvieron un contenido proteico similar (11.9 %), indicando que las harinas vegetales contribuyeron de manera uniforme.

El análisis de aminoácidos esenciales complementó el estudio de macronutrientes, mostrando que T1 (30 % pulmón de res, 25 % harina de quinua, 30 % harina de lenteja) logró un balance nutricional adecuado. El pulmón de res aportó lisina (1.1 %) y leucina (0.96 %), mientras que la quinua contribuyó con isoleucina (0.63 %) y valina (0.65 %). La lenteja enriqueció la formulación con arginina (0.81 %) y glicina (0.75 %), esenciales para el metabolismo y la salud muscular. Aunque cisteína y prolina no fueron detectadas, y otros aminoácidos como tirosina (0.12 %) y metionina (0.22 %) estuvieron en niveles bajos, el tratamiento alcanzó un contenido total de aminoácidos esenciales del 10.9 %. Este equilibrio nutricional, junto con la mayor aceptación sensorial de T1, sugiere que la combinación de proteínas animales y vegetales mejora tanto la calidad proteica como las propiedades sensoriales del producto.

El estudio de Muñoz (2021) respalda esta observación, mostrando que la combinación de harinas de quinua y soja en salchichas de pollo mejora el perfil de aminoácidos esenciales, con altos niveles de lisina (5.1-6.4 g/100 g de proteína), metionina (1.4-2.5 g/100 g), treonina (3.7-4.2 g/100 g) y triptófano (1.3-1.5 g/100 g). Estos hallazgos coinciden con los de T1 en este estudio, donde la quinua aportó isoleucina (0.63 %) y valina (0.65 %), aunque en concentraciones menores. Las diferencias en lisina y metionina pueden deberse a la variación en las proporciones de ingredientes utilizados.

De manera similar, Villalobos (2023) observó que tratamientos con harina de haba y lenteja presentaron altos niveles de lisina (7.2-8.5 g/100 g de proteína), comparables con los resultados de T1 (1.1 % de lisina). La lenteja complementó el perfil aminoacídico con valina (0.65 %) e isoleucina (0.63 %), como también lo hizo en el estudio de Villalobos. No obstante, en ambos estudios, el contenido de metionina fue moderado, probablemente debido al uso de proteínas vegetales,

aunque la inclusión de pulmón de res en T1 compensó parcialmente esta deficiencia.

En cuanto a la vida útil del tratamiento con mayor aceptación sensorial, los resultados microbiológicos mostraron que, aunque hubo un ligero aumento en la carga microbiana, el producto mantuvo una calidad aceptable durante 30 días. El conteo de aerobios mesófilos aumentó de 2.10×10^3 UFC/g a 2.60×10^3 UFC/g, pero se mantuvo dentro de los límites establecidos por la norma INEN NTE 1529-14. La ausencia de *Escherichia coli* y *Salmonella*, junto con niveles controlados de *Staphylococcus aureus*, demuestra una correcta manipulación y conservación. Pequeñas variaciones en el pH (5.00-5.10) reflejan cambios mínimos en la acidez, sin afectar la estabilidad microbiológica.

Estos hallazgos coinciden con los de Casa y Coronel (2022), quienes evaluaron el uso de harina de quinua en salchichas y observaron cargas microbianas dentro de los límites normativos. En contraste, Redondo et al. (2023) reportaron presencia de *Salmonella* en algunas muestras de salchichas, lo que resalta la eficacia del control microbiológico en este estudio, donde el producto permaneció libre de contaminación patógena durante el período evaluado.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los resultados mostraron que, aunque los tratamientos presentaron variaciones en el contenido de macronutrientes, con un mayor contenido de grasa en T2 y mayor contenido de fibra en T3, los porcentajes de proteína se mantuvieron en un rango similar (alrededor del 11.9 %), lo que indica que las harinas de quinua y lenteja contribuyeron de manera constante a este parámetro. A pesar de estas diferencias, T1 obtuvo la mayor calificación sensorial, evidenciando que el equilibrio de los ingredientes y su interacción son determinantes en la aceptación del producto.

En la evaluación del contenido de aminoácidos esenciales, T1 presentó un perfil equilibrado, mejorando tanto la calidad nutricional como las propiedades sensoriales. La combinación de pulmón de res con harinas de quinua y lenteja permitió una complementación efectiva de aminoácidos esenciales, logrando un contenido total adecuado. A pesar de las variaciones en algunos aminoácidos, la combinación estratégica de estos ingredientes compensó las deficiencias de las proteínas vegetales.

El análisis de vida útil del tratamiento con mayor aceptación sensorial (T1) mostró que, pese a un leve aumento en la carga microbiana, el producto mantuvo una calidad microbiológica aceptable durante los 30 días de evaluación. El conteo de aerobios mesófilos, la ausencia de *Escherichia coli* y *Salmonella*, y los niveles aceptables de *Staphylococcus aureus* confirmaron la eficacia de las prácticas de conservación. Además, las ligeras variaciones en el pH no comprometieron la estabilidad microbiológica del producto, asegurando su adecuada conservación.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda realizar un análisis más detallado de los componentes nutricionales, considerando factores como las proporciones de los ingredientes y sus interacciones para optimizar la calidad sensorial y nutricional del producto, además de realizar pruebas adicionales que evalúen cómo las variaciones en el contenido de macronutrientes, como la grasa y la fibra, afectan las características organolépticas del producto, con el fin de ajustar las formulaciones para maximizar la aceptación sensorial sin comprometer el valor nutricional.

En cuanto a la evaluación de los aminoácidos esenciales, sería útil realizar estudios adicionales para cuantificar con mayor precisión las concentraciones de cada aminoácido en diferentes formulaciones. Técnicas como la cromatografía líquida de alta resolución podrían proporcionar un análisis más exhaustivo, permitiendo evaluar el impacto de cada ingrediente en el perfil de aminoácidos.

Finalmente, se recomienda un análisis más detallado de las fluctuaciones del pH lo que podría permitir predecir posibles cambios en la calidad microbiológica a largo plazo y establecer límites óptimos para garantizar la estabilidad del producto. Además, sería beneficioso ajustar las condiciones de conservación, como temperatura y empaque, en función del comportamiento del pH, asegurando así una mayor seguridad y calidad durante toda su vida útil.

BIBLIOGRAFÍA

- Abugoch, L. (2009). *Advances in Food and Nutrition Research* (págs. 1-31). Academic Press.
- Alakali, J., Irtwange, S., y Mzer, M. (2010). Quality evaluation of beef patties formulated with bambara groundnut (*Vigna subterranean* L.) seed flour. *Meat Science*, 85(2), 215-223. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.12.027>
- Arrata, M. (2015). *Efecto de la adición de proteína vegetal a partir de la harina de chocho desamargado en la elaboración de embutidos (Chorizo cuencano)*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/ARRATA%20DUMES%20MAYRA%20JOHANNA.pdf>
- Aryee, A., y Boye, J. (2016). Comparative Study of the Effects of Processing on the Nutritional, Physicochemical and Functional Properties of Lentil. *Journal of food processing and preservation*, 41(1), 1-13. <https://doi.org/10.1111/jfpp.12824>
- Bazan, E. (2008). Nitritos y Nitratos: Su uso, control y alternativas en embutidos cárnicos. *Nacameh*, 2(2), 160-187. <http://cbs.izt.uam.mx/nacameh/>
- Beriain, M., Gómez, I., Ibáñez, F., Sarriés, V., y Ordóñez, A. (2018). *Food Quality: Balancing Health and Disease* (págs. 1-74). Academic Press.
- Camacho, M., Ariza, J., Castaño, M., Londoño, I., Velásquez, L., Jiménez, I., . . . Ramirez, J. (2023). Diseño de un alimento cárnico con inclusión de harina de quinua y ajonjolí de alto valor nutricional. *Revista Salutem Scientia Spiritus*, 9(4), 1-10. <https://revistas.javerianacali.edu.co/index.php/salutemscientiaspiritus/article/view/1346>
- Carbas, B., Manchado, N., Pathania, S., Brites, C., Rosa, E., y Barros, A. (2021). Potential of Legumes: Nutritional Value, Bioactive Properties, Innovative Food Products, and Application of Eco-friendly Tools for Their Assessment. *Food reviews International*, 39, 160-188. <https://doi.org/10.1080/87559129.2021.1901292>
- Cárdenas, N., Cevallos, C., y Salazar, J. (2020). Estudio de la composición bromatológica, microbiológica y valoración sensorial de un chorizo con adición de proteína de chocho. *Polo de conocimiento*, 47(5), 268-286. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i7.1514>

- Cárdenas, R., Ortiz, R., Rodríguez, O., Montenegro, C., y Lamz, A. (2010). Comportamiento agronómico de la lenteja (*Lens culinaris* Medik.) en la localidad de Tapaste, Cuba. *Cultivos tropicales*, 35(4), 1-8. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0258-59362014000400012&script=sci_arttext
- Carretero, C., Parés, D., Saguer, E., y Toldrá, M. (2012). Aprovechamiento de subproductos porcinos. *Meat Science*, 92(3), 290-296. https://www.3tres3.com/es-ar/articulos/aprovechamiento-de-subproductos-porcinos_2612/
- Casa, L., y Coronel, L. (2022). *Evaluación de la harina de quinua (Chenopodium quinoa) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo III*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6880>
- Cruz, L., Baeza, L., Pérez, L., y Martínez, I. (2018). Evaluación sensorial de embutido tipo chorizo a base de carne de conejo. *Abanico veterinario*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.21929/abavet2018.81.10>
- Darine, S., Christophe, V., y Gholamreza, D. (2010). Production and functional properties of beef lung protein concentrates. *Meat Science*, 84(3), 315-322. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2009.03.007>
- Delgado, J. (2014). Evaluación de harinas de Chachafruto (*Erythrina edulis*) y Quinua (*Chenopodium Quinoa W*) como extensores en el proceso de elaboración de salchichas tipo Frankfurt. [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52273>
- Flores, C., Duarte, C., y Salgado, I. (2017). Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. *Ciencia y Agricultura*, 14(1), 39-45. <https://doi.org/10.19053/01228420.v14.n1.2017.6086>
- García, Y., Ariza, L., y López, M. (2022). Evaluación de la sustitución parcial de proteína de origen animal en la elaboración de un embutido tipo chorizo a partir de harina de semilla de bleado (*Amaranthus hypochondriacus* L.). *Prospectiva*, 20(1), 1-10. <http://doi.org/10.15665/rp.v20i1.2774>
- Hernández, J. (2015). La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus. *Revista Cubana de Endocrinología*, 26(3), 1-8.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-29532015000300010&script=sci_arttext

- Hleap, J., Burbano, M., y Mora, J. (2017). Evaluación fisicoquímica y sensorial de salchichas con inclusión de harina de quinua. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 1-8. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(15\).594](https://doi.org/10.18684/bsaa(15).594)
- Igyor, M., Ankeli, J., y Badifu, G. (2008). Effect of defatted melon (*Citrullus vulgaris schrad.*) kernel flour supplementation on the storage stability and microbiological quality of refrigerated beef-based sausages. *Journal of food processing and preservation*, 32(2), 143-158. <https://doi.org/10.1111/j.1745-4549.2007.00170.x-i1>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos crudos - madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos*. Quito: INEN.
- Iqbal, A., Khalil, I., Ateeq, N., y Khan, M. (2006). Nutritional quality of important food legumes. *Food Chemistry*, 97(2), 331-335. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.05.011>
- Isaza, J., Londoño, L., Restrepo, D., y Cortes, M. (2010). Producción y propiedades funcionales de plasma bovino hidratado en embutido tipo salchichón. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 23(2), 1-8. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902010000200009&script=sci_arttext
- Jarpa, M. (2017). Lentil protein: a review of functional properties and food application. An overview of lentil protein functionality. *Institute of food science and technology*, 53(4), 892-903. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13685>
- Jayathilakan, K., Sultana, K., Radhakrishna, K., y Bawa, A. (2011). Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 49, 278-293. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13197-011-0290-7>
- Jayawardena, R., Morton, J., Brennan, C., y Bekhit, A. (2018). Utilization of beef lung protein powder as a functional ingredient to enhance protein and iron content of fresh pasta. *International Journal of Food Science & Technology*, 54(3), 610-618. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13927>

- Julio, L., Montero, P., y Acevedo, D. (2015). Calidad y Aceptabilidad de Chorizos Formulados con Plasma Sanguíneo Bovino y Pasta de Ajonjolí. *Información tecnológica*, 26(3), 25-32. [10.4067/S0718-07642015000300005](https://doi.org/10.4067/S0718-07642015000300005)
- Khazaei, H., Subedi, M., Nickerson, M., Martínez, C., Frias, J., y Vandenberg, A. (2019). Seed Protein of Lentils: Current Status, Progress, and Food Applications. *MDPI*, 8(9), 1- 23. <https://doi.org/10.3390/foods8090391>
- Kumar, S. (2023). Utilization of processed animal byproducts as a raw material to develop shelf-stable and cost effective pet food. *International Journal of Veterinary Sciences and Animal Husbandry*, 8(3), 31-34. <http://dx.doi.org/10.22271/veterinary.2023.v8.i3a.516>
- Maldonado, P. (2010). Embutidos fortificados con proteína vegetal a base de quinua (*Chenopodium quinoa* Wild.). *Miscellaneous*, 1(1), 36-45. <https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v1n1.15>
- Mesa, T., Castellanos, J., y Aguilera, A. (2023). Calidad microbiológica de chorizos procesados en la plaza de mercado del municipio de Sogamoso, Boyacá. *Revista Investigación en Salud Universidad de Boyacá*, 10(2), 1-8. <https://doi.org/10.24267/issn.2389-7325>
- Mujica, A., y Jacobsen, S. (2006). La quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y sus parientes silvestres. *Revisión económica de los Andes Centrales*, 1, 449-457. <https://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2027.pdf>
- Muñoz, N. (2021). *Evaluación del efecto de la incorporación de quinua (Chenopodium quinoa) y soja (Glycine max) en harina, sobre las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas en la elaboración de la salchicha de pollo*. [Tesis de pregrado, Universidad técnica estatal de quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6480>
- Muñoz, N., Cortez, A., Revilla, K., Aldas, J., y Carrillo, M. (2023). Evaluación de quinua (*Chenopodium quinoa*) y soya (*Glycine max*) como sustituto proteico en salchichas y su efecto fisicoquímico y sensorial. 7(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5598
- Nambo, E., Herrera, J., y Yahuaca, B. (2023). Propiedades nutrimentales y funcionales de lenteja (*Lens culinaris*), haba (*Faba vicia* L.) y garbanzo (*Cicer arietinum*) como alternativa en la alimentación animal. *Archivos*

- Latinoamericanos de Producción Animal*, 31(1), 103-108.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9029416>
- New Zealand Food Safety Authority. (2005). *A Guide to calculating the shelf life of foods*. (págs. 1-32). Wellington: NZFSA.
- Petracci, M., Bianchi, M., Mudalal, S., y Cavani, C. (2013). Functional ingredients for poultry meat products. *Trends in Food Science & Technology*, 33(1), 27-39. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.06.004>
- Redondo, M., Valenzuela, C., Cordero, V., y Araya, A. (2023). Calidad microbiológica de embutidos crudos: estudio del caso en Latinoamérica. *Archivos latinoamericanos de nutrición*, 73(3), 201-214. <https://doi.org/10.37527/2023.73.3.004>
- Repo, R., Espinoza, C., y Jacobsen, E. (2003). Nutritional Value and Use of the Andean Crops Quinoa (*Chenopodium quinoa*) and Kañiwa (*Chenopodium pallidicaule*). *Food reviews international*, 19(1-2), 179-189. <https://doi.org/10.1081/FRI-120018884>
- Reséndiz, G., Alarcón, B., Villegas, I., Albores, S., y Aranda, G. (2021). Composición nutricional de la carne equina y grado de sustitución de la carne bovina por equina en expendios de la Ciudad de México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 12(3), 742-755. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i3.5462>
- Rocchetti, G., Ferronato, G., Sarv, V., Kerner, K., Venskutonis, P., y Lucini, L. (2023). Meat extenders from different sources as protein-rich alternatives to improve the technological properties and functional quality of meat products. *Current Opinion in Food Science*, 49, 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2022.100967>
- Rodríguez, J., y Gualdron, L. (2011). Evaluación de la Sustitución de Grasa Animal por Grasa Vegetal Insaturada en la Elaboración de un Embutido de Carne de Búfalo (*Bubalus bubalis*). *Información tecnológica*, 22(2), 43-54. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642011000200006>
- Rodríguez, J., Acosta, K., y Paucar, L. (2022). Quinoa (*Chenopodium quinoa*): Composición nutricional y Componentes bioactivos del grano y la hoja, e impacto del tratamiento térmico y de la germinación. *Scientia Agropecuaria*, 13(3), 1-8. <http://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2022.019>

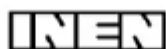
- Romano, A., Gallo, V., Ferranti, P., y Masi, P. (2021). Lentil flour: nutritional and technological properties, *in vitro* digestibility and perspectives for use in the food industry. *Food science*, 37, 157-167. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.04.003>
- Sacón, E., Montesdeoca, R., Cagua, E., y Chica, D. (2020). *Determinación de harina de sangre bovino como extensor cárnico y temperaturas de escaldado en mortadela*. [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/437>
- Sreerama, Y., Sashikala, V., Pratape, V., y Singh, V. (2012). Nutrients and antinutrients in cowpea and horse gram flours in comparison to chickpea flour: Evaluation of their flour functionality. *Food chemistry*, 131(2), 462-468. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.09.008>
- Torres, J., González, K., Acevedo, D., y Jaimes, J. (2016). Efecto de la utilización de harina de *Lens culinaris* como extensor en las características físicas y aceptabilidad de una salchicha. *Tecnura*, 20(49), 1-14. <http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.3.a01>
- Vargas, S. (2022). *Efecto de la harina de quinua (Chenopodium quinoa) y harina de trigo integral (Triticum durum) sobre el contenido de proteínas en nuggets a base de carne de pato*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VARGAS%20SANCHEZ%20SHIRLEY%20PAOLA.pdf>
- Vega, A., Miranda, M., Vergara, J., Uribe, E., Puente, L., y Martínez, E. (2010). Nutrition facts and functional potential of quinoa (*Chenopodium quinoa willd.*), an ancient Andean grain: a review. *Journal of the science of food and agriculture*, 90(15), 2541-2547. <https://doi.org/10.1002/jsfa.4158>
- Vilcacundo, R., y Hernández, B. (2017). Nutritional and biological value of quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). *Current Opinion in Food Science*, 14, 1-6. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2016.11.007>
- Villalobos, L. (2023). *Elaboración de mortadela a base de carne de cerdo con sustitución parcial de harina de haba (Vicia faba), lenteja (Lens culinaris) como mejorador proteico*. [Tesis de pregrado, Universidad Agraria del Ecuador].

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VILLALOBOS%20YANTALEMA%20LIDIA%20SUSANA.pdf>

Viuda, M. (2023). Productos cárnicos crudo-curados. *Nacameh*, 17(1), 13-27.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9094485>

Zapata, J., Burbano, M., y Mora, J. (2017). Evaluación fisicoquímica y sensorial de salchichas con inclusión de harina de quinua (*Chenopodium quinoa*). *Agroindustrial*, 15(2), 1-11. [https://doi.org/10.18684/bsaa\(15\).594](https://doi.org/10.18684/bsaa(15).594)

ANEXOS**Anexo N° 1:*****Portada norma NTE INEN 1338:2012*****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

Fuente: Instituto Ecuatoriano de Normalización (2012).

Anexo N° 2:

Ficha para evaluación sensorial



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
"DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ"
CARRERA AGROINDUSTRIA

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Panelista:

Fecha:

Analice atentamente la muestra de embutido tipo chorizo, indicando una calificación del 1 al 5 la cual usted considere una puntuación adecuada para cada carácter indicado en la ficha de actividad sensorial que se realizará.

Escala hedónica para la evaluación sensorial	Puntajes	Niveles de aceptación
	5	Me gusta mucho
	4	Me gusta
	3	No me gusta ni me disgusta
	2	Me disgusta
	1	Me disgusta mucho

Puntaje

Coloque a continuación del 1 al 5 la puntuación de su preferencia, siendo 1 me disgusta mucho y 5 me gusta mucho:	
---	--

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 3:**Composición nutricional del pulmón de res**

Nutriente	Valor por 100 g
Calorías	87
Proteínas	17,2 g
Grasas totales	2,50 g
Carbohidratos	0 g
Colesterol	242 mg
Azúcar	0 g
Potasio	340 Mg
Hierro	6,50 mg
Zinc	1,61 mg
Magnesio	14 mg
Fósforo	224 mg
Vitamina A	14 ug
Vitamina B1	0,05 mg
Vitamina B2	0,23 mg
Vitamina B3	6,47 mg
Vitamina B5	1 ug
Vitamina B6	0,04 mg
Vitamina B9	11 ug
Vitamina B12	3,81 ug
Vitamina C	38,50 mg
Vitamina D	11 ug
Vitamina E	0 mg

Composición nutricional del pulmón de res por cada 100 g.

Fuente: Jayawardena et al. (2018). Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 4:***Composición nutricional de la harina de quinua***

Nutriente	Cantidad por 100 g
Calorías	368 cal
Proteínas	14.1 g
Grasas	6.1 g
Carbohidratos	64.2 g
Fibra	7 g
Hierro	4.6 mg
Magnesio	197 mg
Zinc	3.1 mg

Composición nutricional de la harina de quinua por cada 100 g.

Fuente: Jayawardena *et al.* (2018). Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 5:***Composición nutricional de la harina de lenteja***

Nutriente	Cantidad por 100 g
Calorías	352 cal
Proteínas	26 g
Grasas	1.1 g
Carbohidratos	60 g
Fibra	10.7 g
Hierro	6.6 mg
Magnesio	91 mg
Zinc	3 mg

Composición nutricional de la harina de lenteja por cada 100g.

Fuente: Darine, Christophe y Gholamreza (2010).

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 6:***Datos análisis bromatológicos***

Tratamiento	Grasa Total	Proteína total	Fibra total	Carbohidratos
T1	6.74	11.87	3.94	1.08
T1	6.76	12.01	3.8	1.1
T1	6.74	11.87	3.85	1.08
T2	7.01	11.98	3.45	1.12
T2	7.01	11.98	3.5	1.16
T2	7.01	11.96	3.57	1.16
T3	6.85	11.96	4.14	1.09
T3	6.85	12	3.98	1.09
T3	6.85	11.97	4	1.09

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 7:

Datos T1, 1

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
				Fecha: 15 de octubre del 2024
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	98636726			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Envase (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N/A	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	18-10-2024	
Cantidad de muestra	Residuo por el cliente	Fecha Colección de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANALISIS				
Temperatura (°C)	22.1	Humedad (%)	63.0	
Fecha de Inicio de Análisis	16-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CODIGO CLIENTE	PARAMETROS	MÉTODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T1 R1	Cenizas Totales	Método Soxhlet	8.74	%
	Proteína Total	AOAC 964.13	11.87	%
	fibra Total	AOAC 985.29	3.94	%
	Carbohidratos	HPLC	1.58	%
Observaciones: 1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. 2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				

Página 1 de 1



Q.F. Stuard Montoya V. Mgr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.ec/en/sss.com.ec
ssvconsulting@outlook.com
Contacto: 091244000 - 98636726


Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 8:


Datos T1, 2

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
Fecha: 15 de octubre del 2024				
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	085636726			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Embudo (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N.A.	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	15-10-2024	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANÁLISIS				
Temperatura (°C)	22.1	Humedad (%)	63.0	
Fecha de Inicio de Análisis	15-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CÓDIGO CLIENTE	PARÁMETROS	MÉTODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T1 R2	Grasa Total	Método Soxhlet	6.74	%
	Proteína Total	AOAC 984.13	11.87	%
	Fibra Total	AOAC 985.29	3.80	%
	Carbohidratos	HPLC	1.08	%
Observaciones:				
1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.				
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				

Página 2 de 3



Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO





SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.webnode.com.co
ssvconsulting@outlook.com
Contacto: 0852944055 – 085699758

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 9:

Datos T1, 3

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
Fecha: 15 de octubre del 2024				
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	0985636725			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Embudo (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N/A	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	15-10-2024	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANÁLISIS				
Temperatura (°C)	22,1	Humedad (%)	63,0	
Fecha de Inicio de Análisis	15-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CÓDIGO CLIENTE	PARÁMETROS	MÉTODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T1 R3	Grasa Total	Método Soxhlet	5,75	%
	Proteína Total	AOAC 984.13	12,01	%
	Fibra Total	AOAC 985.29	3,85	%
	Carbohidratos	HPLC	1,10	%
Observaciones: 1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. 2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				
Página 3 de 9				
 Q.F. Stuard Montoya V. Mgr. Director Técnico / CEO				
 SSV CONSULTING www.ssvconsulting.webnode.com.co ssvconsulting@outlook.com Contacto: 0982944055 – 0985699758				


Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 10:


Datos T2, 1

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
				Fecha: 15 de octubre del 2024
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	0985636726			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Embudo (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N.A.	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	15-10-2024	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANÁLISIS				
Temperatura (°C)	22,1	Humedad (%)	63,0	
Fecha de Inicio de Análisis	15-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CÓDIGO CLIENTE	PARÁMETROS	MÉTODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T2 R1	Grasa Total	Método Soxhlet	7,01	%
	Proteína Total	AOAC 984.13	11,98	%
	Fibra Total	AOAC 985.29	3,45	%
	Carbohidratos	HPLC	1,12	%
Observaciones:				
1. Los resultados emitidos en este Informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.				
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				

Página 4 de 9



Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
 www.ssvconsulting.webnode.com.co
 ssvconsulting@outlook.com
 Contacto: 0982944055 – 0985659758


Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 11:


Datos T2, 2

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
Fecha: 15 de octubre del 2024				
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	0985636726			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Embudo (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N/A.	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	15-10-2024	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANÁLISIS				
Temperatura (°C)	22.1	Humedad (%)	63.0	
Fecha de Inicio de Análisis	16-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CÓDIGO CLIENTE	PARÁMETROS	MÉTODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T2 R2	Grasa Total	Método Soxhlet	7.01	%
	Proteína Total	AQAC 984.13	11.98	%
	Fibra Total	AQAC 985.29	3.50	%
	Carbohidratos	HPLC	1.16	%
Observaciones:				
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.				
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				

Página 5 de 9



Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.com.ec
ssvconsulting@outlook.com
Contacto: 0962944065 - 096859755


Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 12:


Datos T2, 3

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
				Fecha: 15 de octubre del 2024
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	0985636726			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Embutido (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N.A.	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	15-10-2024	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANÁLISIS				
Temperatura (°C)	22,1	Humedad (%)	63,0	
Fecha de Inicio de Análisis	16-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CÓDIGO CLIENTE	PARÁMETROS	MÉTODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T2 R3	Grasa Total	Método Soxhlet	7,01	%
	Proteína Total	AOAC 984.13	11,96	%
	Fibra Total	AOAC 985.29	3,57	%
	Carbohidratos	HPLC	1,16	%
Observaciones:				
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.				
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				

Página 6 de 8



Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO





SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.webnode.com.co
ssvconsulting@outlook.com
 Contacto: 0982944055 - 0985899758

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 13:

Datos T3, 1

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
				Fecha: 15 de octubre del 2024
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	0985636726			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Embudo (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N/A	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	15-10-2024	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANÁLISIS				
Temperatura (°C)	22,1	Humedad (%)	63,0	
Fecha de Inicio de Análisis	15-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CÓDIGO CLIENTE	PARÁMETROS	MÉTODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T3 R1	Grasa Total	Método Soxhlet	6,85	%
	Proteína Total	AOAC 984.13	11,96	%
	Fibra Total	AOAC 985.29	4,14	%
	Carbohidratos	HPLC	1,09	%
Observaciones:				
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.				
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				
Página 7 de 9				
 Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr. Director Técnico / CEO				
 SSV CONSULTING www.ssvconsulting.webnode.com.ec ssvconsulting@outlook.com Contacto: 0982944055 - 0985699756				


Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 14:


Datos T3, 2

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
				Fecha: 15 de octubre del 2024
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	0988636726			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Embudo (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N.A.	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	15-10-2024	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A.	
CONDICIONES DEL ANÁLISIS				
Temperatura (°C)	22,1	Humedad (%)	63,0	
Fecha de Inicio de Análisis	16-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CÓDIGO CLIENTE	PARÁMETROS	MÉTODO RRREFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T3 R2	Grasa Total	Método Soxhlet	6.85	%
	Proteína Total	AOAC 984.13	12.00	%
	Fibra Total	AOAC 985.29	3.98	%
	Carbohidratos	HPLC	1.09	%
Observaciones:				
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.				
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				

Página 8 de 8



Q.F. Stuard Montoya V. Mgtr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.weebly.com.co
ssvconsulting@outlook.com
Contacto: 0962344085 - 0988699758


Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 15:


Datos T3, 3

INFORME DE RESULTADOS SSV-105-2024				
Fecha: 15 de octubre del 2024				
DATOS DEL CLIENTE				
Nombre	Sr. Carlos Vera			
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador			
Teléfono	0985636726			
Contacto	Carlos Vera			
DATOS DE LA MUESTRA				
Tipo de muestra	Embotido (a especificar)	Cantidad	Aprox. (a especificar)	
No. de muestras	2	Lote	N.A.	
Presentación	Funda plástica con cierre hermético	Fecha de recepción	15-10-2024	
Colecta de muestra	Realizado por el cliente	Fecha Colecta de muestra	N/A	
CONDICIONES DEL ANALISIS				
Temperatura (°C)	22.1	Humedad (%)	63.0	
Fecha de Inicio de Análisis	15-10-2024			
Fecha de Finalización del Análisis	20-10-2024			
RESULTADOS				
CÓDIGO CLIENTE	PARÁMETROS	MÉTODO REFERENCIA	RESULTADOS	Unidad
Muestra T3 R3	Grasa Total	Método Soxhlet	6.85	%
	Proteína Total	AOAC 984.13	11.97	%
	Fibra Total	AOAC 985.29	4.00	%
	Carbohidratos	HPLC	1.09	%
Observaciones:				
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.				
2. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica				

Página 9 de 9



Q.F. Stuard Montoya V. Mgr.
Director Técnico / CEO



SSV CONSULTING
www.ssvconsulting.net.ec
ssvconsulting@outlook.com
Contacto: 0982944055 - 0985699758

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 16:

ANOVA grasa total

ANOVA ▼

ANOVA - Grasa Total ▼

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	0.106	2	0.053	1188.250	< .001
Residuals	2.667×10^{-4}	6	4.444×10^{-5}		

Nota. Suma de Cuadrados Tipo III

Contrastes Post-hoc

Estándar (LSD)

Comparaciones Post-hoc - Tratamiento

		Diferencia de Medias	ET	t	P _{Tukey}
T1	T2	-0.263	0.005	-48.377	< .001***
	T3	-0.103	0.005	-18.984	< .001***
T2	T3	0.160	0.005	29.394	< .001***

*** p < .001

Nota. Valor p ajustado para comparar una familia de 3

Letter-Based Grouping - Tratamiento ▼

Tratamiento	Letter
T1	a
T2	c
T3	b

Nota. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Contraste de Kruskal-Wallis

Contraste de Kruskal-Wallis

Factor	Estadístico	gl	p
Tratamiento	7.784	2	0.020

Dunn

Comparaciones Post-hoc de Dunn - Tratamiento

Comparación	z	W _i	W _j	r _{tb}	p	P _{Bonf}	P _{Holm}
T1 - T2	-2.790	2.000	8.000	1.000	0.005	0.016	0.016
T1 - T3	-1.395	2.000	5.000	1.000	0.163	0.489	0.326
T2 - T3	1.395	8.000	5.000	1.000	0.163	0.489	0.326

Nota. Correlación de rango biserial basada en contrastes de Mann-Whitney individuales.

Medias Marginales ▼

Medias Marginales - Tratamiento ▼

Tratamiento	Media Marginal	IC del 95% para la Diferencia de Medias		ET
		Inferior	Superior	
T1	6.747	6.737	6.756	0.004
T2	7.010	7.001	7.019	0.004
T3	6.850	6.841	6.859	0.004

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 17:

ANOVA proteína total

ANOVA ▼

ANOVA - Proteína total

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	0.007	2	0.003	1.441	0.308
Residuals	0.014	6	0.002		

Nota. Suma de Cuadrados Tipo III

Contrastes Post-hoc

Estándar (LSD)

Comparaciones Post-hoc - Tratamiento

		Diferencia de Medias	ET	t	PTukey
T1	T2	-0.057	0.040	-1.427	0.387
	T3	-0.060	0.040	-1.511	0.351
T2	T3	-0.003	0.040	-0.084	0.996

Nota. Valor p ajustado para comparar una familia de 3

Letter-Based Grouping - Tratamiento

Tratamiento	Letter
T1	a
T2	a
T3	a

Nota. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Medias Marginales

Medias Marginales - Tratamiento

Tratamiento	Media Marginal	IC del 95% para la Diferencia de Medias		ET
		Inferior	Superior	
T1	11.917	11.848	11.985	0.028
T2	11.973	11.905	12.042	0.028
T3	11.977	11.908	12.045	0.028

Contraste de Kruskal-Wallis

Contraste de Kruskal-Wallis

Factor	Estadístico	gl	p
Tratamiento	0.615	2	0.735

Contraste de Kruskal-Wallis ▼

Contraste de Kruskal-Wallis

Factor	Estadístico	gl	p
Tratamiento	0.615	2	0.735

Dunn

Comparaciones Post-hoc de Dunn - Tratamiento

Comparación	z	W _i	W _j	r _{fb}	p	p _{Bonf}	p _{Holm}
T1 - T2	-0.679	4.000	5.500	0.333	0.497	1.000	1.000
T1 - T3	-0.679	4.000	5.500	0.333	0.497	1.000	1.000
T2 - T3	0.000	5.500	5.500	0.000	1.000	1.000	1.000

Nota. Correlación de rango biserial basada en contrastes de Mann-Whitney individuales.

Anexo N° 18:

ANOVA *carbohidratos*

ANOVA - Carbohidratos

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	0.007	2	0.003	15.350	0.004
Residuals	0.001	6	2.222×10 ⁻⁴		

Nota. Suma de Cuadrados Tipo III

Contrastes Post-hoc

Estándar (LSD)

Comparaciones Post-hoc - Tratamiento

		Diferencia de Medias	ET	t	pTukey
T1	T2	-0.060	0.012	-4.930	0.006**
	T3	-0.003	0.012	-0.274	0.960
T2	T3	0.057	0.012	4.656	0.008**

** p < .01

Nota. Valor p ajustado para comparar una familia de 3

Letter-Based Grouping - Tratamiento

Tratamiento	Letter
T1	a
T2	b
T3	a

Nota. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Medias Marginales

Medias Marginales - Tratamiento

Tratamiento	Media Marginal	IC del 95% para la Diferencia de Medias		ET
		Inferior	Superior	
T1	1.087	1.066	1.108	0.009
T2	1.147	1.126	1.168	0.009
T3	1.090	1.069	1.111	0.009

Contraste de Kruskal-Wallis

Contraste de Kruskal-Wallis

Factor	Estadístico	gl	p
Tratamiento	5.895	2	0.052

Dunn

Comparaciones Post-hoc de Dunn - Tratamiento

Comparación	z	W _i	W _j	r _{rb}	p	pBonf	pHolm
T1 - T2	-2.294	3.000	8.000	1.000	0.022*	0.065	0.065
T1 - T3	-0.459	3.000	4.000	0.333	0.646	1.000	0.646
T2 - T3	1.835	8.000	4.000	1.000	0.066	0.199	0.133

* p < .05

Nota. Correlación de rango biserial basada en contrastes de Mann-Whitney individuales.

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 19:**ANOVA contenido de fibra***ANOVA - Fibra total*

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	0.443	2	0.221	40.838	< .001
Residuals	0.033	6	0.005		

Nota. Suma de Cuadrados Tipo III

Contrastes Post-hoc**Estándar (LSD)***Comparaciones Post-hoc - Tratamiento*

		Diferencia de Medias	ET	t	P _{Tukey}
T1	T2	0.357	0.060	5.932	0.002
	T3	-0.177	0.060	-2.938	0.059
T2	T3	-0.533	0.060	-8.871	< .001

Nota. Valor p ajustado para comparar una familia de 3

Letter-Based Grouping - Tratamiento

Tratamiento	Letter
T1	b
T2	a
T3	b

Nota. If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Medias Marginales*Medias Marginales - Tratamiento*

Tratamiento	Media Marginal	IC del 95% para la Diferencia de Medias		ET
		Inferior	Superior	
T1	3.863	3.759	3.967	0.043
T2	3.507	3.403	3.611	0.043
T3	4.040	3.936	4.144	0.043

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 20:***Ficha de evaluación sensorial y tratamientos***


Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 21:***Evaluación sensorial de los tratamientos***

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 22:

Ficha de panel sensorial



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
"DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ"
CARRERA AGROINDUSTRIA

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Panelista: *Floreano Suárez Toray* Fecha: *04/0ctubre/2024*

Analice atentamente la muestra de embutido tipo chorizo, indicando una calificación del 1 al 5 la cual usted considere una puntuación adecuada para cada carácter indicado en la ficha de actividad sensorial que se realizará.

	Puntajes	Niveles de aceptación
Escala hedónica para la evaluación sensorial	5	Me gusta mucho
	4	Me gusta
	3	No me gusta ni me disgusta
	2	Me disgusta
	1	Me disgusta mucho

Puntaje:

Muestras	Calificación
T1	<i>5</i>
T2	<i>4</i>
T3	<i>4</i>


Coloque a continuación del 1 al 5 la puntuación de su preferencia, siendo 1 me disgusta mucho y 5 me gusta mucho:

Observaciones: _____

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 23:

Ficha de panel sensorial 2


UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
"DR. JACOBO BUCARAM ORTIZ"
CARRERA AGROINDUSTRIA

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Panelista: *Jacobo + Diana* Fecha: *4-11-2024*

Analice atentamente la muestra de embutido tipo chorizo, indicando una calificación del 1 al 5 la cual usted considere una puntuación adecuada para cada carácter indicado en la ficha de actividad sensorial que se realizará.

	Puntajes	Niveles de aceptación
Escala hedónica para la evaluación sensorial	5	Me gusta mucho
	4	Me gusta
	3	No me gusta ni me disgusta
	2	Me disgusta
	1	Me disgusta mucho

Puntaje:

Muestras	Calificación
T1	<i>5</i>
T2	<i>3</i>
T3	<i>3</i>

Coloque a continuación del 1 al 5 la puntuación de su preferencia, siendo 1 me disgusta mucho y 5 me gusta mucho:

Observaciones: *El T2 y T3 tiene un olor muy fuerte*

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 24:***Datos de análisis sensorial***

TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2		TRATAMIENTO 3	
	Calificación		Calificación		Calificación
1	5	1	4	1	5
2	5	2	4	2	5
3	5	3	5	3	4
4	5	4	3	4	5
5	5	5	3	5	1
6	5	6	3	6	5
7	1	7	3	7	4
8	4	8	5	8	5
9	4	9	4	9	5
10	5	10	3	10	4
11	5	11	4	11	4
12	3	12	5	12	3
13	4	13	2	13	3
14	5	14	3	14	5
15	4	15	3	15	4
16	5	16	3	16	3
17	4	17	4	17	4
18	4	18	4	18	3
19	3	19	4	19	3
20	4	20	4	20	5
21	4	21	4	21	4
22	3	22	4	22	5
23	4	23	3	23	2
24	4	24	4	24	3
25	5	25	3	25	4
26	5	26	4	26	3
27	4	27	4	27	3
28	4	28	3	28	2
29	4	29	4	29	4
30	3	30	3	30	5
31	5	31	5	31	3
32	5	32	4	32	1
33	4	33	4	33	5
34	1	34	5	34	3
35	5	35	3	35	5
36	3	36	2	36	4
37	4	37	3	37	3
38	3	38	3	38	3
39	4	39	3	39	3
40	3	40	3	40	5
41	4	41	2	41	5
42	4	42	3	42	5
43	5	43	5	43	5
44	4	44	3	44	5
45	4	45	5	45	4
46	5	46	4	46	4
47	5	47	2	47	3
48	4	48	3	48	5
49	4	49	4	49	4
50	5	50	3	50	3

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 25:***Análisis sensorial parte 2***

TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2		TRATAMIENTO 3	
	Calificación		Calificación		Calificación
51	3	51	3	51	2
52	3	52	4	52	5
53	4	53	3	53	3
54	5	54	3	54	2
55	5	55	3	55	5
56	2	56	5	56	4
57	3	57	5	57	5
58	5	58	5	58	4
59	5	59	5	59	4
60	4	60	4	60	1
61	5	61	5	61	2
62	5	62	5	62	3
63	5	63	3	63	5
64	4	64	4	64	4
65	4	65	4	65	5
66	2	66	3	66	2
67	2	67	5	67	4
68	4	68	4	68	5
69	4	69	1	69	3
70	4	70	3	70	4
71	3	71	4	71	3
72	5	72	3	72	5
73	4	73	2	73	4
74	4	74	2	74	5
75	4	75	3	75	3
76	3	76	3	76	1
77	5	77	5	77	2
78	4	78	3	78	4
79	4	79	5	79	2
80	4	80	3	80	4
81	4	81	4	81	4
82	3	82	5	82	3
83	5	83	5	83	4
84	3	84	2	84	5
85	5	85	5	85	5
86	4	86	5	86	2
87	4	87	4	87	3
88	5	88	3	88	4
89	3	89	5	89	4
90	3	90	5	90	3
91	5	91	2	91	4
92	3	92	4	92	3
93	5	93	3	93	4
94	4	94	5	94	5
95	5	95	4	95	4
96	5	96	3	96	5
97	5	97	5	97	4
98	4	98	5	98	2
99	3	99	5	99	3
100	3	100	5	100	4

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 26:

Análisis estadístico evaluación sensorial 1**ANOVA ▼**

ANOVA - Aceptabilidad ▼

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	7.047	2	3.523	3.435	0.034
Residual	304.628	297	1.026		

Nota: Suma de Cuadrados Tipo II

Descriptivos

Descriptivos - Aceptabilidad

Tratamiento	N	Media	DT	ET	Coefficiente de variación
T1	100	4.050	0.825	0.853	0.220
T2	100	3.720	0.998	0.990	0.265
T3	100	3.730	1.118	0.112	0.300

Medias Marginales

Medias Marginales - Tratamiento

Tratamiento	Medio Marginal	IC del 95% para la Diferencia de Medias		ET
		Inferior	Superior	
T1	4.050	3.891	4.249	0.191
T2	3.720	3.521	3.919	0.191
T3	3.730	3.531	3.929	0.191

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 27:

Análisis estadístico evaluación sensorial 2**ANOVA ▼**

ANOVA - Aceptabilidad

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	7.047	2	3.523	3.435	0.034
Residual	304.628	297	1.026		

Nota: Suma de Cuadrados Tipo III

Contraste de Kruskal-Wallis

Contraste de Kruskal-Wallis

Factor	Estadístico	gl	p
Tratamiento	7.088	2	0.029

Dunn

Comparaciones Post-hoc de Dunn - Tratamiento

Comparación	z	W_i	W_j	r_{ij}	p	P_{adj}	P_{raw}
T1 - T2	2.498	168.275	138.960	-0.201	0.012*	0.037*	0.037*
T1 - T3	2.048	168.275	144.265	-0.155	0.041*	0.122	0.081
T2 - T3	-0.452	138.960	144.265	-0.030	0.651	1.000	0.651

* p < .05

Nota: Corrección de rango biserial basada en contrastes de Mann-Whitney individuales.

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 28:

Análisis estadístico evaluación sensorial 3

ANOVA ▼

ANOVA - Aceptabilidad ▼

Casos	Suma de Cuadrados	gl	Cuadrado Medio	F	p
Tratamiento	7.047	2	3.523	3.435	0.034
Residuales	304.620	297	1.026		

Nota: Suma de Cuadrados Tipo III

Contrastes Post-hoc

Estándar (LSD)

Comparaciones Post-hoc - Tratamiento

		Diferencia de Medias	ET	t	P _{valor}	P _{valor}
T1	T2	0.330	0.143	2.304	0.068	0.068
	T3	0.320	0.143	2.234	0.079	0.068
T2	T3	-0.010	0.143	-0.070	1.000	0.944

Nota: Valor α ajustado para comparar una familia es 3

Letter-Based Grouping - Tratamiento

Tratamiento	Letra
T1	a
T2	a
T3	a

Nota: If two or more means share the same grouping symbol, then we cannot show them to be different, but we also did not show them to be the same.

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 29:

Perfil de aminoácidos



INFORME DE RESULTADOS						
IDR 42437-2024						
						Fecha: 21 de Octubre del 2024
DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SR. CARLOS VERA					
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador					
Teléfono	0985636726					
Contacto	CARLOS VERA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	EMBUTIDO	Cantidad	Aprox. 100 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Funda plástica sellada	Fecha de recepción	16 de Octubre del 2024			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	21,4	Humedad (%)	62,02			
Fecha de Inicio de Análisis	16 de Octubre del 2024					
Fecha de Finalización del Análisis	21 de Octubre del 2024					
RESULTADOS						
CÓDIGO CLIENTE	CÓDIGO UBA	PARÁMETROS	MÉTODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Chorizo	UBA-42437-1	PERFIL DE AMINOÁCIDOS	Cromatografía HPLC FLD	Se anexa	% gAA/100g muestra Base Humeda	-
		Ácido Aspártico		1,12		
		Cisteína		ND		
		Ácido Glutámico		1,85		
		Serina		0,56		
		Histidina		0,45		
		Treonina		0,48		
		Glicina		0,75		
		Arginina		0,81		
		Alanina		0,78		
		Tirosina		0,12		
		Valina		0,65		
		Metionina		0,22		
		Fenilalanina		0,42		
		Isoleucina		0,63		
		Leucina		0,36		
		Prolina		ND		
Lisina	1,10					
Aminocidos totales	10,90					

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1




Av. Calles 1, Páez Durán, Caba, Loja, Ecuador, 201012 (frente al primer bloque de la Alameda)
 Correo: info@uba-lab.com | Teléfono: 09 85 636 726 | Celular: 09 85 273 7506 / 09 8478 0677
 Sitio Web: www.uba-lab.com
 CREA - Ecuador


www.uba-lab.com

Elaborado por: El Autor, 2025

Anexo N° 30:

Evaluación de vida útil del tratamiento de mayor aceptación sensorial



ANALYTICAL LABORATORIES
TESTING & CONSULTING


INFORME DE RESULTADOS
IDR 42436-2024

Fecha: 15 de Noviembre del 2024

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	SR. CARLOS VERA					
Dirección	Universidad Agraria del Ecuador					
Teléfono	0985636726					
Contacto	CARLOS VERA					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	EMBUITIDO	Cantidad	Aprox. 200 g			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Funda plástica	Fecha de recepción	15 de Octubre del 2024			
Colecta de muestra	Realizado por el CLIENTE	Fecha toma de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANÁLISIS						
Temperatura (°C)	4.5	Humedad (%)	62.02			
Fecha de inicio de Análisis	15 de Octubre del 2024					
Fecha de Finalización del Análisis	15 de Noviembre del 2024					
RESULTADOS						
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	REQUISITOS	MÉTODO/ REFERENCIA		
Color	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*		
Olor	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*		
Sabor	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*		
Aspecto	Propio/objetable	Propio	Propio	Sensorial*		
FICHA DE ESTABILIDAD NATURAL						
Temperatura= 4.5 ± 0.5 °C						
CÓDIGO CLIENTE: Embuido						
PARÁMETROS	MÉTODO	Tiempo Natural: 0 días	Tiempo Natural: 10 días	Tiempo Natural: 20 días	Tiempo Natural: 30 días	Unidades
Aerobios mesófilos	NTE INEN 1529-5 (Recuento en placa)	2,1x10 ³	2,3x10 ³	2,3x10 ³	2,6x10 ³	UFC/g
E.coli	NTE INEN 1529-8	<10	<10	<10	<10	UFC/g
Salmonella	NTE INEN 1529-15	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia/25g
Staphylococcus aureus	NTE INEN 1529-14	0,1x10 ²	0,1x10 ²	0,2x10 ²	0,2x10 ²	UFC/g
pH (4.5 °C)	INEN 783	5.0	5.0	5.1	5.1	-
Observaciones:						
1. Los resultados emitidos en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.						
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.						
3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N.A. = No aplica						
4. <10 Ausencia de crecimiento en la menor dilución empleada.						
5. Suplemento del IDR 34-66-2023, cliente solicita análisis adicional de estabilidad.						
6. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente. El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados.						

FOR ADM. 04 R01 Página 1 de 1

 **IBELOR BOLIVAR**
INGENIERA TILLYANA



Av. Carlos L. Plaza Dávila, C/da. LA PAZ, Az. 20, sector 22, frente al primer bloque de la Universidad
Comunidades: 04 2246 516 / 04 6017 733 Celular: 09 8523 7500 / 09 8478 0671
Email: info@uba-lab.com | www.uba-lab.com

Elaborado por: El Autor, 2025