



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA

CARRERA DE ALIMENTOS

Uso de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) en la elaboración de un embutido tipo salchicha Frankfurt

Informe Final del Trabajo de Titulación, opción Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Autor: Álvaro Alejandro Pérez Martínez.

Tutor Mg. Manoella Alejandra Sánchez Garnica.

Ambato - Ecuador

Agosto - 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

Mg. Manoella Alejandra Sánchez Garnica.

CERTIFICA:

Que el presente Informe Final del Trabajo de Titulación ha sido prolijamente revisado. Por lo tanto, autorizo la presentación de este Informe Final del Trabajo de Titulación, opción Proyecto de Investigación, mismo que responde a las normas establecidas en el reglamento de Títulos y Grados de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.

Ambato, 20 de junio del 2024.

Mg. Manoella Alejandra Sánchez Garnica.

0604079871

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Álvaro Alejandro Pérez Martínez, manifiesto que los resultados obtenidos en el presente Informe Final del Trabajo de Titulación, opción Proyecto de Investigación, previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos, son absolutamente originales, auténticos y personales; a excepción de las citas bibliográficas.



Álvaro Alejandro Pérez Martínez

1805310990

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Informe Final del Trabajo de Titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Informe Final del Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga ganancia económica y se realiza respetando mis derechos de autor.



Álvaro Alejandro Pérez Martínez

1805310990

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los suscritos Profesores Calificadores, aprueban el presente Informe final del Trabajo de Titulación, opción Proyecto de Investigación, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología de la Universidad Técnica de Ambato.

Para consistencia firman:

Presidente del Tribunal

Dr. Diego Manolo Salazar Garcés
1803124294

Mg. Andrea Verónica Delgado Ramos
0401305008

Ambato, 02 de agosto del 2024

DEDICATORIA

Con eterna gratitud, dedico este trabajo a Dios.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud a Dios por haberme permitido culminar con éxito esta carrera universitaria. A mis padres César Augusto y Mercedes del Rocío, a mi hermana María Carolina, quienes han sido mi pilar fundamental, les agradezco por su apoyo incondicional y por creer en mí. Expreso mi más sincero agradecimiento a la ingeniera Alejandra Sánchez por aceptar ser mi tutor durante la elaboración de este proyecto de investigación, A la Dra. Mayra Paredes y al Dr. Diego Salazar por su apoyo y orientación a lo largo de este proceso. Además, extendiendo mi más sincero agradecimiento al Dr. Diego Velastegui, a su esposa Dra. Cristina Navas y a la Sra. Elva Santana por su apoyo incondicional, a mis amigos, Jonathan, Jorge, David, Diego, Gabriel y Jessica. A lo largo de la carrera, han sido mis compañeros de aventuras y partícipes de momentos inolvidables. Su amistad ha sido un baluarte en mi travesía por la universidad. “Gracias a todos ustedes, hoy puedo decir con orgullo que he logrado cumplir uno de mis mayores sueños”.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO	1
1. Antecedentes de la investigación	1
1.1. Cuy.....	1
1.2. Origen.....	2
1.3. Taxonomía del cuy.....	3
1.4. Crianza y comercialización del cuy en Ecuador.....	3
1.5. Carne de cuy.....	4
1.6. Composición química y valor nutricional de la carne de cuy	5
1.7. Comparación nutricional con otras proteínas animales	6
1.8. Usos y aplicaciones	7
1.9. Beneficios para la salud.....	7
1.10. Embutidos tipo salchicha	8
1.11. Salchichas Frankfurt.....	8
2. OBJETIVOS	10
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	10

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
CAPÍTULO II.- METODOLÓGICA.....	11
2.1. Métodos	11
2.1.1. Elaboración de un embutido tipo salchicha con tres porcentajes de carne de cuy.....	11
2.1.1.1. Diseño Experimental.....	11
2.1.1.2. Materia prima.....	11
2.1.1.3. Preparación de la carne de cuy.....	11
2.1.1.4. Elaboración de las salchichas.....	12
2.1.2. Evaluación de la calidad sensorial de la salchicha elaborada.....	12
2.1.3. Determinación de las propiedades nutricionales y microbiológicos de la salchicha elaborada.	12
2.1.3.1. Análisis proximal	12
Humedad	12
Contenido de fibra dietética total	13
Contenido de proteína.....	14
Análisis de grasa.....	15
Cenizas.....	15
Cuantificación de carbohidratos totales	15
2.1.3.2 Análisis microbiológico	16
CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
3.1. Salchichas tipo Frankfurt con carne de cuy	17
3.2. Análisis sensorial de las salchichas tipo Frankfurt con carne de cuy.....	18
Orden de preferencia.....	19
3.2.1. Aceptación de atributos.....	20
Color	20
Textura	21
Olor.....	22
Sabor.....	23
Índice de aceptabilidad.....	24

3.2. Propiedades nutricionales y microbiológicos de la salchicha elaborada.	24
3.2.1. Análisis proximal	24
Proteína	25
Grasa	25
Fibra Dietética Total	26
Humedad	26
Cenizas	26
Carbohidratos Totales	27
3.3.2. Análisis microbiológico	27
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
4.1. CONCLUSIONES	30
4.2. RECOMENDACIONES	30
MATERIAL DE REFERENCIA	31
ANEXOS	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del cuy.....	3
Tabla 2. Composición de la canal del cuy.	5
Tabla 3. Composición fisicoquímica de 100 g de carne de cuy.	6
Tabla 4. Comparación fisicoquímica de la carne de cuy con otros tipos de carne.	6
Tabla 5. Formulación base para la elaboración de salchichas de cuy.	11
Tabla 6. Diseño experimental para la elaboración de salchichas de cuy.....	11
Tabla 7. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.....	16
Tabla 8. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.....	16
Tabla 9. Resultados de la evaluación sensorial por escala hedónica	25
Tabla 10. Análisis nutricional de la salchicha elaborada.....	25
Tabla 11. Análisis microbiológico de la salchicha elaborada.....	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	2
Figura 2. Mapa delimitado con las provincias de crianza y comercialización de cuy en Ecuador.	4
Figura 3. Muestras de las salchichas de carne de cuy. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).	17
Figura 4. Orden de preferencia de los tres tratamientos T2, T1 y T3. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).	19
Figura 5. Apreciación del color de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).	20
Figura 6. Apreciación de la textura de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).	21
Figura 7. Apreciación del olor de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).	22
Figura 8. Apreciación del sabor de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).	23
Figura 9. Índice de aceptabilidad de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).	24

RESUMEN EJECUTIVO

La creciente preocupación por la salud y los ingredientes en los alimentos procesados ha modificado los hábitos de consumo. Los consumidores actuales controlan su ingesta diaria, reduciendo el consumo de comida rápida y snacks poco saludables, evitando aditivos artificiales y conservantes perjudiciales. Además, están cada vez más conscientes de los efectos negativos de las carnes rojas procesadas en la salud, como el aumento del riesgo de enfermedades crónicas. En este contexto, se prefieren productos con mayor calidad nutricional y menos ingredientes artificiales. En base a lo mencionado, una alternativa prometedora es la carne de cuy, rica en proteínas y minerales, con bajo contenido graso y adaptable a diversas dietas. El objetivo de esta investigación es evaluar el uso de la carne de cuy en la elaboración de un embutido (salchicha tipo Frankfurt). Se elaboraron tres tratamientos, que se sometieron a una evaluación sensorial para determinar el mejor tratamiento, al que se le hizo un análisis proximal y microbiológico. La utilización de la carne de cuy en mayor proporción que la carne de cerdo resultó en una salchicha con color, textura y sabor más homogéneos y aceptables, considerada la mejor formulación por los catadores. Este producto contiene un 11.60 por ciento de proteína, 25.40 por ciento de grasa, 2.24 por ciento de fibra, 59.20 por ciento de humedad, 2.14 por ciento de cenizas y 0 por ciento de carbohidratos totales. Por lo tanto, se clasifica como una salchicha Tipo I, cumpliendo con los parámetros normativos establecidos, además de ser un producto inocuo y seguro para el consumidor

Palabras claves:

Productos cárnicos, carne de cuy, carne de cerdo, salchichas tipo Frankfurt, embutidos, salchicha tipo I.

ABSTRACT

Growing concerns about health and ingredients in processed foods have changed their consumption habits. Today's consumers are controlling their daily intake, reducing the consumption of fast food and unhealthy snacks, and avoiding artificial additives and harmful preservatives. In addition, they are becoming increasingly aware of the negative effects of processed red meat on health, such as an increased risk of chronic diseases. In this context, products with a higher nutritional quality and fewer artificial ingredients are preferred. Based on the above, a promising alternative is guinea pig meat, which is rich in proteins and minerals, has low fat content, and is adaptable to various diets. The objective of this study was to evaluate the use of guinea pig meat in the preparation of a sausage (Frankfurt-type sausage). Three treatments were developed, which were subjected to sensory evaluation to determine the best treatment, to which a proximal and microbiological analysis was carried out. The use of guinea pig meat in greater proportion than pork resulted in a sausage with a more homogeneous and acceptable color, texture, and flavor, which is considered the best formulation by tasters. This product contained 11.60 per cent protein, 25.40 per cent fat, 2.24 per cent fiber, 59.20 per cent moisture, 2.14 per cent ash, and 0 per cent total carbohydrates. Therefore, it is classified as a Type I sausage, complying with the established regulatory parameters, in addition to being a safe and innocuous product for consumers.

Key words:

Meat products, guinea pig meat, pork meat, frankfurters, sausages, Type I sausages

CAPÍTULO I.- MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

La preocupación por la salud y el contenido de ingredientes en los alimentos procesados ha llevado a un cambio en los hábitos de consumo de los consumidores actuales **(Askari et al., 2020)**. Actualmente, existe una creciente tendencia al control de la ingesta diaria, evidenciada por la disminución del consumo de comida rápida, snacks poco saludables y embutidos **(Caso et al., 2022)**. Esta tendencia se debe a la búsqueda activa de información por parte de los consumidores sobre los ingredientes utilizados en la fabricación de alimentos procesados, con el objetivo de evitar la presencia de aditivos artificiales, conservantes y otros componentes considerados perjudiciales para la salud **(Mesías et al., 2021)**. Asimismo, se observa un aumento en la preferencia por productos que ofrezcan una mayor calidad nutricional y una menor cantidad de ingredientes artificiales **(Adhikari, 2021)**.

La producción de embutidos es una industria importante en muchos países, pero la mayoría de estos productos se elaboran con carne de cerdo, res o aves de corral **(Mínguez et al., 2019)**. El consumo de carnes rojas procesadas presentes en las salchichas traen consigo varios aspectos negativos con respecto a la salud del ser humano **(Crowe et al., 2019)**. Estudios han indicado que un alto consumo puede aumentar el riesgo de diversas enfermedades crónicas como la diabetes, las enfermedades coronarias, la insuficiencia cardíaca, los accidentes cerebrovasculares, el cáncer en varios sitios y la mortalidad **(Geiker et al., 2021)**. Estos hallazgos respaldan la necesidad de considerar una nueva alternativa por los efectos adversos para la salud, entre los productos que los consumidores buscan que sean más saludables son los productos cárnicos (embutidos) presentando un cambio en la composición física y química, calidad nutricional, forma en que se procesa y produce la carne **(Teixeira & Rodrigues, 2021)**.

1.1. Cuy

El cuy es una especie de roedor nativo de América del Sur, se ha domesticado desde hace siglos, constituye una valiosa fuente de proteína animal para las comunidades de la región y su carne es altamente valorada como una exquisitez culinaria **(Archetti, 2020)**. Durante siglos se ha conseguido la reproducción óptima de cuyes en los Andes, también conocidos como cobayos, con fines rituales o como principal comida en días festivos, además los cuyes conviven en estrecha proximidad a los hogares y sus hábitats se entrelazan con los de los humanos, dando como resultado la crianza de estos de una manera más factible **(Avilés et al., 2014)**.

La cría de cuyes en la región andina es generalmente llevada a cabo por pequeños agricultores, para su propia subsistencia u obtener ganancias por la venta en supermercados y mercados (**Graham et al., 2016**). Según la estimación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la población actual de animales destinados al consumo humano en la región de América Andina supera los 36 millones (**Buela et al., 2022**).



Figura 1. Imagen del cuy (*Cavia porcellus*).

Fuente: (Vallejo & Boada, 2021).

1.2. Origen

El cuy o también llamado conejillo de indias se origina en la región andina del Sur de América, específicamente de los Andes, por otro lado, su domesticación se establece en tiempos precolombinos, antes de la llegada de los españoles a América del Sur, específicamente en el siglo XVI (**Lord et al., 2020**). Se cree que las primeras huellas de la domesticación datan al menos 5.000 años atrás, los habitantes antiguos de los Andes centrales como los Incas y las culturas preincaicas fueron los que criaban a los cuyes tanto para el consumo alimenticio como para otros propósitos como: ceremonias y rituales (**DeFrance, 2021**). Por otra parte, la cantidad de cuyes criados en esa época es desconocido de forma específica, sin embargo, existe evidencia arqueológica que refleja que los cuyes eran criados en grandes cantidades por las diferentes culturas para diferentes fines, pero la principal razón era para la ingesta diaria de la población (**Archetti, 2020**).

1.3. Taxonomía del cuy

La clasificación taxonómica del cuy se basa en la Tabla 1.

Tabla 1

Taxonomía del cuy

Clasificación	Nombre
Reino	Animal
Clase	Mamíferos
Orden	Roedores
Suborden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae
Género	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia porcellus</i>

Nota: Información obtenida de **Kleven (2021)**.

Se considera una de las especies con mayor reproducción en Sur América, entre los países más principales está Colombia, Venezuela, Bolivia, Perú, Ecuador, Argentina, entre otros **Kleven (2021)**. Su buena capacidad de adaptación a condiciones climáticas ha permitido su domesticación en diferentes países, en Perú, Bolivia y Ecuador la crianza de cuyes se encuentra en todo el territorio, sin embargo, en países como Colombia, Venezuela y Argentina la crianza se basa por regiones (**Lord et al., 2020**). En países de Europa principalmente en Holanda, España Portugal e Inglaterra y Estados Unidos fue introducido hace años atrás (1770), sin embargo, en la actualidad el consumo de esta especie es escasa, ya que se las considera mascotas y no como alimento en su ingesta diaria, por otra parte, el 2% lo consume como producto exótico (**Guamán-Rivera et al., 2024**).

1.4. Crianza y comercialización del cuy en Ecuador

La mayor demanda de crianza de cuyes se encuentra en las provincias de Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo e Imbabura (Figura 2), por parte de grupos indígenas o empresas y asociaciones (**Montaño et al., 2023**). En Ecuador, se estima que hay alrededor de 21 millones de cuyes, los cuales gracias a su continua reproducción generan 47 millones de cuyes aproximadamente cada año destinado tanto para la venta como para el consumo familiar, esto equivale a unas 14.300 toneladas de productos según datos proporcionados por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (**MAGAP, 2023**).

El mayor consumo per-cápita en áreas rurales se sitúa en 1.41 kg al mes y 16.90 kg al año, equivalente a un promedio de 8 cuyes al año por persona, mientras que en áreas urbanas es de 0.710 kg al mes y 8.52 kg al año, equivalente a 4 cuyes al año por persona, el precio del cuy ya sea vivo, pelado, empacado o asado, varía según factores como: edad, peso y calidad de la carne (**Reyes-Silva et al., 2021**).

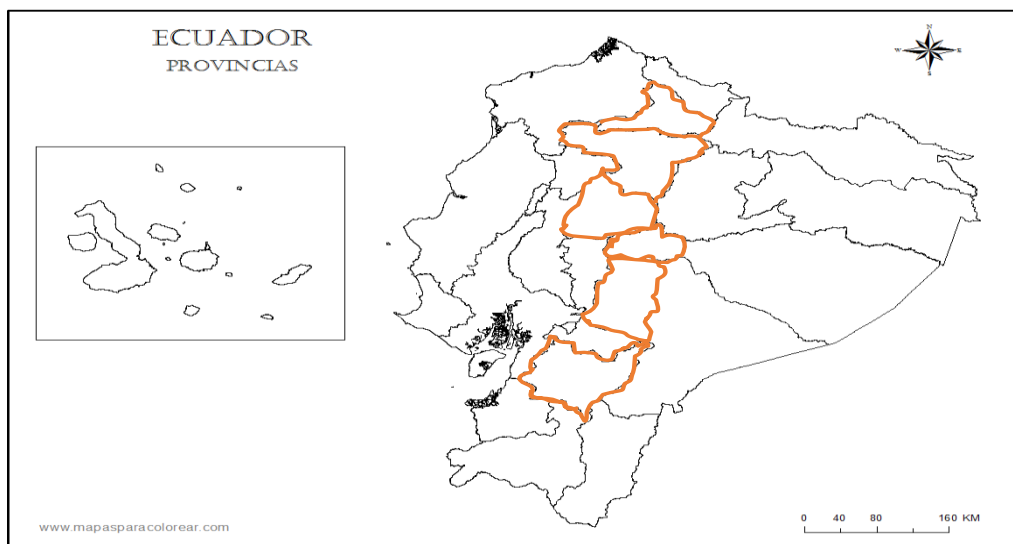


Figura 2. Mapa delimitado con las provincias de crianza y comercialización de cuy en Ecuador.

Fuente: (MCP, 2022).

1.5. Carne de cuy

La carne de cuy es una carne magra, con un contenido de grasa que puede variar entre el 5 y el 10%. El contenido de proteína bruta es del 25% aproximadamente, y el contenido de humedad es del 70% (**Figueiredo et al., 2020**). El contenido de grasa en la carne de cuy está compuesto principalmente por ácidos grasos insaturados, con un alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados (Tabla 1) (**Bulanda & Janoszka, 2022**). Esta carne tiene un color rojo brillante y una textura firme y jugosa. El sabor de la carne de cuy es delicado y agradable, con un ligero sabor a nuez y una textura firme. Es una carne muy versátil, que puede ser preparada de diversas maneras (**Mustafa et al., 2019**).

Las características de la canal del cuy son variables ya que es dependiente de diferentes factores, el tamaño y el peso puede variar entre los 300 y 600 g por la alimentación, raza y edad del animal, los cuyes seleccionados para la producción de carne tienen un peso comercial de 1 kg entre 10 y 13 semanas de edad, lo que corresponde a un peso en canal de 715 a 800 g (carne magra, grasa, cabeza, piel y patas) **(Zotte & Cullere, 2019)**.

Tabla 2*Composición de la canal del cuy*

Composición	Porcentaje (%)
Tejido magro (músculo)	44- 48
Huesos	15- 20
Grasa diseccionable	5.9- 12
Grasa perirrenal	0.4- 1.05
Piel	18- 21
Restos	1.4- 2.2

Nota: Información obtenida de **Zotte & Cullere, (2019)**.**1.6. Composición química y valor nutricional de la carne de cuy**

La carne de cuy es una opción saludable gracias a su perfil nutricional (Tabla 2). Destaca por ser una fuente de proteínas magras, ideales para la reparación y desarrollo muscular (**Soto et al., 2021**). Además, su bajo contenido en grasas saturadas y su riqueza en ácidos grasos beneficiosos, como omega-3 y omega-6, la convierten en una aliada para la salud cardiovascular y cerebral, y aporta una gran variedad de vitaminas y minerales esenciales, incluyendo hierro, zinc y vitaminas del complejo B, vitales para el metabolismo y la función celular (**Moreno & Arteaga-Miñano, 2018**).

Por su alta biodisponibilidad de nutrientes, el consumo de carne de cuy puede ser una contribución valiosa a una dieta equilibrada, proporcionando los elementos necesarios para una óptima salud, sin embargo, se debe consumir de 3 a 4 días a la semana, para que exista una regulación y un equilibrio en los nutrientes que absorben el cuerpo humano (**Sánchez-Macías et al., 2018**).

Tabla 3*Composición fisicoquímica de 100 g de carne de cuy*

Componentes	Contenido
Humedad (%)	70.6
Proteínas (%)	20.3
Grasa (%)	7.8
Cenizas (%)	0.8
Carbohidratos (%)	0.5
Valor Calórico (Kcal)	96
Minerales	
Calcio (mg)	70.6
Fósforo (mg)	20.3
Zinc (mg)	7.8
Hierro (mg)	0.8

Nota: Información obtenida de **Avila & Alva (2021)**.**1.7. Comparación nutricional con otras proteínas animales**

La carne de cuy al comparar con proteínas de animales de consumo cotidiano se observa una diferencia entre cada una de estas, logrando alcanzar valores superiores con respecto a proteína y un bajo porcentaje de grasa, es decir, el cuy tiene un porcentaje de 20.3 % de proteína en comparación al valor de la proteína de carne de ave (18.3 %), seguida de la carne vacuna y ovina, por otra parte, el porcentaje de grasa es menor en la carne de cuy teniendo un valor de 7.8 % en comparación a la carne de ave (9.3 %), seguida de la carne de vacuno y ovino, además contiene otras propiedades como se observa en la Tabla 4 (**Trejo-Sánchez et al., 2019**).

Tabla 4*Comparación fisicoquímica de la carne de cuy con otros tipos de carne*

Propiedades (%)	Cuy	Cerdo	Ave
Humedad	70.60	50.60	70.20
Proteína	20.30	16.40	18.30
Grasa	7.80	31.10	9.30
Minerales	1.00	0.75	0.80
Otros	0.5	0.1	0.2

Nota: Información obtenida de **Trejo-Sánchez et al. (2019)**.

1.8. Usos y aplicaciones

El cuy tiene varios usos, principalmente el consumo alimenticio por regiones de América Latina como fuente de proteína, por otro lado, en la investigación científica como experimentación para estudios que se relacionan con enfermedades y medicamentos por la similitud fisiológica con los humanos **(Quesenberry et al., 2020)**. Con respecto a la carne de cuy existen otros usos como el consumo directo de la carne de cuy en presentaciones de platos tradicionales de algunas culturas, ofrendas rituales que son parte de ceremonias religiosas o festivales culturales y comidas para otros animales en granjas o criaderos para los animales depredadores **(DeFrance, 2021)**. Además, la exportación de cuy como un producto exótico y gourmet para los consumidores con interés en probar sabores diferentes, sin embargo, se busca una mayor aceptabilidad por los consumidores para que aumente el número de exportación y finalmente como medicina tradicional de grupos indígenas que van adquiriendo esta costumbre de generación en generación e inclusive de personas mestizas como última alternativa para aliviar dolores **(Miño & Bosquez, 2021)**.

Otro punto importante es el uso en la elaboración de embutidos fermentados como una alternativa más saludable, reconociendo como producto seguro, además es una opción para las personas más propensas a enfermedades por un desequilibrio en la ingesta diaria por los embutidos, las características principales de estas salchichas son: mayor contenido de proteína, alta humedad y bajo contenido de grasa, por lo que la calidad de la carne de cuy permite usarse en la formulación de los productos cárnicos **(Flores-Mancheno et al., 2017)**.

Además, en la actualidad ha aumentado el interés de la carne de cuy en la industria alimentaria como sustituto parcial o total de las formulaciones de productos procesados, las empresas alimentarias están experimentando diferentes formas de presentación como la elaboración de embutidos, salchichas, hamburguesas, helados, entre otros productos procesados, buscando una aceptabilidad y atracción para los consumidores, otro punto importante es el bajo costo de la crianza de los cuyes ya que se adaptan a diferentes condiciones ambientales y su reproducción es alta **(Bislava et al., 2022)**.

1.9. Beneficios para la salud

La carne de cuy es una fuente abundante de vitaminas y minerales, además contiene una enzima llamada asparaginasa, la cual tiene varias propiedades beneficiosas para el ser humano, además lucha contra el cáncer ya que reduce la angiogénesis, es decir, no permite la formación de nuevos vasos sanguíneos que son alimentos para las células tumorales. Otro beneficio del consumo es disminuir la desnutrición crónica infantil, ya que contiene un alto contenido de proteína, minerales, vitaminas **(Morin et al., 2019)**. Además, el consumo de cuy permite una fácil digestión ya que al ser la carne tierna permite la facilidad de digerir, lo que ayuda a que sea una excelente

opción para las personas que tienen problemas digestivos o también sensibilidades alimentarias **(DeFrance, 2021)**.

1.10. Embutidos tipo salchicha

Dado que el ser humano ha consumido alimentos de esta naturaleza desde tiempos inmemoriales, los embutidos son una clase de carne procesada hecha con carne picada, grasa, condimentos y posiblemente otros ingredientes adicionales **(Vargas-Ramella et al., 2020)**. Los ingredientes mencionados se envuelven en una cubierta, ya sea natural o artificial, para su conservación y almacenamiento, lo que subraya su considerable relevancia tanto social como económica a nivel mundial **(Martuscelli et al., 2020)**.

El embutido tiene sus raíces en tiempos antiguos, cuando la necesidad del ser humano de conservar la carne lo llevó a explorar diversos métodos de curado, adobado y ahumado. Estos métodos permitieron conservar la carne durante períodos prolongados de tiempo, algo crucial en una época en la que aún no existían los refrigeradores ni otros recursos modernos para la conservación de alimentos **(Van Reckem et al., 2020)**. A lo largo de los siglos, la elaboración de embutidos ha sido una práctica artesanal transmitida de generación en generación, la preparación y conservación de estos alimentos conlleva un conocimiento acumulado a lo largo de muchas generaciones, reflejando una sabiduría práctica transmitida por la experiencia **(Rodríguez-González et al., 2020)**.

La diversidad de embutidos locales refleja la riqueza cultural y gastronómica de cada región **(Carballo, 2021)**. En los últimos años, ha surgido un creciente interés en la incorporación de carne de cuy en la elaboración de productos cárnicos, como embutidos, debido a sus propiedades nutricionales y sensoriales, convirtiéndola en una alternativa atractiva para la industria cárnica **(Archetti, 2020)**.

La preparación de embutidos tipo salchicha con carne de cuy sigue un proceso similar al de otros tipos de embutidos, se requiere carne de cuy fresca y de alta calidad, y además pueden emplearse otros ingredientes como grasa de cuy, pan rallado, leche, especias, entre otros **(Rodríguez-González et al., 2020)**.

1.11. Salchichas Frankfurt

La salchicha Frankfurt, también conocida como hot dog o frankfurter, es una salchicha originaria de Frankfurt, Alemania **(Chamorro et al., 2022)**. Se caracteriza por estar elaborada principalmente con carne de cerdo, junto con especias como sal, pimienta, nuez moscada, cilantro y ajo. Esta combinación de ingredientes se emulsiona meticulosamente para asegurar una distribución uniforme, resultando en una pasta homogénea que se introduce en tripas naturales o artificiales, adquiriendo así su forma característica **(Bernal & Herrera, 2019)**. Finalmente, se

somete a tratamientos térmicos como el escaldado, la cocción al vapor o el ahumado, lo que garantiza su estabilidad microbiológica **(Guzmán et al., 2018)**.

Tradicionalmente, la salchicha Frankfurt se envolvía solo en intestinos animales, aunque actualmente también existen opciones sintéticas o de colágeno **(Lozano, 2019)**. Es un alimento versátil que se consume solo, con pan, en guisos, sopas, ensaladas, y más, puede disfrutarse tanto caliente como frío, siendo sumamente popular en eventos deportivos, ferias y celebraciones informales alrededor del mundo, aunque existen variaciones regionales y recetas específicas **(Kim et al., 2020)**.

Aunque la salchicha Frankfurt se prepara tradicionalmente con carne de cerdo o una mezcla de cerdo y ternera, admite una variedad de carnes en su elaboración, algunas versiones utilizan pollo o pavo, ofreciendo una alternativa más ligera y baja en grasas **(Zhang et al., 2021)**. También hay salchichas Frankfurt hechas con carne de res para aquellos que prefieren un sabor más intenso. En respuesta a la creciente demanda de opciones dietéticas y éticas, se han desarrollado versiones vegetarianas y veganas a base de proteínas de soja, trigo o guisante, brindando alternativas para quienes evitan los productos de origen animal **(Alirezalu et al., 2019)**. Estas variaciones permiten que la salchicha Frankfurt se ajuste a diversas preferencias y necesidades dietéticas, manteniendo su popularidad en todo el mundo **(Guzmán et al., 2018)**.

Las salchichas Frankfurt son altamente populares y fácilmente reconocibles en numerosos países de América del Norte, Europa y Asia. Cada año, se observa un crecimiento en el consumo de embutidos a nivel global **(Chamorro et al., 2022)**. Este incremento ha dado lugar a la creación de productos artesanales que se promocionan como opciones naturales y beneficiosos para la salud. La obesidad y las enfermedades cardiovasculares relacionadas con el consumo de carne y productos cárnicos son una de las principales causas de mortalidad en varios países **(Pérez et al., 2023)**.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el uso de la carne de cuy en la elaboración de un embutido (salchicha tipo Frankfurt).

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un embutido tipo salchicha con tres porcentajes de carne de cuy.
- Evaluar la calidad sensorial del producto elaborado utilizando carne de cuy.
- Determinar las propiedades nutricionales y microbiológicos de la salchicha elaborada.

CAPÍTULO II.- METODOLÓGICA

2.1. Métodos

2.1.1. Elaboración de un embutido tipo salchicha con tres porcentajes de carne de cuy

2.1.1.1. Diseño Experimental

Para la elaboración de la salchicha tipo Frankfurt, se utilizó una formulación base con mínimas adaptaciones propuesta por **Faisal et al. (2021)** (Tabla 5). Además, de la norma **INEN 1338 (2011)**, que especifica los parámetros para la elaboración de productos cárnicos crudos. Se realizó 3 tratamientos con relación cuy-cerdo (Tabla 6):

Tabla 5

Formulación base para la elaboración de salchichas de cuy

Ingredientes	Porcentaje (%)
Carne (relación cuy -cerdo)	80
Hielo	10
Grasa	5
Condimentos	4
Conservantes	2

Tabla 6.

Diseño experimental para la elaboración de salchichas de cuy.

Tratamiento	Carne de cuy (%)	Carne de cerdo (%)
A	50	50
B	75	25
C	100	-

2.1.1.2. Materia prima

Se adquirieron cuyes faenados en el mercado mayorista de Ambato.

2.1.1.3. Preparación de la carne de cuy

Una vez adquiridos los cuyes completos faenados, se procedió a preparar la carne. Primero se lavaron minuciosamente con abundante agua para eliminar cualquier residuo de sangre y lana. Luego, se desmenuzó la carne para separar todos los huesos.

2.1.1.4. Elaboración de las salchichas

Al obtener todos los ingredientes se elaboró una masa homogénea, moliendo la carne, la grasa, hielo, especias y conservantes como se observa en la Tabla 6, Por último, se rellenó las tripas artificiales con la mezcla y se realizó el escaldado de las salchichas en agua caliente a una temperatura de 70 °C durante 10 minutos. Para su conservación se lo guardó en refrigeración como lo describe en la metodología de **Salazar (2022)**.

2.1.2. Evaluación de la calidad sensorial de la salchicha elaborada

Para la prueba de aceptabilidad se utilizó un panel sensorial de 30 catadores semientrenados. La escala hedónica que se utilizó tuvo 5 puntos (1 = me disgusta mucho, 2= me disgusta, 3= ni me gusta ni me disgusta, 4= me gusta y 5 = me gusta mucho). Los atributos sensoriales que van a ser evaluados son olor, color, sabor, textura y aceptabilidad (**Granados et al., 2013**). Además, se realizó el orden de preferencia de las tres formulaciones presentados Las evaluaciones fueron realizadas por los catadores en el horario de 9h00 a 11h00 am y en la tarde entre 15h00 a 17h00 pm. Esta evaluación permitió identificar la mejor formulación de las tres formulaciones presentadas de las salchichas de carne de cuy.

Cada catador será ubicado en una cabina individual de evaluación sensorial. Se entregó una muestra de 30 g de la salchicha, identificada con código aleatorio y un vaso de agua. Posteriormente, cada catador realizó su evaluación en la hoja de respuesta (**Granados et al., 2013**).

2.1.3. Determinación de las propiedades nutricionales y microbiológicos de la salchicha elaborada.

2.1.3.1. Análisis proximal

Se realizó un análisis proximal de la salchicha elaborada (con la mejor formulación) para determinar cómo influyó el pretratamiento en la composición del producto terminado.

Humedad

Según la **NTE INEN-ISO 1442 (2013)**, se realizó el secado del crisol vacío y su tapa a 105°C por 3 horas. Seguido, fue trasladado al desecador hasta que alcance la temperatura ambiente. Posteriormente, se pesó el crisol y su tapa. Luego, se pesó 3 gramos de la muestra en el crisol. Se colocó el crisol con la muestra en un horno a 105°C por 3 horas. Después del tiempo transcurrido, se transfirió el recipiente hacia el desecador hasta alcanzar una temperatura ambiente para pesar el crisol con la muestra seca, se realizó el análisis por triplicado. El porcentaje de humedad se calculó mediante la Ecuación 1.

$$\%humedad = \frac{W1 - W2}{W1} \cdot 100$$

Ecuación 1.

Donde

- W1, es el peso de la muestra antes de ser secada.
- W2, es el peso de la muestra después de ser secada.

Contenido de fibra dietética total

Se realizó en base a la metodología descrita en la normativa **AOAC (985.29)**. Inicialmente, se tomó 8 g de muestra, los cuales fueron secados a 105 °C durante 3 horas en una estufa Memmert M400, posteriormente la muestra fue desengrasada utilizando el analizador de grasa Selecta DET-GRAS. Una vez desengrasada, se tomó 1 g de muestra seca y desengrasada, el cual fue colocado en un vaso de precipitación junto con 50 ml de buffer fosfato (pH 6) y 50 µl de la enzima termoestable α-amilasa. El vaso fue tapado con aluminio y colocado en un baño termostático con agitación Velp Scientifica F30400207, donde las muestras fueron calentadas a 100°C por 30 minutos. Posteriormente, se añadió 100 µl de la solución proteasa y se incubó a 60 °C durante 30 minutos. Luego, se ajustó el pH a 4.5 con ácido clorhídrico (0.5N) y se agregó 200 µl de la solución amiloglucosidasa, incubándose por otros 30 minutos a 60 °C.

Por otro lado, se preparó un crisol con 0.5 g de celite, el cual fue pesado. Se distribuyó el celite en el crisol con 3 ml de agua destilada y se agregó la mezcla de enzimas. Luego, el crisol se trasladó al sistema de filtración de fibra Velp Scientifica F30430210, donde la muestra fue lavada dos veces con agua destilada previamente calentada a 70°C. Posteriormente, se realizó dos lavados con 60 ml de alcohol etílico al 78% y 96%, respectivamente. Finalmente, los dos residuos fueron secados en la estufa a 103 °C durante toda la noche.

Para concluir, el contenido proteico de uno de los residuos se evaluó con un factor de conversión de 6.25. La segunda muestra se sometió a calcinación a una temperatura de 550°C durante un período de 5 horas, tras lo cual se llevó a cabo su pesaje. El contenido total de fibra dietética se obtuvo mediante la Ecuación 2.

$$\%FDT = \frac{mrp - P - C}{mp} * 100$$

Ecuación 2.

Donde:

- **mp**: Masa de la muestra promedio de las 2 muestras (mg).
- **mrp**: Masa del residuo promedio de las muestras determinadas por duplicado.
- **P y C**: Masa de proteína y cenizas en los residuos de las muestras.

El análisis de fibra dietética total fue elaborado por triplicado en el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL).

Contenido de proteína

El análisis de proteínas se llevó a cabo mediante el método Kjeldahl (2001.11) establecido por la **AOAC Internacional (2022)**. Se tomó una muestra de 1 g envuelta en papel celofán y se colocó en un vaso de precipitación. Luego, se añadió 20 ml de ácido sulfúrico al 98%, junto con sulfato de potasio y sulfato de cobre. La muestra se llevó a ebullición en el depurador Turbosog Gerhardt TT625 a una temperatura de 420°C durante 60 minutos para su digestión. Tras finalizar el tiempo requerido, se enfrió durante 15 minutos y se agregó 50 ml de hidróxido de sodio (NaOH) y 70 ml de agua destilada. Posteriormente, se transfirió al destilador de proteínas Vapodest Gerhardt TT625, el cual fue previamente lavado. El refrigerante del destilador se sumergió en 30 ml de una solución indicadora de ácido bórico al 4% (con color rosa). La destilación se llevó a cabo durante 390 segundos. Una vez completada, la solución resultante (color verde) fue titulada con ácido clorhídrico (HCl) al 0.1 N hasta que cambie su color a rosa. Finalmente, se calculó el contenido de nitrógeno y el porcentaje de proteína de las muestras de salchichas con la Ecuación 3 y 4 respectivamente.

$$\%N = \frac{(V_s - V_b) * N * 14,01}{P * 10}$$

Ecuación 3.

$$\%P = (\%N * F)$$

Ecuación 4.

Donde:

- **%N**= Porcentaje de nitrógeno.
- **%P**= Porcentaje de proteína.
- **V_s**= Volumen de titulación HCl (ml).
- **V_b**= Volumen del blanco (ml).
- **N**= Concentración HCl (mol/litro).
- **P**= Peso de la muestra (g).
- **F**= Factor.

El análisis de proteína fue analizado por el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) por triplicado.

Análisis de grasa

El análisis de grasa se llevó a cabo mediante el método 991.36 definido por la **AOAC Internacional (2022)**. En primer lugar, se tomó 8 g de muestra y se secó a 105 °C durante 3 horas en la estufa Memmert M400. Después, colocaron la muestra seca en un cartucho de extracción de grasa libre. Al mismo tiempo, se pesó el recolector de grasa de aluminio y se añadió 50 ml de hexano en estos recipientes. En el analizador de grasa Selecta DET-GRAS colocaron cartuchos y recolectores. Allí, el proceso se dividió en tres etapas: ebullición durante 40 minutos, enjuague durante 60 minutos y recolección final durante 30 minutos. Una vez completado el procedimiento se calculó mediante la Ecuación 5.

$$\%grasa\ bruta = \frac{P_2 - P_0}{P_1} * 100$$

Ecuación 5.

Donde:

- P₀: Peso del balón de ebullición
- P₁: Peso de la muestra.
- P₂: Peso del balón con grasa.

El análisis de grasa fue analizado por el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) por triplicado.

Cenizas

Se pesó 3g de muestra en una cápsula de porcelana previamente tarada, se carbonizó en la estufa y luego se incineró en la mufla a 500°C (se mantuvo hasta obtener cenizas).

Finalmente, se retiró la cápsula de la mufla y se mantuvo a temperatura ambiente en un desecador y se pesó (**Polanía, López & Malagón, 1995**).

$$\%Cenizas = \frac{P_3 - P_1}{P_2 - P_1} * 100$$

Ecuación 6.

Donde:

- P₁ = peso de la cápsula vacía.
- P₂ = Peso de la cápsula con muestra.
- P₃ = Peso de la cápsula con cenizas.

Cuantificación de carbohidratos totales

El contenido de carbohidratos totales se determinó mediante la diferencia entre los componentes principales. Este análisis se llevó a cabo por triplicado basándose en los resultados de cada componente principal. Se realizó los cálculos utilizando la Ecuación 6.

$$\%C = 100 - (\%grasa + \%proteína + \%humedad + \%fibra + \%cenizas)$$

Ecuación 7.

2.1.3.2 Análisis microbiológico

En este apartado se realizó el recuento de UFC/ml de *Aerobios mesófilos*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella spp*, como establece la norma **NTE INEN 1338** (2012), misma que establece el requerimiento que cumplieron los productos cárnicos crudos, curados-madurados y precocidos-cocidos. Se utilizó la norma antes mencionada para verificar los requerimientos microbiológicos a cumplir (Tabla 7). Este análisis fue analizado por el Laboratorio de Control y Análisis de Alimentos (LACONAL) por triplicado.

Tabla 7

Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

Requisito	n	c	m	M
Aerobios mesófilos ufc/g	5	3	5.0×10^5	1.0×10^7
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	5	2	<10	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g	5	2	1.0×10^3	1.0×10^4
<i>Salmonella</i> / 25 g	5	0	Ausencia	-

Fuente: (NTE INEN 1338 , 2010).

Donde:

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

Los métodos utilizados por LACONAL con respecto al análisis microbiológico se observa en la Tabla 8.

Tabla 8.

Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.

Análisis	Método
Aerobios mesófilos ufc/g	AOAC 990.12. Ed. 22, 2023
<i>Escherichia coli</i> ufc/g	AOAC R.I.: 110402 Ed. 22, 2023
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g	AOAC 2014.01 Ed 22, 2023
<i>Salmonella</i> / 25 g	AOAC 081001Ed. 22, 2023

Fuente: (NTE INEN 1338 , 2010).

CAPÍTULO III.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Salchichas tipo Frankfurt con carne de cuy

La Figura 3 presenta las diferentes salchichas Frankfurt obtenidos a partir de una mezcla de carne de cuy y carne de cerdo.



Figura 3. Muestras de las salchichas de carne de cuy. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).

El color es la característica visual más destacable de las tres salchichas. La muestra T3 presentó un tono más claro que la muestra T2, mientras que la muestra T1 mostró un color más rosado que las demás. Esto se debe a las características propias de la materia prima (mioglobina). Además, las salchichas presentaron una textura homogénea, tierna y uniforme, gracias al uso de cuyes jóvenes (2 a 4 meses), cuyas características ayudaron a evitar grumosidad en la mezcla, así como manchas o separación de ingredientes. Según lo reporta **Figueiredo et al. (2020)**, la carne de cuy joven ofrece excelentes beneficios para la elaboración de diversos productos, destacándose por su textura perfectamente homogénea y sin fragmentación en el producto final, así como una mezcla consistente y uniforme. Además, una carne de cuy bien procesada mantiene un color constante, evitando la aparición de manchas oscuras con el tiempo.

Zotte & Cullere (2019), mencionan que el color de la carne de cuy está influenciado principalmente por su contenido de mioglobina. Por ejemplo, la carne de cerdo con mayor cantidad de mioglobina, presenta un tono más rojizo en comparación con las salchichas que contienen una mayor

proporción de carne de cuy. Otro factor relevante es el contenido de grasa intramuscular o marmoleado, ya que una menor cantidad de grasa resulta tonos más claros en la carne **Vargas-Romero et al. (2020)**. Además, el pH de la carne juega un papel crucial, ya que una carne con un pH alto retiene más agua debido a que un pH más elevado provoca que las proteínas musculares se alejen de su punto isoelectrico, lo que a su vez aumenta la capacidad de retención de agua, contribuyendo a una apariencia más clara y menos opaca.

Al comparar los resultados obtenidos en este estudio con los indicados por **Bozhko et al. (2021)**, quienes analizaron las características de calidad de embutidos preparados con diferentes proporciones de materias primas, se observó una similitud en los hallazgos. En ambos casos, el uso de mezclas de materias primas permite una homogeneización y una textura idónea de la salchicha.

Por otro lado, **Pyanikova & Kolchanov (2021)** estudiaron los cambios en las características fisicoquímicas de salchichas cocidas y concluyeron que el cambio de color se debe al contenido de mioglobina, siendo más intenso en algunas mezclas. Esto sugiere que la inclusión de diferentes tipos de materias primas en el embutido produce un equilibrio favorable en su coloración.

3.2. Análisis sensorial de las salchichas tipo Frankfurt con carne de cuy

En la Tabla 9 se presentan los resultados de la evaluación sensorial para cada uno de los tres tratamientos. Los atributos evaluados incluyen el olor, color, sabor, textura y aceptabilidad. Las letras indican las diferencias significativas entre las distintas formulaciones de las salchichas.

Tabla 9.

Resultados de la evaluación sensorial por escala hedónica

Tratamientos	Color	Olor	Textura	Sabor	Aceptabilidad
T1	3.10 ^b	2.90 ^b	2.50 ^c	2.70 ^b	3.03 ^b
T2	4.20 ^a	3.73 ^a	4.30 ^a	4.00 ^a	4.37 ^a
T3	2.80 ^c	2.90 ^b	3.47 ^b	3.03 ^c	3.30 ^b

Nota: Las letras diferentes indican una diferencia significativa entre los tratamientos, aplicado el método de comparación de Tukey.

La Tabla 9 muestra que todos los atributos sensoriales evaluados presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$). Se observa que el tratamiento T2 tiene la mayor aceptación en todos los atributos. En particular, hay una diferencia notable en la aceptación del color, textura y aceptabilidad general en comparación con los tratamientos T1 y T3. No obstante, el tratamiento T1 tiene el mismo

nivel de preferencia en cuanto al olor que la muestra T3. Además, se considera que el tratamiento T1 es el segundo más aceptado por los catadores, mientras que el tratamiento T3 obtuvo el menor nivel de aceptabilidad. Según **Tiziana (2019)**, la evaluación sensorial de los alimentos proporciona una comprensión, análisis y control de la satisfacción del consumidor.

Orden de preferencia

La Figura 4 presenta el orden de preferencia de los catadores con respecto al tratamiento óptimo para las salchichas de carne de cuy.

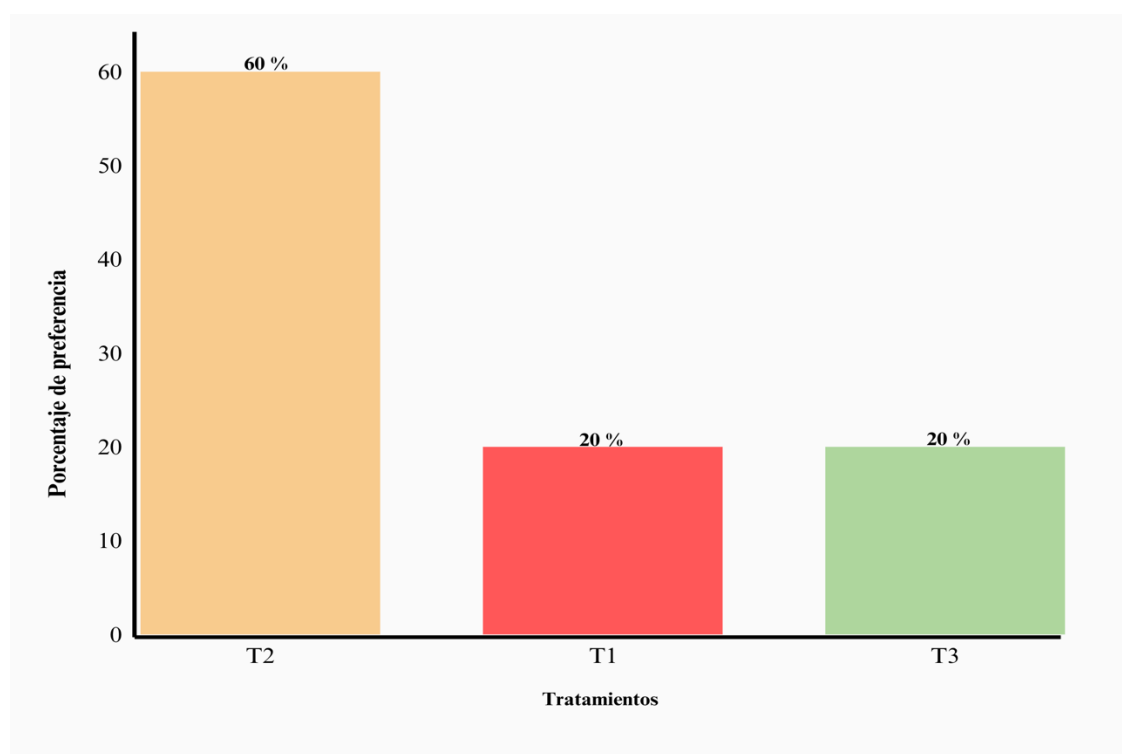


Figura 4. Orden de preferencia de los tres tratamientos T2, T1 y T3. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).

La salchicha elaborada con un 75% de carne de cuy y un 25% de carne de cerdo fue la preferida entre los catadores, obteniendo un 60% de aprobación. Los catadores también destacaron su textura tierna y suave, lo cual contribuyó a una experiencia gustativa muy agradable. Otro aspecto positivo fue la ausencia de olores fuertes tanto de la carne de cuy como de la de cerdo, lo que añadió un valor adicional a la experiencia sensorial. **Ruiz-Capillas et al. (2021)**, indican que la preferencia de un producto se fundamenta en una combinación de diversos atributos, especialmente en los productos cárnicos es muy importante los atributos del aroma, la textura y el sabor inicial. Un

equilibrio adecuado entre estos atributos resulta en un producto más aceptable para los consumidores.

Flores et al. (2018), mencionan que, en las evaluaciones sensoriales de productos cárnicos, es importante destacar que los catadores también consideran la textura firme y consistente de la carne, así como la presencia de jugos naturales que enriquecen la experiencia gustativa, haciendo que sea más satisfactoria y auténtica para determinar la mejor muestra.

3.2.1. Aceptación de atributos

Color

Como se observa en la Figura 5, el color tuvo mayor aceptabilidad en la muestra T2 (75 % de carne de cuy y un 25% de carne de cerdo).

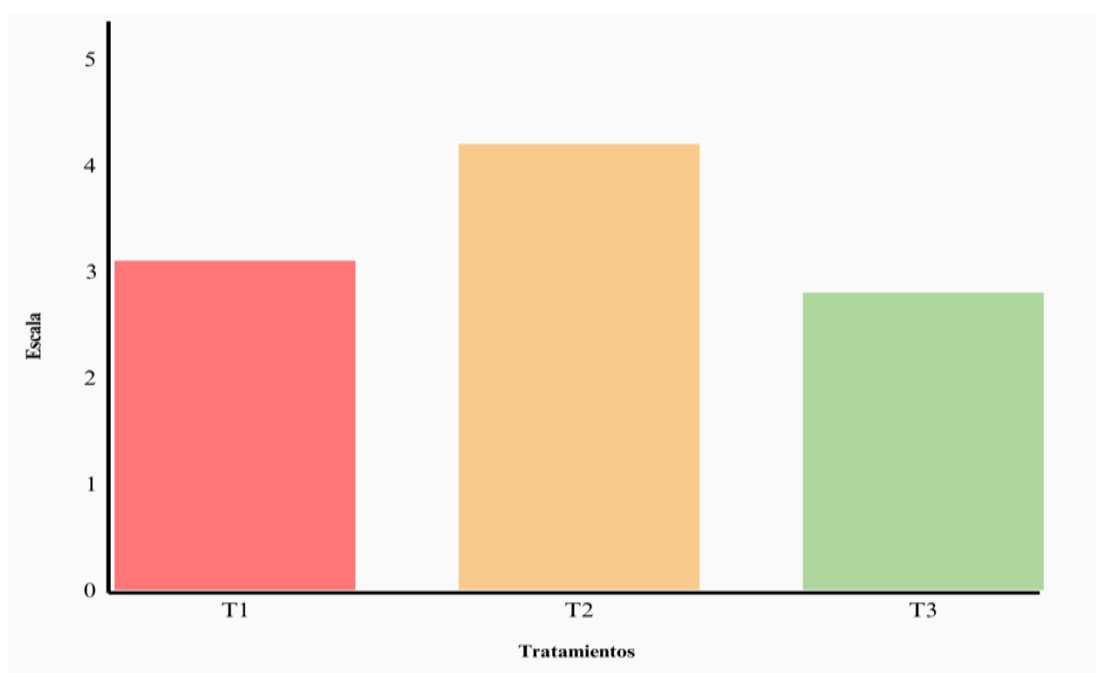


Figura 5. Apreciación del color de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).

El T2 obtuvo la puntuación más alta, con 4,20 (me gusta), seguida de las salchichas T1 y T3, que oscilaron entre 2 y 3 en la escala de aceptabilidad. El T3 (100% carne de cuy) mostró la menor aceptabilidad en cuanto al color, lo que sugiere que un mayor porcentaje de carne de cuy, en comparación con la carne de cerdo, tiene un impacto positivo en el color de la salchicha. Los catadores indicaron su preferencia por un color que no fuera ni demasiado rojo ni demasiado pálido.

Bazan-Sambrano et al. (2023) mencionan que la inclusión de carne de cuy ayuda a lograr un color más claro de forma natural y visualmente aceptable para el consumidor. A medida que aumenta el porcentaje de carne blanca, se obtiene una masa homogénea que se integra visualmente con la carne roja y otros ingredientes (**Bulanda & Janoszka, 2022**). Este hallazgo concuerda con los resultados de **Schilling et al. (2018)**, quienes observaron que la incorporación de carne blanca en salchichas mixtas (carne roja y blanca) reduce la intensidad del color rojo, a diferencia de las salchichas hechas exclusivamente de carne de cerdo, que presentan una mayor intensidad de rojo.

Textura

Asimismo, la textura como se observa en la Figura 6, tuvo mayor aceptabilidad en la muestra T2.

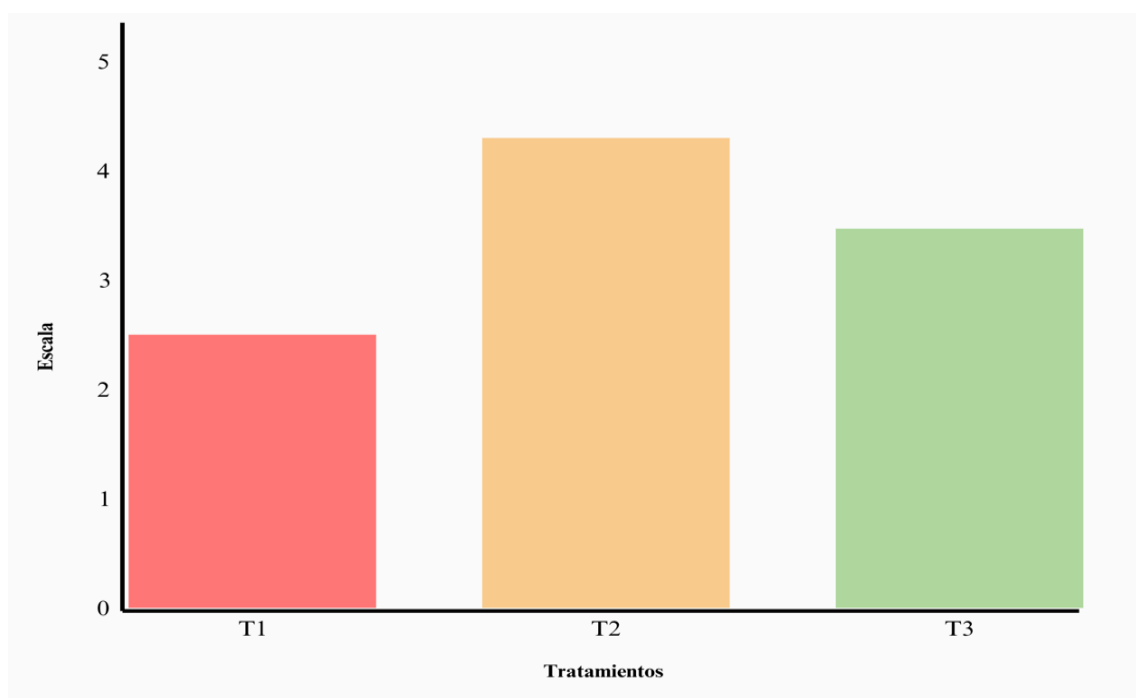


Figura 6. Apreciación de la textura de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).

El T2 obtuvo la mejor puntuación en el panel de cata, con un valor de 4.30. En contraste, el T1 recibió la puntuación más baja, con un valor de 2.50 (me disgusta), lo que sugiere que el uso del mismo porcentaje de diferentes carnes afecta negativamente la textura. Según **Solís & Tello (2022)**, el marmoleado natural de la carne de cuy y su capacidad de retención de humedad contribuyen a una textura jugosa, un sabor delicado que complementa los otros ingredientes y una uniformidad en la mezcla, estas ventajas la carne de cerdo no puede proporcionar debido a su mayor contenido de grasa.

En el estudio realizado por **Flores et al. (2018)**, se evidenció que un mayor porcentaje de carne de cuy en la salchicha fue catalogado como superior por los catadores, presentando una textura suave, homogénea y sin grumos. De manera similar, en el estudio de **Schilling et al. (2018)**, las salchichas mixtas con mayor contenido de carne blanca obtuvieron una mayor aceptabilidad (65 %) debido a la mejor homogeneidad entre sus ingredientes.

Olor

El olor como se observa en la Figura 7, tuvo mayor aceptabilidad en la muestra T2 en comparación a las otras muestras.

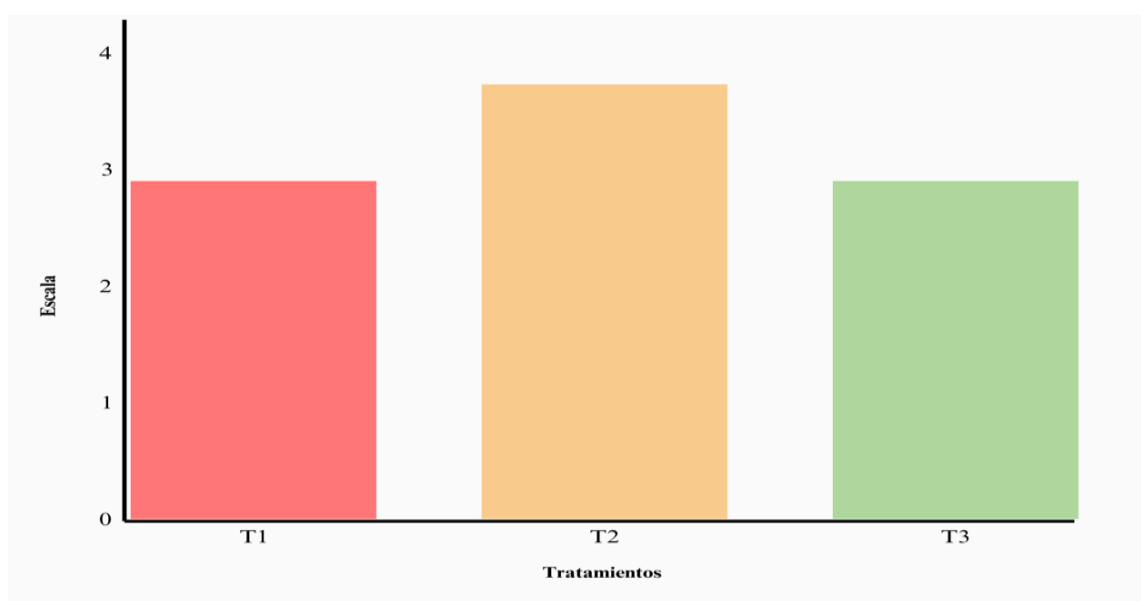


Figura 7. Apreciación del olor de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).

El T2 obtuvo una puntuación de 3.73, indicando una mayor aceptabilidad, mientras que las otras muestras recibieron puntuaciones menores. Esto sugiere que el olor de las salchichas formuladas con el mismo porcentaje de carne de cuy y cerdo o con carne de cuy en su totalidad, no fue del agrado de los catadores. La incorporación de una mayor cantidad de carne de cuy logró equilibrar el aroma de la salchicha, mejorando su aceptación.

Bulanda & Janoszka (2022), afirman que el olor de la carne de cerdo es más fuerte en comparación con el de la carne de cuy. Por lo tanto, al adicionar carne de cerdo en porcentajes menores, se lograron salchichas con un balance de aromas, aumentando su apetecibilidad para los consumidores. Sin embargo, **Bozhko et al. (2021)** mencionan que los consumidores encuentran el aroma de la carne

de cerdo muy aceptable en diversos productos, lo cual se debe a las costumbres y tradiciones que influyen en sus preferencias.

Sabor

Asimismo, el sabor como se observa en la Figura 8, tuvo mayor aceptabilidad en la salchicha T2.

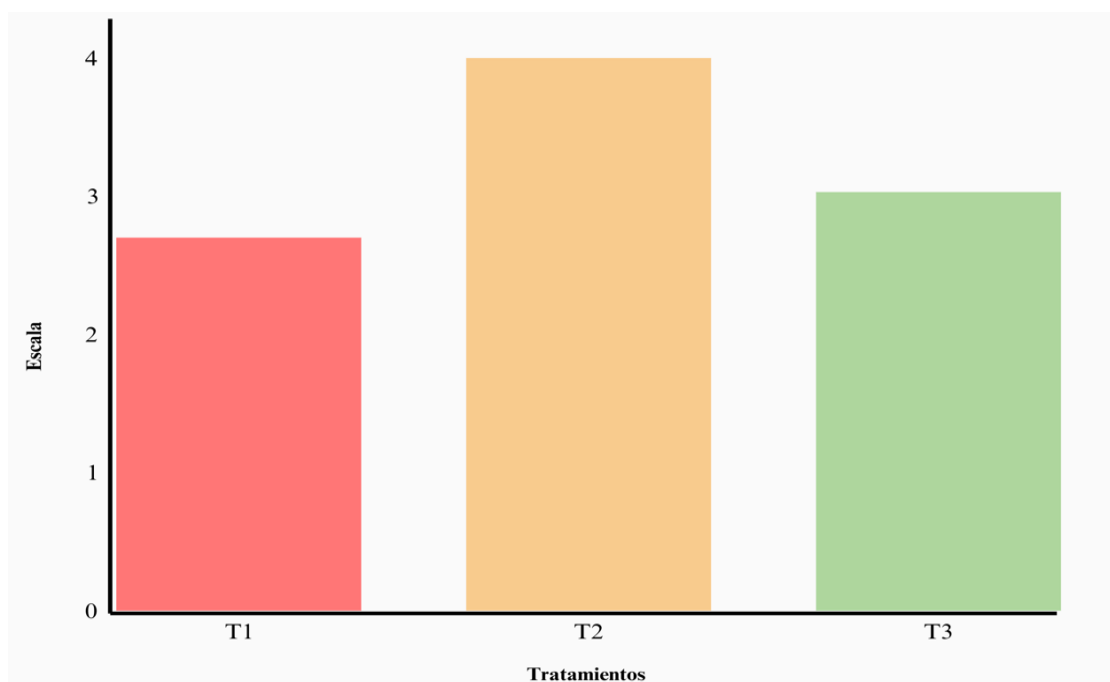


Figura 8. Apreciación del sabor de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).

El atributo con la mejor puntuación fue el sabor, con un valor de 4.0, reflejando una aceptabilidad muy buena por parte de los catadores. El T3, a pesar de contener una materia prima no habitual en estos productos, obtuvo una aceptabilidad media, mientras que el T1 fue la menos apreciada. **Soto et al., (2021)**, mencionan que la utilización de carne de cuy en diferentes presentaciones ha tenido gran aceptación por parte de los consumidores. La carne de cuy tiene un sabor más neutro que, al combinarse con otras materias primas, contribuye a una combinación de sabores equilibrados, suaves y delicados.

Este hallazgo concuerda con los resultados de **Flores et al. (2018)**, que encontraron una alta aceptación en salchichas con un mayor porcentaje de carne blanca, debido a su aroma no invasivo al consumir. Además, esta aceptación puede deberse a la introducción de nuevos sabores o a la similitud del sabor del cuy con el de otra proteína más común, como la carne de pollo. Varias personas mencionan que el sabor del cuy puede ser un sustituto adecuado para la carne de pollo.

Índice de aceptabilidad

En la Figura 9, se muestra el índice de aceptabilidad de cada muestra de salchichas realizadas con la carne de cuy y cerdo.

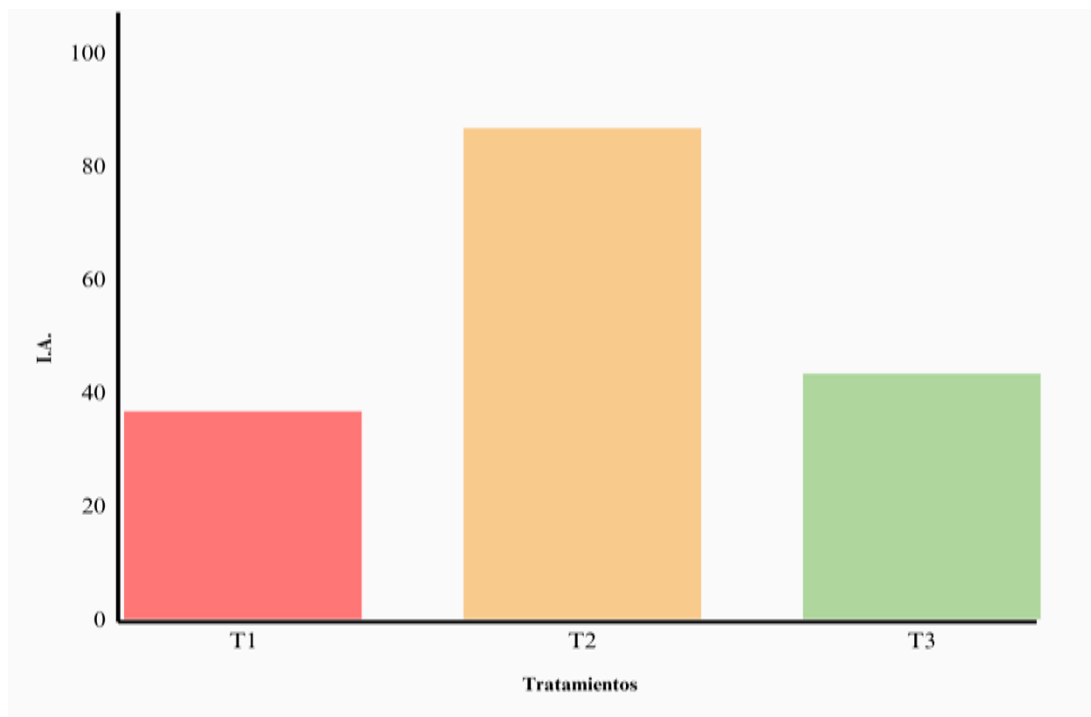


Figura 9. Índice de aceptabilidad de las salchichas elaboradas. Las muestras están representadas con T1 (50 % carne de cuy y 50% de carne de cerdo), T2 (75 % carne de cuy y 25 % de carne de cerdo) y T3 (100 % carne de cuy).

El T2 obtuvo la mayor aceptabilidad con un 86.67 %, seguida de T3 y T1, que tuvieron un valor de aceptabilidad inferior al 44 %. Estos resultados indican que solo una de las muestras fue ampliamente aceptada por los 30 catadores. Según **Dutcosky (2011)**, un índice de aceptabilidad debe ser superior al 70 % para que el producto sea considerado aceptado por los catadores; si el porcentaje es menor, el producto no se considera aceptado. **Granados et al. (2013)**, mencionan que el índice de aceptabilidad es un atributo muy importante ya que cuantifica que tan bien es recibido un producto, mientras que el orden de preferencia clasifica varios productos en relación con sus niveles de aceptación.

3.2. Propiedades nutricionales y microbiológicas de la salchicha elaborada.

3.2.1. Análisis proximal

La Tabla 10 muestra los resultados del análisis proximal del mejor tratamiento T2 (75 % de carne de cuy y un 25% de carne de cerdo). Entre los parámetros analizados se encuentra la proteína, grasa, fibra, humedad, cenizas y carbohidratos totales.

Tabla 10. Análisis nutricional de la salchicha elaborada

Proteína (%)	Grasa (%)	Fibra (%)	Humedad (%)	Cenizas (%)	Carbohidratos totales (%)
11.60±0.05	25.40±0.05	2.24±0.05	59.20±0.05	2.14±0.05	0

Proteína

El contenido de proteína en la salchicha es superior al 10%, permitiendo su clasificación como un producto cárnico de TIPO I. Según la normativa **NTE INEN 1338 (2010)**, una salchicha TIPO I debe tener un mínimo del 12% de proteína animal. No obstante, el contenido de proteína en la salchicha es menor comparado con las materias primas crudas, como el cuy y el cerdo. **Mínguez, Calvo, et al. (2019)**, mencionan que la carne de cuy cruda contiene un 19.49% de proteína, mientras que la carne de cerdo cruda tiene un 14.1%. Estos valores pueden variar debido a los tratamientos térmicos, lo que indica una reducción del contenido de proteína debido al escaldado necesario para obtener las características propias de una salchicha.

Flores-Mancheno et al. (2017), reportaron una tendencia similar en su estudio sobre la elaboración de embutidos, observando una reducción del contenido de proteína debido a la coagulación de proteínas durante el proceso térmico, que las vuelve insolubles y se pierden en el agua de cocción. Este fenómeno ocurre porque el calor desnaturaliza las proteínas, alterando su estructura tridimensional, exponiendo grupos hidrofóbicos previamente ocultos, provocando que se vuelvan insolubles (**Trejo-Sánchez et al., 2019**).

Comparativamente, en la elaboración de embutidos de cuy y conejo, **Pallarico (2018)** encontró que las salchichas de carne de cuy tenían un 11.85% de proteína y las de conejo un 10.98%, demostrando que la carne de cuy mantiene un mayor contenido de proteína a pesar de las pérdidas por desnaturalización durante el tratamiento térmico.

Grasa

El contenido de grasa en la salchicha fue de 25.40±0.05%, ligeramente superior a lo establecido por la normativa **NTE INEN 1338 (1996)**, que especifica un contenido de grasa del 25% para salchichas escaldadas. La adición de grasa en la formulación y la variabilidad natural de las materias primas pueden influir en el porcentaje de grasa. **Vargas-Romero et al. (2020)**, mencionan que factores como la composición de la carne de cerdo y cuy, dependiendo de la parte del animal utilizada, pueden afectar el contenido de grasa.

Además, **Herrera et al. (2022)**, afirman que, durante el escaldado las salchichas suelen perder humedad, aumentando la concentración de grasa. Comparando con los resultados de **Flores-Mancheno et al. (2017)**, quienes encontraron un contenido de grasa del 8.56% en salchichas elaboradas con 100% carne de cuy. Asimismo, **Bozhko et al. (2021)**, reportaron un mayor porcentaje de grasa (20.98%) en salchichas combinadas de cerdo y pollo, atribuido al contenido graso de ambas carnes y a la adición de ingredientes en su formulación. Lo que indica que la mezcla de dos materias primas en las salchichas elaboradas de carne de cuy y cerdo incrementa el contenido de grasa.

Fibra Dietética Total

El contenido de fibra dietética total en la salchicha fue de 2.24 ± 0.05 %, este valor es significativo dado que la carne de cuy y cerdo no son fuentes ricas en fibra. Generalmente, las salchichas tradicionales no presentan cantidades notables de fibra dietética debido a la ausencia de componentes vegetales o granos integrales en su formulación (**Aminzare et al., 2024**). Este hallazgo concuerda con **Flores et al. (2018)**, quienes atribuyen la presencia de fibra a la inclusión de ingredientes adicionales como especias, hierbas o agentes de carga en la formulación de las salchichas.

Humedad

La salchicha elaborada tuvo un contenido de humedad de 59.20 ± 0.05 %, atribuido al alto contenido de agua presente en la carne de cuy. **Guzmán et al. (2018)**, afirman que el contenido de humedad es crucial ya que afecta la textura y la jugosidad del producto. Además, **Soto et al., (2021)** mencionan que la carne de cuy al mezclarse con otros ingredientes logra un equilibrio entre agua y grasa, resultando una salchicha más suave.

Al comparar los resultados obtenidos por **Bozhko et al. (2021)**, en su estudio sobre las características de calidad de embutidos preparados con diferentes proporciones de carne, se observó una similitud con los hallazgos de esta investigación. Asimismo, al contrastar estos resultados con los obtenidos por **Wang et al. (2019)**, en la elaboración de embutidos de carne de cerdo, se observaron valores de humedad menores, ya que, al utilizar cortes magros como el lomo de cerdo, se obtienen valores inferiores en comparación con carnes que tienen un mayor contenido de grasa.

Cenizas

El análisis de cenizas realizado en la salchicha de cuy con cerdo mostró un contenido de 2.14 ± 0.05 %. Este valor se encuentra dentro de los límites establecidos por la normativa **NTE INEN 1338 (1996)**, que especifica que las salchichas escaldadas deben tener un contenido de cenizas entre 2 % y 5 %. Según **Pallarico (2018)**, la carne de cuy es rica en minerales como calcio, fósforo y hierro (0,8 %), mientras que la carne de cerdo aporta magnesio y potasio (0,7 %). Estos minerales contribuyen significativamente al contenido total de cenizas en el producto final, asegurando que la salchicha cumpla con las características de calidad establecidas. Además, **Galieva et al. (2020)**, mencionan que

la adición de especias, particularmente la sal, también incrementa el contenido de cenizas en las salchichas. La incorporación de estos condimentos no solo mejora el sabor y la conservación del producto, sino que también aumenta el aporte de minerales adicionales.

Al comparar los resultados obtenidos en este estudio con los del estudio de elaboración de salchichas combinadas por **Schilling et al. (2018)**, se observaron similitudes, ya que encontraron que el contenido de cenizas en las salchichas variaba entre el 1 % y el 3 %. Se destacó que las salchichas con un mayor contenido de carne blanca presentaron un mayor contenido de cenizas en comparación con aquellas que contenían más carne roja.

Carbohidratos Totales

Las salchichas de cuy con cerdo no presentaron carbohidratos totales (0 %), debido a que en la formulación no se utilizó harina, lo cual probablemente fue un factor determinante para este resultado. **Bohrer (2019)**, menciona que la carne de cuy es naturalmente baja en carbohidratos, por lo que su contenido se considera generalmente cercano al 0 %. Asimismo, **Grossmann (2021)** señala que el contenido de carbohidratos en la carne de cerdo es del 1 %, lo que también se considera muy bajo.

Al comparar estos resultados con los obtenidos por **Pyanikova & Kolchanov (2021)** sobre los cambios en las características fisicoquímicas de salchichas de ave y cerdo, se observa una diferencia significativa. En su estudio, las salchichas presentaron un mayor contenido de carbohidratos, lo cual puede atribuirse a la inclusión de harina en su formulación. De manera similar, el estudio de **Soto et al., (2021)**, reportó un contenido de carbohidratos del 5,15 % en la elaboración de embutidos, debido a la adición de almidón y harinas en su formulación. Estos hallazgos indican que las salchichas de cuy con cerdo, al no contener almidón ni harinas, presentan un perfil de carbohidratos significativamente más bajo, lo que las posiciona como un producto más saludable en comparación con las salchichas comunes.

3.3.2. Análisis microbiológico

La Tabla 11 muestra los resultados obtenidos del análisis microbiológico de la mejor formulación de la salchicha tipo Frankfurt con carne de cuy.

Tabla 11.

Análisis microbiológico de la salchicha elaborada

Aerobios Mesófilos (UFC/g)	E. Coli (UFC/g)	Salmonella/ 25 g	Staphiloccus Aureus (UFC/ g)
1.5 x 10 ⁴	< 10	No detectado	<10

Los análisis microbiológicos indicaron que no existió contaminación microbiana en la salchicha elaborada (mejor formulación), ya que los resultados obtenidos están dentro de los parámetros establecidos por la normativa **NTE INEN 1338 (2010)**. Según esta normativa, el límite máximo aceptable para aerobios mesófilos es de 1.0×10^7 ufc/g, para *Escherichia coli* es < 10 ufc/g, la presencia de *Salmonella* debe ser nula, y para *Staphylococcus aureus* es de 1.0×10^4 ufc/g. Por lo tanto, se puede afirmar que el producto es inocuo, ya que los resultados cumplen con lo descrito en la normativa.

Prado et al. (2019), mencionan que un recuento de aerobios mesófilos menor al límite establecido es un indicador de la calidad microbiológica general del producto. Esto sugiere que las condiciones de almacenamiento y procesamiento fueron adecuadas para prevenir la proliferación microbiana.

En este estudio, el recuento de aerobios mesófilos fue de 1.5×10^4 ufc/g lo que está por debajo del límite permitido, confirmando así la adecuada gestión microbiológica durante la producción. El bajo recuento de *Escherichia coli* (< 10 ufc/g) indica una buena calidad higiénica de la salchicha, reflejando la ausencia de contaminación fecal, lo cual es crucial, ya que *E. coli* es un indicador de contaminación fecal y su baja presencia asegura que se mantuvieron prácticas higiénicas durante la elaboración del producto.

Chalaya et al. (2019), destacan que la ausencia de *Salmonella* es uno de los parámetros más cruciales para la seguridad del consumidor, ya que esta bacteria puede causar enfermedades graves. En este análisis, no se detectó *Salmonella* en 25 g de muestra, lo cual demuestra que los procedimientos térmicos durante el procesamiento fueron efectivos y adecuados. Además, el recuento de *Staphylococcus aureus* fue < 10 ufc/g, muy por debajo del límite establecido por la normativa. Esto asegura que hubo una adecuada manipulación del embutido tanto antes como después de la cocción, además que se mantuvieron excelentes condiciones de almacenamiento para garantizar la inocuidad del alimento.

Las salchichas pueden promover la multiplicación de microorganismos como *Aerobios Mesófilos*, *E. coli*, *Salmonella* y *Staphylococcus aureus* debido a su elevado contenido de agua y nivel de actividad acuosa, creando condiciones favorables para el desarrollo bacteriano (**Bulanda & Janoszka, 2022**). Además, las bacterias patógenas como *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y otras bacterias mesófilas aeróbicas pueden multiplicarse rápidamente en salchichas cuando se encuentran en la "zona de peligro" (temperaturas entre 4°C y 60°C) (**Zotte & Cullere, 2019**). Estas condiciones son propicias para su proliferación y podrían constituir un riesgo para la seguridad alimentaria si las salchichas no se manipulan y almacenan adecuadamente (**NTE INEN 1338, 2010**).

La fuente de contaminación de estos microorganismos es variada. Por ejemplo, *E. coli* puede contaminar la carne durante el sacrificio o procesamiento debido a su origen principal en las heces de los animales (**Bulanda & Janoszka, 2022**). *Staphylococcus aureus*, presente en la piel y mucosas del

animal, puede contaminar la carne o las salchichas durante su manipulación. Salmonella, que habita en los intestinos de animales de granja, también puede contaminar la carne durante el sacrificio o procesamiento **Chalaya et al. (2019)**.

Los aerobios mesófilos están presentes en el ambiente, agua, suelo y flora intestinal de los animales. Aunque no siempre son patógenos, pueden afectar la calidad de las salchichas al reducir su vida útil y causar cambios en su sabor y textura **(Trejo-Sánchez et al., 2019)**.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- La composición de la salchicha influye en su característica organoléptica, como el color, debido a la presencia de mioglobina. Esto genera variaciones de color que son beneficiosas para competir con otras marcas comerciales en el mercado.
- El tratamiento 2 alcanzó un índice de aceptabilidad del 86.67 %, lo que indican que la inclusión predominante de carne de cuy puede ser una estrategia efectiva para desarrollar productos cárnicos con una alta aceptación entre los consumidores.
- La salchicha de cuy con mejor aceptación cumplió con las normativas de proteína, grasa y cenizas, superó a las salchichas comunes en humedad y fibra dietética. Además, no presentó contaminación microbiana demostrando ser una opción saludable y segura para los consumidores.

4.2. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio comparativo entre la salchicha de cuy y cerdo y las salchichas tradicionales del mercado con el objetivo de evaluar las oportunidades de posicionamiento en el mercado alimentario.
- Añadir un sustituto de la grasa por un aceite vegetal (oliva), para que sea un producto más saludable.
- Realizar un análisis fisicoquímico para garantizar la seguridad y la calidad del producto, así como para detectar y prevenir posibles adulteraciones de aditivos y conservantes. Esto asegura el cumplimiento de los estándares regulatorios.

MATERIAL DE REFERENCIA

- 1338:2010, N. I. (2012). Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos. *Law.Resource.Org*, 1338, 1.
- Adhikari, S. (2021). Additives and Preservatives Used in Food Processing and Preservation, and Their Health Implication. *Food Chemistry*, 43–72. <https://doi.org/10.1002/9781119792130.CH2>
- Alirezalu, K., Hesari, J., Nemati, Z., Munekata, P. E. S., Barba, F. J., & Lorenzo, J. M. (2019). Combined effect of natural antioxidants and antimicrobial compounds during refrigerated storage of nitrite-free frankfurter-type sausage. *Food Research International*, 120, 839–850. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2018.11.048>
- Aminzare, M., Hashemi, M., Afshari, A., Noori, S., & Rezaeigolestani, M. (2024). Development of Functional Sausages: A Comparative Study of the Impact of Four Dietary Fibers on the Physico-Chemical Properties of Mortadella Sausages. *Journal of Human Environment and Health Promotion*, 10(2), 83–88. <https://doi.org/10.61186/jhehp.10.2.83>
- Archetti, E. (2020). *Guinea Pigs: Food, Symbol and Conflict of Knowledge in Ecuador - Eduardo P. Archetti* - Google Libros. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Q8b4DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=guinea+pig+meat+production&ots=ecg6NT2qMR&sig=tk8Jqflafl_qie47pmjhpmahK1Q#v=onepage&q=guinea+pig+meat+production&f=false
- Askari, M., Heshmati, J., Shahinfar, H., Tripathi, N., & Daneshzad, E. (2020). Ultra-processed food and the risk of overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *International Journal of Obesity*, 44(10), 2080–2091. <https://doi.org/10.1038/s41366-020-00650-z>
- Avila, M., & Alva, J. (2021). *Serie alimentos andinos: El cuy | Complejo Arqueológico El Brujo*. <https://www.elbrujope.blog/serie-alimentos-andinos-el-cuy#>
- Avilés, D. F., Martínez, A. M., Landi, V., & Delgado, J. V. (2014). El cuy (*Cavia porcellus*): un recurso andino de interés agroalimentario The guinea pig (*Cavia porcellus*): An Andean resource of interest as an agricultural food source. *Animal Genetic Resources/Ressources Génétiques Animales/Recursos Genéticos Animales*, 55, 87–91. <https://doi.org/10.1017/S2078633614000368>
- Bazan-Sambrano, A., Franco-Quiñonez, A., & Ruiz-Ruiz, M. (2023). *Structural Diagnosis, Analysis, and Proposals for the Guinea Pig (Cavia Porcellus) Meat Market in the Andean Region*. <https://ieomsociety.org/proceedings/2023dhaka/39.pdf>
- Bernal, A., & Herrera, I. (2019). Desarrollo y elaboración de una salchicha tipo frankfurt para la empresa San Marcos Carnes y Embutidos. *Zootecnia*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/361>

- Bislava, M. B., Igwebuike, J. U., Buba, S., & Bukar, A. I. (2022). Understanding standard for guinea pig production in Nigeria: A review. *Nigerian Journal of Animal Science*, 24(1), 90–99. <https://www.ajol.info/index.php/tjas/article/view/224972>
- Bohrer, B. (2019). An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products. *Food Science and Human Wellness*, 8(4), 320–329. <https://doi.org/10.1016/J.FSHW.2019.11.006>
- Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Shubina, Y., Kyselov, O., Marynin, A., & Strashynskyi, I. (2021). The quality characteristics of sausage prepared from different ratios of fish and duck meat. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 26–32. <https://doi.org/10.5219/1482>
- Buela, L., Cuenca, M., Sarmiento, J., Peláez, D., Mendoza, A. Y., Cabrera, E. J., & Yarzabal, L. A. (2022). Role of Guinea Pigs (*Cavia porcellus*) Raised as Livestock in Ecuadorian Andes as Reservoirs of Zoonotic Yeasts. *Animals* 2022, Vol. 12, Page 3449, 12(24), 3449. <https://doi.org/10.3390/ANI12243449>
- Bulanda, S., & Janoszka, B. (2022). Consumption of Thermally Processed Meat Containing Carcinogenic Compounds (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Heterocyclic Aromatic Amines) versus a Risk of Some Cancers in Humans and the Possibility of Reducing Their Formation by Natural Food Additives. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2022, Vol. 19, Page 4781, 19(8), 4781. <https://doi.org/10.3390/IJERPH19084781>
- Carballo, J. (2021). Sausages: Nutrition, safety, processing and quality improvement. *Foods*, 10(4). <https://doi.org/10.3390/FOODS10040890>
- Caso, D., Guidetti, M., Capasso, M., & Cavazza, N. (2022). Finally, the chance to eat healthily: Longitudinal study about food consumption during and after the first COVID-19 lockdown. *Food Quality and Preference*, 95, 1452. <https://doi.org/10.1016/J.FOODQUAL.2021.104275>
- Chalaya, O., Nanka, A., Paliy, A., Nagornij, S., & Chalyi, O. (2019). Study of quality indicators for meat raw materials and the effectiveness of a protective technological method under conditions of different content of heavy metals in a pig diet. *Enterprise Technologies*, 4(11–100), 74–81. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.174154>
- Chamorro, F., Quilumbaquin, B., & Lucas, M. (2022). Caracterización fisicoquímica y funcional de almidón de papa súperchola y su utilización en la formulación de salchicha tipo Frankfurt. *SATHIRI*, 17(2), 160–176. <https://doi.org/10.32645/13906925.1137>
- Crowe, W., Elliott, C. T., & Green, B. D. (2019). A Review of the In Vivo Evidence Investigating the Role of Nitrite Exposure from Processed Meat Consumption in the Development of Colorectal Cancer. *Nutrients* 2019, Vol. 11, Page 2673, 11(11), 2673. <https://doi.org/10.3390/NU11112673>
- deFrance, S. (2021). Guinea Pigs in the Spanish Colonial Andes: Culinary and Ritual Transformations. *International Journal of Historical Archaeology*, 25(1), 116–143. <https://doi.org/10.1007/S10761-020-00548-6/METRICS>

- deFrance, S. D. (2021). Guinea Pigs in the Spanish Colonial Andes: Culinary and Ritual Transformations. *International Journal of Historical Archaeology*, 25(1), 116–143. <https://doi.org/10.1007/S10761-020-00548-6/FIGURES/8>
- Dutcosky, D. (2011). *Análise sensorial de alimentos* (Coleção Exatas, Vol. 3). <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-614029>
- Faisal, S., Teng-Zhen, M., Atuna, R., Salifu, R., Nubalanaan, B., Amagloh, F., & Han, S. (2021). Physicochemical, Oxidative Stability and Sensory Properties of Frankfurter-Type Sausage as Influenced by the Addition of Carrot (*Daucus carota*) Paste. *Foods*, 10(12), 3032. <https://doi.org/10.3390/FOODS10123032>
- Figueiredo, L. B. F., Rodrigues, R. T. de S., Leite, M. F. S., Gois, G. C., Araújo, D. H. da S., de Alencar, M. G., Oliveira, T. P. R., Figueirêdo Neto, A., Silva Junior, R. G. C., & Queiroz, M. A. Á. (2020). Effect of sex on carcass yield and meat quality of guinea pig. *Journal of Food Science and Technology*, 57(8), 3024–3030. <https://doi.org/10.1007/S13197-020-04335-3/METRICS>
- Figueiredo, L., Rodrigues, R., Leite, M., Gois, G., Araújo, D., de Alencar, M., Oliveira, T., Figueirêdo, A., Silva, R., & Queiroz, M. (2020). Effect of sex on carcass yield and meat quality of guinea pig. *Journal of Food Science and Technology*, 57(8), 3024–3030. <https://doi.org/10.1007/S13197-020-04335-3/METRICS>
- Flores, L., Moreno, H., Pérez, J., Navarro, M., Naula, B., & Cárdenas, M. (2018). *Utilización de carne de cuy y harina de haba en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt*.
- Flores-Manchero, C., Duarte, C., & Patricio Salgado-Tello, I. (2017). Characterization of the guinea pig (*Cavia porcellus*) meat for fermented sausage preparation. *Revista Ciencia y Agricultura (Rev. Cien. Agri.) Vol*, 14(1), 39–45.
- Flores-Manchero, C. I., Duarte, C., & Salgado-Tello, I. P. (2017). Characterization of the guinea pig (*Cavia porcellus*) meat for fermented sausage preparation. *Ciencia y Agricultura*, 14(1), 39–45. <https://doi.org/10.19053/01228420.V14.N1.2017.6086>
- Galieva, Z., Salikhova, G., Mikolaychik, I., Morozova, L., Somova, Y., & Parfiriev, K. (2020). Spicy functional additive in the production of sausages. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 613(1), 012037. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/613/1/012037>
- Geiker, N. R. W., Bertram, H. C., Mejborn, H., Dragsted, L. O., Kristensen, L., Carrascal, J. R., Bügel, S., & Astrup, A. (2021). Meat and Human Health - Current Knowledge and Research Gaps. *Foods* 2021, Vol. 10, Page 1556, 10(7), 1556. <https://doi.org/10.3390/FOODS10071556>
- Graham, J. P., Vasco, K., & Trueba, G. (2016). Hyperendemic *Campylobacter jejuni* in guinea pigs (*Cavia porcellus*) raised for food in a semi-rural community of Quito, Ecuador. *Environmental Microbiology Reports*, 8(3), 382–387. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.12396>
- Granados, C., Guzmán, L. E., & Acevedo, D. (2013). Análisis Proximal, Sensorial Y De Textura De Salchichas Elaboradas Con Subproductos De La Industria Procesadora De Atún (Scombridae

- Thunnus). *Información Tecnológica*, 24(6), 29–34. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642013000600005>
- Grossmann, D. (2021). The science of plant-based foods: Constructing next-generation meat, fish, milk, and egg analogs. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(4), 4049–4100. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12771>
- Guamán-Rivera, S., Jácome. Sandra, Benavidez, J., Guacapiña, A., & Veloz, D. (2024). *Performances and Lipidic Profile of Guinea Pigs (Cavia Porcellus) Fed with Curcuma Longa* | *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*. Revista de Ciencias Naturales, Biología y Medicina. <https://jnsbm.org/manuscript/index.php/submissions/article/view/288>
- Guzmán, F., García, P., & Salgado, I. (2018). Elaboración de un embutido de pasta fina. *Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/06/evaluacion-aglutinante-embutido.html>
- Herrera, E., Petrusan, J. I., Salvá-Ruiz, B., Novak, A., Cavalcanti, K., Aguilar, V., Heinz, V., & Smetana, S. (2022). Meat Quality of Guinea Pig (*Cavia porcellus*) Fed with Black Soldier Fly Larvae Meal (*Hermetia illucens*) as a Protein Source. *Sustainability* 2022, 14(3), 1292. <https://doi.org/10.3390/SU14031292>
- INEN 1338. (2011). *CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS. REQUISITO*. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/149/4/03%20AGP%2063%20NTE%20INEN%201338.pdf>
- Kim, J.-U., Baek, G.-G., Lee, N.-H., Choi, W.-S., & Choi, U.-K. (2020). Organoleptic Characteristics of Frankfurter Sausage. *The Korean Journal of Food And Nutrition*, 33(6), 639–644. <https://doi.org/10.9799/KSFAN.2020.33.6.639>
- Kleven, G. A. (2021). Behavioral Biology of Guinea Pigs. *Behavioral Biology of Laboratory Animals*, 131–146. <https://doi.org/10.1201/9780429019517-10>
- Lord, E., Collins, C., deFrance, S., LeFebvre, M. J., Pigièrre, F., Eeckhout, P., Erauw, C., Fitzpatrick, S. M., Healy, P. F., Martínez-Polanco, M. F., Garcia, J. L., Ramos Roca, E., Delgado, M., Sánchez Urriago, A., Peña León, G. A., Toyne, J. M., Dahlstedt, A., Moore, K. M., Laguer Diaz, C., ... Matisoo-Smith, E. (2020). Ancient DNA of Guinea Pigs (*Cavia* spp.) Indicates a Probable New Center of Domestication and Pathways of Global Distribution. *Scientific Reports* 2020 10:1, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65784-6>
- Lozano, A. A. (2019). Reformulación de salchichas tipo Frankfurt. Influencia en sus propiedades físico-químicas, organolépticas y aceptabilidad. *Journal of Negative and No Positive Results*, 4(5), 507–526. <https://doi.org/10.19230/JONNPR.2878>
- MAGAP. (2023). *Crianza de cuyes ayuda a reconversión de actividades productivas* – Ministerio de Agricultura y Ganadería. <https://www.agricultura.gob.ec/crianza-de-cuyes-ayuda-a-reconversion-de-actividades-productivas/>

- Martuscelli, M., Serio, A., Capezio, O., & Mastrocola, D. (2020). Safety, quality and analytical authentication of halal meat products, with particular emphasis on salami: A review. *Foods*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/FOODS9081111>
- MCP. (2022). *Mapas del Ecuador para colorear*. https://www.mapasparacolorear.com/ecuador/mapa-ecuador.php#google_vignette
- Mesías, F. J., Martín, A., & Hernández, A. (2021). Consumers' growing appetite for natural foods: Perceptions towards the use of natural preservatives in fresh fruit. *Food Research International*, 150, 110749. <https://doi.org/10.1016/J.FOODRES.2021.110749>
- Mínguez, C., Calvo, A., Zeas, V., & Sánchez, D. (2019). A comparison of the growth performance, carcass traits, and behavior of guinea pigs reared in wire cages and floor pens for meat production. *Meat Science*, 152, 38–40. <https://doi.org/10.1016/J.MEATSCI.2019.02.012>
- Mínguez, C., Ingresa-Capaccioni, S., & Calvo, A. (2019). Effects of mannan oligosaccharide dietary supplementation on mortality, growth performance and carcass traits in meat Guinea pigs. *Journal of Applied Animal Research*, 47(1), 539–544. <https://doi.org/10.1080/09712119.2019.1682590>
- Miño, E., & Bosquez, G. (2021). Caracterización de la carne de cuy empacado al vacío. Un estudio para su exportación. *Revista Ingeniería*, 5(12), 123–134. <https://doi.org/10.33996/REVISTAINGENIERIA.V5I12.79>
- Montaño, K., Montes-Zambrano, V., Bustillos-Huilca, R., Pineda-Romero, J., Quizhpe-Criollo, C., & Luna-Herrera, J. (2023). Estudio epidemiológico de leptospirosis en cobayos en la región interandina del sur del Ecuador. *CEDAMAZ*, 13(1), 25–30. <https://doi.org/10.54753/cedamaz.v13i1.1711>
- Moreno, Y., & Arteaga-Miñano, Hubert. L. (2018). Natural conservation of guinea pig (*Cavia porcellus*) meat vacuum packed: Oregano essential oil effect on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics. *Scientia Agropecuaria*, 9(4), 467–476. <https://doi.org/10.17268/SCI.AGROPECU.2018.04.01>
- Morin, G., Guiraut, C., Marcogliese, M. P., Mohamed, I., & Lavoie, J. C. (2019). Glutathione Supplementation of Parenteral Nutrition Prevents Oxidative Stress and Sustains Protein Synthesis in Guinea Pig Model. *Nutrients* 2019, Vol. 11, Page 2063, 11(9), 2063. <https://doi.org/10.3390/NU11092063>
- Mustafa, A. F., Chavarr, E. C., Mantilla, J. G., Mantilla, J. O., & Paredes, M. A. (2019). Effects of feeding flaxseed on performance, carcass trait, and meat fatty acid composition of Guinea pigs (*Cavia procillus*) under northern Peruvian condition. *Tropical Animal Health and Production*, 51(8), 2611–2617. <https://doi.org/10.1007/S11250-019-01977-0/METRICS>
- NTE INEN 1338. (1996). *Carne y productos cárnicos. Salchichas. Requisitos*. <https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/149/4/03%20AGP%2063%20NTE%20INEN%201338.pdf>

- NTE INEN 1338. (2010). *Carne y productos cárnicos. productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados–madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. requisitos*. <https://ia804702.us.archive.org/25/items/ec.nte.1338.2012/ec.nte.1338.2012.pdf>
- Pallarico, N. (2018). Elaboración de embutidos de cuy (*Cavia porcellus*) y conejo (*Oryctolagus cuniculus*). *Revista Estudiantil AGRO – VET*. <http://dle.rae.es/?id=ESxLhPM>
- Pérez, L., Pincay, R., Salazar, D., Flores, N., & Escolastico, C. (2023). Evaluation of the Quality and Lipid Content of Artisan Sausages Produced in Tungurahua, Ecuador. *Foods (Basel, Switzerland)*, 12(23). <https://doi.org/10.3390/FOODS12234288>
- Prado, N., Sampayo, M., González, P., Lombó, F., & Díaz, J. (2019). Physicochemical, sensory and microbiological characterization of Asturian Chorizo, a traditional fermented sausage manufactured in Northern Spain. *Meat Science*, 156, 118–124. <https://doi.org/10.1016/J.MEATSCI.2019.05.023>
- Pyanikova, E., & Kolchanov, M. (2021). Technological parameters for the production of cooked poultry and pork sausages enriched with non-traditional vegetable raw materials. *BIO Web of Conferences*, 32, 03015. <https://doi.org/10.1051/BIOCONF/20213203015>
- Quesenberry, K., Mans, C., & Orcutt, C. (2020). Ferrets, Rabbits and Rodents - E-Book: Ferrets, Rabbits and Rodents - E-Book. In *Ciencias de la Salud Elsevier*. Ciencias de la salud. https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=t-_eDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA270&dq=uses+food+of+guinea+pig&ots=Rm6-3gpy&sig=OTaZVQbaCHOOyGYeS3QFbHsR9iE#v=onepage&q=uses%20food%20of%20guinea%20pig&f=false
- Reyes-Silva, F., Aguilar-Novillo, S., & Enriquez-Estrella, M. (2021). Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus* L.) en Ecuador. *Dominio de Las Ciencias*, 7(6), 1004–1018. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i6.2377>
- Rodríguez-González, M., Fonseca, S., Centeno, J. A., & Carballo, J. (2020). Biochemical changes during the manufacture of galician chorizo sausage as affected by the addition of autochthonous starter cultures. *Foods*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/FOODS9121813>
- Ruiz-Capillas, C., Herrero, A. M., Pintado, T., & Delgado-Pando, G. (2021). Sensory Analysis and Consumer Research in New Meat Products Development. *Foods 2021, Vol. 10, Page 429, 10(2)*, 429. <https://doi.org/10.3390/FOODS10020429>
- Salazar, D. (2022). *Caracterización y aptitud tecnológica de residuos agroindustriales y cultivos andinos para el diseño y desarrollo de alimentos* [Doctoral, Universidad Complutense]. <https://hdl.handle.net/20.500.14352/3859>
- Sánchez-Macías, D., Barba-Maggi, L., Morales-delaNuez, A., & Palmay-Paredes, J. (2018). Guinea pig for meat production: A systematic review of factors affecting the production, carcass and meat quality. *Meat Science*, 143, 165–176. <https://doi.org/10.1016/J.MEATSCI.2018.05.004>

- Schilling, M. W., Pham, A. J., Williams, J. B., Xiong, Y. L., Dhowlaghar, N., Tolentino, A. C., & Kin, S. (2018). Changes in the physiochemical, microbial, and sensory characteristics of fresh pork sausage containing rosemary and green tea extracts during retail display. *Meat Science*, 143, 199–209. <https://doi.org/10.1016/J.MEATSCI.2018.05.009>
- Solís, J., & Tello, R. (2022). Estrategia tecnológica en el desarrollo de la sustitución de carne de porcino por carne de cuy (*Cavia porcellus*) en la elaboración de un embutido escaldado saludable (salchicha) | Journal of Agri-food Science. *Ciencia Agro Alimentaria* . <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/jafs/article/view/1443>
- Soto, J., Abarca, Y., Arias, M., Ramirez, R., & De Luque, M. (2021). Efecto de la carne de cuy como complemento alimenticio para combatir la deficiencia de hierro en mujeres puérperas. *UnC*. <https://uni-contestado-site.s3.amazonaws.com/site/biblioteca/ebook/Juvita%20-%20EFECTO%20DE%20LA%20CARNE%20DE%20CUY.pdf>
- Teixeira, A., & Rodrigues, S. (2021). Consumer perceptions towards healthier meat products. *Current Opinion in Food Science*, 38, 147–154. <https://doi.org/10.1016/J.COFS.2020.12.004>
- Trejo-Sánchez, F., Mendoza-Martínez Ph.D, G., Plata-Pérez Ph.D, F., Martínez-García Ph.D, J., Villarreal-Espino-Barros Ph.D, O. A., Trejo-Sánchez MVZ, F., Mendoza-Martínez Ph.D, G., Plata-Pérez Ph.D, F., Martínez-García Ph.D, J., & Villarreal-Espino-Barros Ph.D, O. A. (2019). Growth of Guinea pigs (*Cavia porcellus*) with feed for rabbits and supplementation of vitamin C. *Revista MVZ Córdoba*, 24(3), 7286–7290. <https://doi.org/10.21897/RMVZ.1384>
- Vallejo, A., & Boada, C. (2021). *Mamíferos del Ecuador-Cavia porcellus*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Cavia%20porcellus>
- van Reckem, E., Charmpi, C., van der Veken, D., Borremans, W., de Vuyst, L., Weckx, S., & Leroy, F. (2020). Application of a high-throughput amplicon sequencing method to chart the bacterial communities that are associated with european fermented meats from different origins. *Foods*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/FOODS9091247>
- Vargas-Ramella, M., Munekata, P. E. S., Gagaoua, M., Franco, D., Campagnol, P. C. B., Pateiro, M., Barretto, A. C. da S., Domínguez, R., & Lorenzo, J. M. (2020). Inclusion of healthy oils for improving the nutritional characteristics of dry-fermented deer sausage. *Foods*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/FOODS9101487>
- Vargas-Romero, J., Losada-Custardoy, H., Cortés-Zorrilla, J., Alemán-López, V., Vieyra-Durán, J., Luna-Rodríguez, L., Vargas-Romero, J., Losada-Custardoy, H., Cortés-Zorrilla, J., Alemán-López, V., Vieyra-Durán, J., & Luna-Rodríguez, L. (2020). Gastronomic proposal with *Cavia porcellus*. *Abanico Veterinario*, 10, 1–12. <https://doi.org/10.21929/ABAVET2020.31>
- Wang, L., Li, C., Ren, L., Guo, H., & Li, Y. (2019). Production of Pork Sausages Using *Pleurotus eryngii* with Different Treatments as Replacements for Pork Back Fat. *Journal of Food Science*, 84(11), 3091–3098. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14839>

- Zhang, F., Zhao, H., Cao, C., Kong, B., Xia, X., & Liu, Q. (2021). Application of temperature-controlled ultrasound treatment and its potential to reduce phosphate content in frankfurter-type sausages by 50%. *Ultrasonics Sonochemistry*, 71, 105379. <https://doi.org/10.1016/J.ULTSONCH.2020.105379>
- Zotte, A., & Cullere, M. (2019). Carcass Traits and Meat Quality of Rabbit, Hare, Guinea Pig and Capybara. *More than Beef, Pork and Chicken - The Production, Processing, and Quality Traits of Other Sources of Meat for Human Diet*, 167–210. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05484-7_7/COVER
- Zotte, A. D., & Cullere, M. (2019). Carcass Traits and Meat Quality of Rabbit, Hare, Guinea Pig and Capybara. *More than Beef, Pork and Chicken - The Production, Processing, and Quality Traits of Other Sources of Meat for Human Diet*, 167–210. https://doi.org/10.1007/978-3-030-05484-7_7

ANEXOS

Anexo 1. Galería de fotos de la elaboración del embutido tipo salchicha con tres porcentajes de carne de cuy.

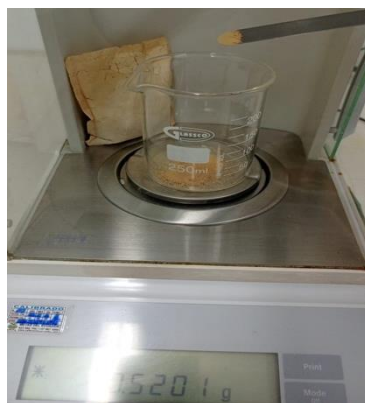
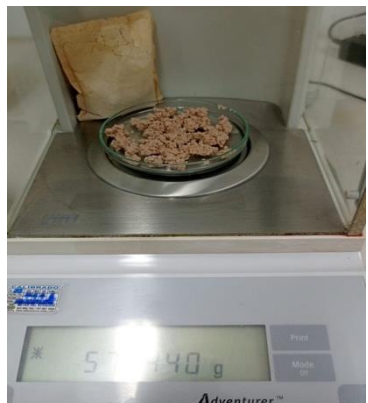


Anexo 2. Galería de fotos de los análisis realizados a la salchicha elaborada.

Análisis de proteína



Análisis de fibra dietética total



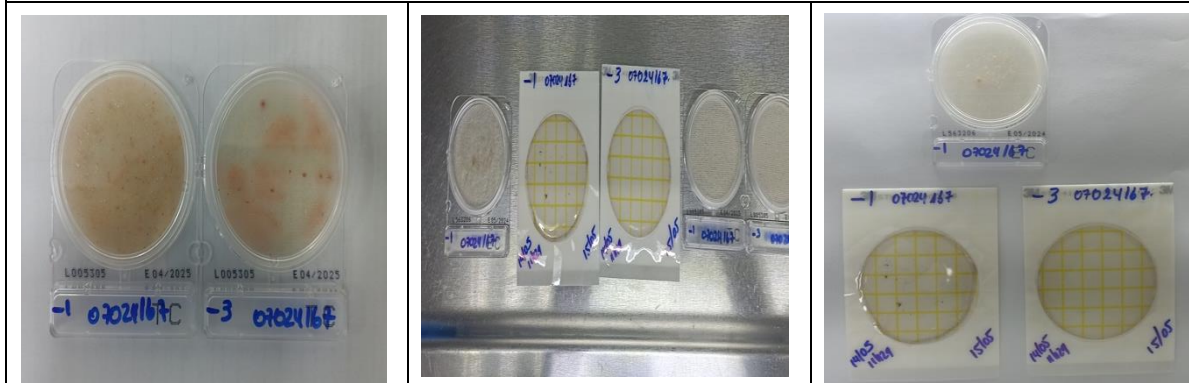
Análisis de grasa



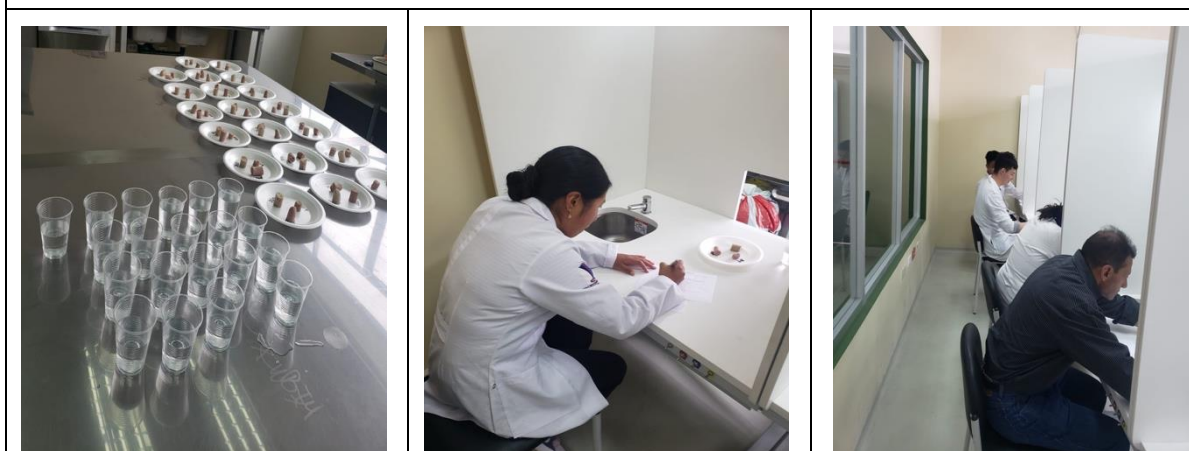
Análisis de ceniza



Análisis microbiológico



Análisis sensorial



Anexo 3. Resultados del análisis proximal de la salchicha elaborada.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

01351

"Laboratorio de Ensayo Acreditado por el SAE con acreditación N°: SAE LEN 10-008"

CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 24-064				R01-TB-01		
Solicitud N°: 24-064				Pág.: 1 de 1		
Fecha recepción: 07 de Mayo de 2024				Fecha de ejecución de ensayos: 08 al 14 de Mayo de 2024		
Información del cliente:						
Empresa:				C.I./RUC: 1805310990		
Representante: Alvaro Pérez				Tlf: 0979002211		
Dirección: AMBATO				Email: aperez0990@uta.edu.ec		
Ciudad: AMBATO						
Descripción de las muestras:						
Producto: Salchicha tipo frankfurt a base de carne de cuy				Peso: 200g		
Marca comercial: n/a				Tipo de envase: funda plástica		
Lote: n/a				No de muestras: una		
F. Elb.: n/a				F. Exp.: n/a		
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:				Almac. en Lab: 15 días		
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:				Muestreo por el cliente: n/a		
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados/Técnica	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Salchicha tipo frankfurt a base de carne de cuy	06424156	Ninguno	Humedad, Gravimétrica	PE02-7.2-FQ AOAC Ed. 22, 2023 925.10	%	59,2
			*Fibra dietética total, Gravimétrico-Enzimática	AOAC 985.29 Ed. 22, 2023	%	2,24
			*Proteína total, Kjeldhal	PE11-7.2-FQ AOAC Ed. 22, 2023 5001.11	%(Nx6,25)	11,6
			*Grasa, Gravimétrica	PE04-7.2-FQ AOAC Ed. 22, 2023 991.36	%	25,4
			Cenizas, Gravimétrica	PE06-7.2-FQ AOAC Ed. 22, 2023 923.01	%	2,14
			Conds. Ambientales: 20,8 °C; 58,0%HR			
Nota: Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.						
 Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad						
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						
Fecha de emisión del certificado: 14 de Mayo de 2024						

Nota: La muestra fue suministrada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra en las condiciones recibidas. El Laboratorio no responsabiliza exclusivamente de los resultados obtenidos en base a la muestra entregada por el cliente.

El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Solo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser retransmitida. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".



Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi, Av. Los plánculos y Río Payamino
Edificio Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología / Ambato - Ecuador
Tel: (593) 32400987 ext. 5518 / 5518 URL: <http://laconal.uta.edu.ec> laconal@uta.edu.ec

Anexo 4. Resultados de los análisis microbiológico de la salchicha elaborada.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA EN ALIMENTOS Y BIOTECNOLOGÍA LABORATORIO DE CONTROL Y ANÁLISIS DE ALIMENTOS

01355



CERTIFICADO DE ANALISIS DE LABORATORIO

Certificado No: 24-070		R01-7.8.03				
Solicitud N°: 24-070		Pág.: 1 de 1				
Fecha recepción: 14 de Mayo de 2024		Fecha de ejecución de ensayos: 14 al 16 de Mayo de 2024				
Información del cliente:						
Empresa:	C.I./RUC: 1805310990					
Representante: Alvaro Pérez	TIF: 0979002211					
Dirección: AMBATO	Email: aperez0990@uta.edu.ec					
Ciudad: AMBATO						
Descripción de las muestras:						
Producto: Salchicha tipo frankfurt a base de carne de cuy	Peso: 200g					
Marca comercial: n/a	Tipo de envase: funda plástica					
Lote: n/a	No de muestras: una					
F. Elb.: n/a	F. Exp.: n/a					
Conservación: Ambiente: Refrigeración: X Congelación:	Almac. en Lab: 15 días					
Cierres seguridad: Ninguno: X Intactos: Rotos:	Muestreo por el cliente: n 14 de mayo de 2024					
RESULTADOS OBTENIDOS						
Muestras	Código del laboratorio	Código cliente	Ensayos solicitados/ Técnica	Métodos utilizados	Unidades	Resultados
Salchicha tipo frankfurt a base de carne de cuy	07024167	Ninguno	Aerobios Mesófilos, Petrifilm	PE03-7.2-MB AOAC 990.12 Ed. 22, 2023	UFC/g	1.5x10 ⁴
			E. Coli, Compact Dry	PE01-7.2-MB AOAC R.L. 110402 Ed. 22, 2023	UFC/g	<10
			Salmonella, Petrifilm	PE08-7.2-MB AOAC 2014.01 Ed. 22, 2023	En 25 g	No detectado
			*Staphylococcus Aureus, Petrifilm	PE05-7.2-MB AOAC 081001 Ed. 22, 2023	UFC/g	<10
Conds. Ambientales: 22.9°C; 49.1%HR						
			Ing. Gladys Risueño Directora de Calidad			
Autorización para transferencia electrónica de resultados: Si						
Fecha de emisión del certificado: 16 de Mayo de 2024						

Nota: La muestra fue suministrada por el cliente y los resultados se aplican a la muestra en las condiciones recibidas. El Laboratorio se responsabiliza exclusivamente de los resultados emitidos en base a la muestra entregada por el cliente. El Laboratorio no es responsable por el uso incorrecto de este certificado. No es un documento negociable. Solo se permite su reproducción sin fines de lucro y haciendo referencia a la fuente.

"La información que se está enviando es confidencial, exclusivamente para su destinatario, y no puede ser vinculante. Si usted no es el destinatario de esta información recomendamos eliminarla inmediatamente. La distribución o copia del mismo está prohibida y será sancionada según el proceso legal pertinente".



Dir.: Universidad Técnica de Ambato, Campus Huachi, Av. Los chasquis y Río Payamino
Edificio Facultad de Ciencias e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología / Ambato - Ecuador
(593) 32400987 ext. 5517; 5518 http://laconal.uta.edu.ec laconal@uta.edu.ec