



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Evaluación de la aceptabilidad de una conserva de cuy en
salsa gourmet, Chimbote – 2019”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Hernández Henostroza, Breydin Jefferson (ORCID: 0000-0002-8975-5260)

Reyes Cipriani, Alexei Agustin (ORCID: 0000-0002-2506-5674)

ASESOR:

Ms. Esquivel Paredes, Lourdes Jossefyne (ORCID: 0000-0001-5541-2940)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

CHIMBOTE – PERÚ

2020

Dedicatoria

A DIOS. Por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr nuestros objetivos en medio de abundantes pruebas y adversidades que hoy vivimos, por mantenernos firmes y decididos a cumplir nuestra meta en frente de esta pandemia COVID-2019 y cuidarnos, además de su infinita bondad y amor.

A nuestros Padres, por habernos apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por las motivaciones constantes que nos han permitido ser personas de bien, por los ejemplos de perseverancia que nos infunden siempre, por el valor mostrado para salir adelante, pero más que nada, por su amor.

Agradecimiento

A Dios, por ser el forjador de mi camino, mi guía, el que me acompaña y siempre me levanta de mi continuo tropiezo, por su bondad, amor y misericordia. A mi madre por hacer de mí un hombre valiente que lucha por sus sueños y muchos de mis logros es gracias a ella. A mi amada novia Darlene, por ser una gran compañera de batalla, de mi motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor, a mi hermano Yharen y mis hermanos de la fe en Cristo por su compañerismo. A mi amigo y pareja de tesis por su desempeño y dedicación. Espero siempre contar con su incondicional apoyo.

Hernández Henostroza, Breydin Jefferson

Gracia a Dios por ser el proveedor de toda mi vida, por ayudarme a ser perseverante en todo este proceso de formación y darme la capacidad de entendimiento y paciencia en todo momento. A mi familia por su apoyo incondicional, a mis amistades y docentes por fomentar en mí una visión victoriosa y de esfuerzo para conseguir lo que anhelamos y ser cada día mejores.

Reyes Cipriani, Alexei Agustin

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de Tablas	v
Índice de Figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. Introducción	1
II. Marco teórico	7
III. Metodología	16
3.1. Tipo y diseño de investigación	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	18
3.5. Métodos de análisis de datos.	19
3.6. Aspectos éticos.....	20
IV. Resultados	21
4. 1. Descripción del proceso productivo para la elaboración de una conserva de cuy en salsa gourmet.	21
4.2. Caracterización de la materia prima para producir una conserva de cuy en salsa gourmet.....	28
4.3. Evaluación sensorial de una conserva de cuy en salsa gourmet.	29
4.4. Análisis estadístico de la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet.....	32
V. Discusión	34
VI. Conclusiones	38
VII. Recomendaciones	39
Referencias	40
Anexos	50

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de las variables -----	17
Tabla 2. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos -----	18
Tabla 3. Método de Análisis de datos -----	19
Tabla 4. Aprovechamiento de la materia prima para la elaboración de conservas de cuye (Raza Perú)-----	23
Tabla 5. Estimación de la eficiencia del balance de línea para la producción de conservas de cuy-----	25
Tabla 6. Análisis del crecimiento poblacional en la región de Ancash-----	27
Tabla 7. Contenido nutricional de la carne de cuy fresca-----	28
Tabla 8. Diferencias estadísticas en las medianas, mediante la Prueba de Kruskal Wallis, para la evaluación sensorial a conservas de cuy con distintas salsas.-----	32
Tabla 9. Determinación de diferencias estadísticas en las medianas, mediante la Prueba de Kruskal Wallis, para la aceptabilidad de conservas de cuy con distintas salsas.-----	33

Índice de Figuras

Figura 1. Procedimiento de laboratorio para la obtención de carne de cuy	16
Figura 2. Diagrama de operaciones del proceso para conservas de cuy.	21
Figura 3. Diagrama flujo de procesos de conserva de Cuy.	22
Figura 4. Cursograma analítico de materia prima para la producción de conservas de cuy (por cada 100 g).	24
Figura 5. Diagrama de recorrido para la producción de conservas de cuy.	26
Figura 6. Encuesta para evaluar la aceptación en el mercado de conservas de cuy.	27
Figura 7. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto a olor de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca.	29
Figura 8. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto a color de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca.	29
Figura 9. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto al sabor de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca.	30
Figura 10. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto a consistencia de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca.	30
Figura 11. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto a la apariencia de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca.	31

Resumen

La presente investigación de tipo experimental tuvo por objetivo evaluar la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet. Donde se buscó comparar conservas de cuy elaboradas a base de 3 salsas gourmet: Huacatay, Tomate y Pachamanca, para ello se aplicó un cuestionario estructurado con escala tipo Likert para valorar los atributos sensoriales a través de un grupo de panelistas. Los resultados analizados mediante una prueba inferencial no paramétrica (Kruskal Wallis) establecieron si existía diferencia significativa entre cada una de las conservas. El proceso productivo diseñado estableció un flujo de producción con una eficiencia del 71% y un tiempo ocioso de 0.058 horas por cada lote, para una producción estimada diaria de 24000 envases. Las conservas de cuy con salsa gourmet de Huacatay presento el promedio más alto de aceptabilidad con una mediana aritmética de 19.5 en el puntaje total (resaltó en olor, sabor, consistencia y apariencia; solo obtuvo un puntaje bajo en el caso del color). Sin embargo, el análisis inferencial demostró que la diferencia entre las salsas gourmet era no significativa ($p=0.340$). Finalmente, las conservas de cuy presentaron una aceptabilidad adecuada para su oferta en el mercado contribuyendo al cuidado nutricional de la sociedad y satisfaciendo económicamente a los mismos, generando mayor expectativa de competencia con el valor agregado de la carne de cuy en conservas con salsa gourmet.

Palabras clave: conserva, cuy, aceptabilidad, salsa gourmet

Abstract

The objective of this experimental investigation was to evaluate the acceptability of a preserve of cuy in gourmet sauce. Where we sought to compare guinea pig preserves made from 3 gourmet sauces: Huacatay, Tomate and Pachamanca, a structured questionnaire with a Likert-type scale was applied to assess sensory attributes through a group of panelists. The results analyzed by means of a nonparametric inferential test (Kruskal Wallis) stably if there are significant differences between each of the preserves. The designed production process has a production flow with an efficiency of 71% and an idle time of 0.058 hours for each batch, for an estimated daily production of 24000 containers. The preserves of cuy with gourmet sauce from Huacatay presented the highest average of acceptability with an arithmetic median of 19.5 in the total score (it stood out in smell, flavor, consistency and appearance; it only obtained a low score in the case of color). However, inferential analysis showed that the difference between gourmet sauces was not significant ($p = 0.340$). Finally, preserves of cuy have adequate acceptability for their offer in the market, contributing to the nutritional care of society and satisfying them economically, generating greater expectations of competition with the added value of cuy meat in preserves with gourmet sauce.

Keywords: preserve, cuy, acceptability, gourmet sauce

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada Evaluación de la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet, se propone con la finalidad de enfrentar los problemas nutricionales existentes en la población en general producido por un creciente consumo de alimentos perjudiciales para la salud y bienestar del cuerpo teniendo como principal consecuencia el sobre peso y la obesidad presente en personas de todas las edades, el agresivo incremento del mercado alimenticio a nivel mundial impulsa al productor a recortar gastos en materias empleadas en la elaboración de sus consumibles para reducir sus precios, alterando y sustituyendo dichos elementos por químicos, alimentos procesados y otros insumos que no cumplen con las características necesarias para ser un alimento que ofrezca verdaderos componentes nutricionales beneficiosos para el cuerpo, teniendo en cuenta un no tan explotado sector agropecuario en nuestro país que nos ofrece una gran variedad de ejemplares destinados para el consumo familiar que nos brinda un alimento rico en vitaminas y proteínas tal como lo es la carne de cuy un producto no tan comercializado e industrializado, un alimento completo que nos ofrece un gran valor nutricional, rico en proteínas, contiene un alto valor biológico, bajo en grasas, rico en colágeno, vitaminas y minerales, ácidos grasos como el DHA y AA importantes en el desarrollo de neuronas y membranas celulares para un mejor desarrollo del cerebro de los niños, teniendo a su vez diversos beneficios a la salud como el combatir enfermedades cardiovasculares y el cáncer, de esta manera también se aprovecha el uso de la sangre del cuy como fuente de hierro esencial para combatir la anemia, enfermedad que se caracteriza por la disminución de glóbulos rojos o hemoglobina, que poco a poco va creciendo en nuestro país atacando en su gran mayoría a los niños.

La mala alimentación o nutrición está causando desbordes en la vida social y en la salud de las personas (infantes y adolescentes) quienes son los más vulnerables y propicios a tener una mala alimentación. Esta doble carga de malnutrición refiere a la convivencia de desnutrición y exceso de peso, constituyendo un desafío en la salud pública como una problemática en Latinoamérica. Presentando durante los últimos 25 años un aumento de sobre peso rápido del 0,6%, y disminuyendo en 12,9% la desnutrición

crónica, la cual era conformada por una población infantil de 2000 mil niños, además de la prevalencia de déficit en el desarrollo, retrasando el crecimiento que fueron registrados con rápido aumento durante el último decenio (Arza I. [et al]. 2018).

Según la Organización Mundial de salud, en un informe emitido en el año 2018, indica que infantes cuya edad era menor a los 5 años se ven enfrentados a diversas cargas como consecuencia de una mala nutrición que afecta a cada uno de ellos. Dicho informe indica que un total de 150,8 millones (equivalente al 22.2%) de menores de edad a nivel mundial tienen algún problema de crecimiento, por otro lado, unos 50.5 millones; es decir, un 7.5%, sufre de emaciación y de la misma manera, los problemas de sobrepeso se pudieron cuantificar en 38.3 millones lo cual representaba al 5.6%. En otros puntos relevantes del informe, se puede destacar que anualmente alrededor de 20 millones de recién nacidos presentaban un peso inadecuado al momento de su nacimiento. Ahora bien, en el caso de la población adulta, el informe menciona que uno de los problemas más preocupante es el sobrepeso y la obesidad ya que la cuantificación de dicha situación ha alcanzado una cifra récord en el territorio comprendido desde África hasta América del norte, siendo el caso de adolescentes entre los 12 y 18 años, el 38.9% del total de afectados. Cabe indicar, que el problema de la mala nutrición no pasa por la cantidad de alimentos que el ser humano puede ingerir durante un periodo de tiempo determinado, sino que, por el contrario, justamente el exceso de alimentos es lo que viene provocando que 1900 millones de personas padezcan de un exceso de peso y de las cuales 600 millones se les puede clasificar como “obesas”.

La obesidad y el sobre peso, tanto en infantes como adultos, han alcanzado un aproximado de 3,4 millones de muertos cada año, incrementando su mortalidad y mayor riesgo por enfermedades como diabetes mellitus, cardiopatía isquémica, accidente cerebrovascular, cánceres y artritis, entre otras en general. (Varona, P. 2018), por consiguiente, según el Instituto nacional del Cáncer 2019, notificó que entre el 30 y el 85% de pacientes con cáncer están desnutridos por un desbalance alimentario. Por la cual, en el 2012, ASPEN y la Academia publicaron un informe des nutricional como guía respecto a la evaluación nutricional, teniendo en cuenta la obesidad como desnutrición, y criterios a evaluar como: la ingesta de alimentos con la cantidad apropiada de calorías,

peso insuficiente, inadecuada cantidad de masa muscular, acumulación importante de cantidades de agua, así como el deterioro significativo de un estado funcional medido a través de la fuerza de presión.

El diario El Comercio 2018, indicaba que, según lo expuesto en una conferencia regional fomentada por la FAO, la cual tuvo como sede Jamaica, el Perú había alcanzado la tercera posición respecto a problemas de sobrepeso y obesidad, ubicándose detrás solamente de México y Chile. Según el Ministerio de Salud, estos problemas de sobrepeso y obesidad han aumentado significativamente en los últimos años en adolescentes de 15 años, aumentando de 33.8% en el 2013 a 35.5% en el 2016, afectando al 18,3% de la población; haciendo suma de la gordura y súper gordura en el Perú, se tiene que en el 2016 el 53.6% cae en esa categoría concluyendo que más de la mitad de los peruanos son gordos o supe gordos.

Según datos del Ministerio de la Salud 2019, se revelo que en el Perú son siete las regiones con altos porcentajes que padecen este mal; Tacna (71.3%), Callao (65.6%), Lima (66.4%), Ica (65.1%), Moquegua (62.8%), Madre de Dios (62.2%), Lambayeque (60.3%) y Arequipa (60.1%); y aquellos por debajo de los 60%; tenemos a Tumbes (59.8%), La Libertad (58.8%), Piura (58.2%) y Áncash (53.8%), del mismo modo las de un menor porcentaje de sobrepeso u obesidad, son Cusco (39.8%) Ayacucho (39.5%) y Huancavelica (32.2%). Así mismo el INS indico que el rango de obesidad de varones y mujeres de (30 a 59 años) asciende casi al 70%; 42.4% a jóvenes (de 18 a 29 años), adolescentes (de 12 a 17 años) 23,9%, a escolares (de 6 a 11 años) 32,3%, y adultos mayores (de 60 a más) 33,1%.

La mal nutrición o alimentación por comida chatarra tienden a ser propicios a activar estos males en el organismo, desequilibrando el balance nutricional que el ser humano requiere. Este mal se ha convertido en un componente difícil de evitar por ser rápida de adquirir y rico de degustar sin tener en cuenta el contenido de grasas trans, grasas saturadas, sabores y colorantes artificiales, que aumentan el nivel de colesterol malo LDL y que van disminuyendo el nivel del colesterol bueno HDL, despertando en si al

desarrollo de enfermedades como: La diabetes, obesidad, problemas cardiovasculares, elevación del colesterol, presión alta y el conocido Cáncer (Arias, P. 2018).

El cuy tiene alguna similitud con otras carnes que son utilizadas en frituras las cuales corresponden a comidas chatarras, pero con un diferente valor nutricional, conformada por 74,64% de humedad, 19,49% de proteína, 7,8% de grasa y 1,14% de minerales, de tal manera que es considerado como una excelente fuente de nutrición para el ser humano, reduciendo así de esta forma el exceso consumo de grasas y manteniendo una dieta saludable mediante el consumo del mismo, además de ser esencial para el buen desarrollo y funcionamiento de nuestro cuerpo, tiende a ser importante para combatir enfermedades tales como, la diabetes y el cáncer (Castro, J. et al. 2018).

Actualmente el cuy es un producto destinado al consumo familiar por el cual es poco explotado a nivel industrial dejando de lado su utilización en el mercado actual, además de ser un producto poco comercializado debido a su precio y su poca accesibilidad para el consumo masivo, es uno de los alimentos más completos en el sector pecuario, además de existir variedades de conservas de carnes, frutas y verduras con los mismos fines de consumo accesible y rápido, se es necesario tener en cuenta la relación entre dieta y salud, en donde se ve el aumento de las demandas en la producción de alimentos con valor saludable y con mínimas cantidades que puedan afectar el colesterol.

Previamente, se manifiesta la genialidad de realizar un producto innovador y de acceso económico a todas las personas con valores nutricionales importantes para beneficiar nutritiva y económicamente al consumidor, de tal manera a que se aprecie el grado de aceptabilidad y el significado del producto con respecto a la conserva presentada con sangre utilizada en una salsa gourmet. Es necesario mencionar también que ya existía un trabajo de investigación de fin de grado por un estudiante de la universidad NACIONAL DEL ALTIPLANO, el cual establece un análisis sensorial en el que se demuestra que la conserva de cuy elaborada en salsa a la pachamanca, en sus características organolépticas realizadas muestra buena aceptación, en el sabor, color y olor, resultando aceptable para un 90% de personas las cuales estarían dispuestos a consumir. (Herminio. 2015)

Por ende, la diferencia y el valor de dicho trabajo de investigación son las características en la que se evaluara la aceptabilidad de la conserva de cuy en salsa gourmet, brindando al consumidor el producto de calidad que necesita, con un proceso optimo y seguro, restringiendo el uso de aditivos que reducen el valor nutricional del producto, e incorporando ingredientes que mejoren su valor nutricional como lo es la propia sangre con rico contenido en hierro la cual predominara como liquido de gobierno elaborado en salsa que le dará el toque sabroso de gusto, olor y presentación, a fin de aprovechar los recursos cárnicos de roedores y utilizar sus propiedades nutricionales en las materias primas; por la que se busca obtener una conserva fresca, presentable, aceptable y de calidad, que cumpla con las características y propiedades determinadas sustituyendo a las comidas chatarras con alta aceptabilidad general por el consumidor.

Por lo expuesto, se realizó este trabajo de investigación, mejorando el procesamiento de producto, la presentación, la calidad y el costo de accesibilidad al consumidor, para satisfacer nutricionalmente y económicamente a los consumidores, además de disminuir y combatir los problemas ya mencionados que aquejan al ser humano por un desbalance nutricional, así mismo para generar mayor expectativa a los mercados locales, nacionales e internacionales y poder competir con el valor agregado de la carne de cuy en conservas con salsa gourmet.

La investigación planteo el siguiente problema general, ¿Cuál es el grado de aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet Chimbote 2019?, En ese sentido la investigación se justifica debido a que se identificó el grado de aceptabilidad por parte de los profesionales Industriales independientes, la justificación practica por la que mediante esta investigación se espera una considerable contribución para los productores artesanales de la comunidad, así mismo para los profesionales ingenieros a nivel industrial promoviendo de esa forma un progreso en el proceso, despertando el interés a nuevas investigaciones en líneas de investigación poca estudiada como lo es el cuy. Metodológicamente, esta investigación permitió discrepar de transparencia la preferencia de adquisición de la conserva de cuy con sangre en salsa gourmet por parte de los profesionales industriales; facilitando ver la situación comercial y económica de adquisición mediante evaluación aplicada con instrumentos cualitativos confiables tales

como un cuestionario verificado mediante las adecuadas técnicas estadísticas. En el caso del aspecto social, los resultados presentados por el presente estudio representan una oportunidad para empresarios, emprendedores y profesionales interesados en ofertas productos innovadores aceptados por el mercado regional y con el potencial para convertirse en productos con calidad de exportación.

Una hipótesis dentro del proceso de investigación es esencial, siendo este requisito a la redacción de una investigación con la formulación de la misma y objetivos, las cuales son representadas como hoja de ruta en la estructura que orienta la estrategia y metodología científica; siendo etapas fundamentales en cada una de las investigaciones (Tapia, L, et al. 2016), Para dicho estudio de investigación se presenta la siguiente Hipótesis tales como (H_1) Una conserva de Cuy en salsa gourmet tiene un grado de aceptabilidad alto; (H_0) Una conserva de Cuy en salsa gourmet tiene un grado de aceptabilidad bajo.

Para llevar a cabo la investigación y por ende a un buen encuentro de resultado y manejo de los mismos, se tiende a especificar y programar el siguiente **objetivo general**: Evaluar la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet Chimbote 2019, y los siguientes **objetivos específicos**: cuál es el grado del proceso productivo para la elaboración de una conserva de cuy en salsa gourmet; cuales son las características de la materia prima para producir una conserva de cuy en salsa gourmet; cual es la evaluación sensorial de la conserva de cuy en salsa gourmet y cuál es el análisis estadístico de la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet.

II. MARCO TEÓRICO

Posteriormente, se detallarán los trabajos previos que guarda afinidad con la presente investigación. La tesis de Torres Esteban, titulada “Formulación y desarrollo de productos cárnicos a base de cuy (*cavia porcellus*), para una línea gourmet” con el fin de optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos en la Universidad de las Américas en el año 2015 en la ciudad de Sangolquí-Ecuador, teniendo como objetivo determinar, mediante un análisis sensorial la aprobación u aceptabilidad de las planteados desarrollados aplicadas a una parte de la población, realizando un sondeo de mercado a través del cual se determina el interés de los habitantes de la ciudad de Sangolquí en el consumo de un producto innovador y altamente nutritivo y rico en proteína (longaniza, chorizo y Nuggets gourmet de cuy con proteína texturizada de soya), teniendo como resultado la viabilidad y rentabilidad de los productos alimenticios.

La tesis de Vergaray Rodolfo, titulada “Utilización del plasma y fracción celular de la sangre de cuy (*cavia porcellus*) en la formulación de galletas fortificadas”, presentada con la finalidad de obtener la titulación como Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante el año 2018 en Lima-Perú; presentó como objetivo principal la posibilidad de aprovechar la sangre de cuy en la producción de galletas a través de la utilización del plasma así como de una fracción celular ubicada en el torrente sanguíneo. La investigación obtuvo como resultados distintos tratamientos enfocados en optimizar la formulación para la obtención de galletas con un alto grado de fortificación. El análisis fisicoquímico demostró que una de las formulaciones (T2) resultó idónea debido a su bajo contenido de humedad, el cual se ubicó en un 1.87%, una proporción de proteína equivalente al 10.26%, una buena cantidad de extracto etéreo correspondiente al 33.86%, un valor porcentual de 0.4% de fibra cruda, un 0.49% para el contenido de cenizas, un 53.12% para el caso del extracto no nitrogenado y un valor de 558.26 kcal/100g de energía total. Respecto a la evaluación de aceptabilidad la apreciación organoléptica alcanzó un promedio de 3.5 puntos ubicada en una escala hedónica con un rango de 1 a 5.

La tesis de Campos Celinda, titulada “Estudio de la vida útil de la carne de cuy (*cavia porcellus*) marinado en salsa de huacatay (*tagetes minuta*) envasado al vacío” a fin de optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Nacional de Huancavelica en el año 2018 en la ciudad de Huancavelica-Perú, teniendo como objetivo determinar la vida útil del envasado al vacío y su influencia en las características sensoriales y físico químicas del marinado de carne de cuy fresco en salsa de huacatay. Se elaboraron tres tratamientos al (16%, 32% y 64%) de salsa de huacatay, Se realizó el análisis sensorial de los tratamientos a (10, 20 y 30 días) de almacenamiento, el tratamiento FT2 (32% de salsa de huacatay) almacenado en 10 días fue el más aceptado, con una composición química de: Humedad 69,70%, Ceniza 2,16%, Proteína 21,90%, Grasa 3,97% y Carbohidratos 2,27%.

La tesis de Céspedes Farex, titulada “Tiempo de espera post sangrado para el pelado de cuyes (*cavia porcellus*) y su influencia en la presentación final de la carcasa” con el fin de optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo en el año 2017 en Lambayeque-Perú teniendo como objetivo determinar el tiempo de espera óptimo post sangrado para realizar el escaldado y pelado de cuyes (*cavia porcellus*) sin afectar la calidad de la carcasa evaluando 4 tratamientos a tiempos de espera post sangrado (3, 6, 15 y 30 min) a una temperatura de 70°C durante 30 segundos empleándose cuyes raza Perú (machos de 90 días), se obtiene como mejor tiempo de espera post sangrado de cuyes para realizar el escaldado y pelado de cuyes en serie de (3 a 6 min) como máximo con una temperatura de 70°C no se afecta la calidad ni color y un PH de la carne de (7.1 a 6.95).

La tesis de Ramos Marcos, titulada “Determinación del grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*cavia porcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de Puno” con el fin de optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Nacional del Altiplano en el año 2015 en Puno-Perú teniendo como objetivo determinar el grado de aceptación de las conservas de carne de cuy en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca, por consumidores de la ciudad de Puno utilizando las pruebas no paramétricas de Friedman se obtiene que la conserva en salsa de pachamanca presentó su mayor aceptabilidad

con un rango promedio de Friedman para el color 2.57, olor 2.77, sabor 2.18 y la apariencia general de 2.50, cuyas características bromatológicas son humedad 63.43%, proteína 16,38%, grasa 12.22% ceniza 3.81% y energía calórica 187.82 Kcal

La tesis de Cárdenas Josué, titulada “Industrialización del cuy” con el fin de optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Tecnológica de Cotopaxi en el año 2017 en Latacunga-Ecuador teniendo como objetivo dar a conocer un proceso de elaboración de productos cárnicos usando como materia prima la carne de cuy (*cavia porcellus*) que contiene un alto nivel nutritivo y saludable teniendo como finalidad elaborar cuy enlatado y empacado al vacío en diferentes tipos de salsa, se obtiene que el proceso de catación a 40 catadores semi-entrenados los cuales analizaron las características organolépticas mediante el proceso de tabulación de resultados muestra con una mayor aceptación el tratamiento t2(a1b2) que consta de 70% cuy y 30% salsa barbecue.

Para la presente investigación se consideraron las siguientes teorías con relación al tema, recogida a partir de fuentes bibliográfica necesarias para el pleno conocimiento sobre los conceptos básicos de Evaluación de la Aceptabilidad de una conserva de cuy con sangre en Salsa Gourmet, por la cual se presenta lo siguiente:

El cuy (cobayo o curí), proveniente de la familia *caviidae*, es un mamífero roedor innato de las zonas andinas de América del sur, la cual conforma una población de más de 35 millones de ellos, conteniendo una importante fuente de proteínas de mucha utilidad importante para la alimentación humana; este roedor se caracteriza por poseer bajo porcentaje de grasa con 7,8% estando por debajo del conejo con 8%, cabra con 9,4%, las aves con 10,2%, el vacuno con 18,2%, el ovino con 19,4% y el porcino con 35,8%, además del colesterol y triglicéridos, superior en ácidos grasos linoleico y linolenico importantes para el ser humano a diferencia de otras carnes, siendo una carne de alta digestibilidad, sabrosa y nutritiva, esta juega un rol muy importante en la explotación pecuaria por su valor nutricional, sabiendo que un adecuado suministro de nutrientes que se les da al mismo conlleva una mejor producción, crecimiento y mantenimiento (Xicohtencatl, 2013, p.37-39).

En el Perú La crianza del cuy (*Cavia porcellus*) representa el 92% de la población principalmente en la sierra con 23,2 millones de animales, en la costa con el 6% y en la selva con el 2%, convirtiéndose en un producto alimenticio de gran demanda en la zona andina; esto ha provocado semejante importancia, no solo porque contiene un alto valor nutricional, sino también porque genera un valor económico aceptable para productores artesanales locales, la cual despierta el interés a las genialidades de encontrar una buena alimentación para estos animales aprovechando su facilidad de producción y crianza que permitan la satisfacción de los criadores (Chirinos O; Muro K; Concha W; Otiniano J; Quezada J; Ríos V, 2008, p.14).

Sabiendo su alto valor nutritivo de la carne de cuy y la cual es esencial en la alimentación humana y clave para la seguridad alimentaria, suele ser utilizada por las grandes industrias en la elaboración de productos agroindustriales con fines alimenticios. Teniendo en cuenta que estas especies están agrupadas según su conformación, forma y características propias, están divididas en dos grupos A y B, correspondiendo el primer grupo a los cuyes mejorados de un mejor desarrollo muscular, buen manejo de control y muy buen productor de carne a diferencia del segundo grupo de bajo desarrollo muscular y difícil de controlar, además de ser animales que alcanzan el kilo de peso (Flores, Duarte y Salgado. 2017, p.39).

El desarrollo y crianza del cuy ha implicado el pase de los productores a través de tres sistemas de producción, difundidas por productores andinos basados en la mano de obra del hogar, en la que se provee seguridad alimentaria de la familia; esta crianza viene dando resultados importantes en la obtención de cuyes genéticamente mejorados por medio de los cruces con los cuyes criollos, andinos, Perú e Inti, caracterizados por su precocidad y prolificidad, su alto desarrollo muscular y la capacidad de adaptación a ambientes diferentes para su producción y comercialización como un medio de ingreso al criador. (Yamada G; Bazán V; Fuentes N, 2018, p.3)

Es contundente precisar que la carne de cuy es beneficiosa para el enriquecimiento humano, siendo aceptada por la mayoría de pobladores de zonas rurales, en su alimentación, dando por preferencia a su valorada carne en fechas celebres a este

roedor como mejor platillo familiar en distintas presentaciones gastronómicas, pero al tratarse de variedad de platillos muchos de la población andina y costera incluyendo la selva peruana prefieren la presentación tradicional del cuy, aun dándole valoración en creatividades diferentes, sin embargo, también existen personas que anhelan su presentación, un poco más adecuado a la actualidad para que sea más atractiva (Misto E. 2018, p.256-257).

A continuación, se detalla algunas definiciones de salsas, sus variedades y las nuevas creatividades de estas encontradas con el avance gastronómico.

Las salsas se dieron origen a través de la adaptación de los españoles en el transcurso de los años despertando con libertad sus apetitos por conocer algo nuevo y degustar de algo diferente al ya conocido, pues de esa manera introdujeron a las mesas españolas las salsas, yerbas que se comían por los indígenas y las cuales eran guisadas con las carnes de res, estas mezclas de productos originales indígenas las cuales se incorporaron con los traídos por los españoles dieron origen a la cocina mexicana, por ende se vino desarrollando con el transcurso de los años hasta la actualidad variedades de salsas y platos gastronómicos que vienen acompañado de las mismas para darle un valor agregado al gusto del consumidor (bueno, P. 2004, p.36-38).

La salsa en la gastronomía vive un buen momento siendo esta necesario para hostelerías y restauración de la gastronomía global; aprovechando el consumo de algunas comidas exóticas no antes vistas que como elemento complementario le da una presentación llamativa y exquisita, ofreciendo además oferta de renovación a versiones más saludables con menor contenido de azúcares, grasas y libres de alérgenos. Esta tendencia pasa por introducir nuevas innovaciones y proyectos gastronómicos con referencias asiáticas, buscando nuevos objetivos para generar nuevos números de formatos a disposición del profesional hostelero y para de ese modo mejorar la operativa industrial (Merino, O. 2018, p.132).

La importancia de la gastronomía abarca desde la antigüedad, hace más de 20, 000 años, ya que no se conocía otro alimento que no sea el agua como fuente de vida y la sangre de los animales como alimento líquido. Así mismo se descubrió nuevos modelos

experimentales de cocinar y comer algo nuevo, arrojando en un contenedor piedras calientes y por ende troncos de árbol y otros ingredientes, generando sustancias resultantes a sus curiosidades de querer encontrar algo diferente de que disfrutar y apreciar satisfaciendo sus y las necesidades alimentarias sin necesidad de masticar, por la que en ese tiempo se inventó la cocina líquida o alimento líquido la cual consistía en beber sustancias que saciaban el hambre (Francesc F. 2018, p.61).

La sangre en el mundo antiguo representó una simbología rica en las creencias y rituales representados en el sacrificio por gran parte de los pueblos de la antigüedad, así misma la sangre constituye un valor importante en la vida humana la cual permite nuestra supervivencia, además de ser un fluido de crecimiento, fluido de salud y tejido líquido transportador de oxígeno que recoge de los pulmones dirigiéndose a todas partes del cuerpo, contribuyendo al desarrollo de nuestra salud (García, T. 2006, p.611).

La carne y la sangre del cuy poseen una enzima denominada asparaginasa, mediante la cual contribuye a la prevención y control de las enfermedades cancerígenas como la leucemia, datos revelados por especialistas de la Universidad Nacional Agraria La Molina. El Mg. José Sarria, el cual hace mención acerca de la asparaginasa, siendo esta una enzima que ataca a la asparagina, proteína que la convierte en ácido aspártico, que es inocuo. La asparagina está, en la leucemia, siendo esta una de las proteínas más corrientes en dichas neoplasias el cual tiene una reproducción rápida. Por ello es que la carne y la sangre de cuy ayudarían al control de la enfermedad y elevar las defensas del organismo (Negrete. E; Negrete S; Carrasco A, Negrete A; Santos D. 2018, p.98-103).

Las proteínas sanguíneas como reemplazo a las grasas de las carnes tienen buenas propiedades, según estudios realizados; brindando proteínas solubles y por consiguiente reduciendo costos. La investigación acerca de los efectos de la unión de globina en un 10%, grasa en 10%, y la combinación de ambos en 5% por ambas partes como reemplazos a las grasas en calidad al paté de jamón; se mostró resultado considerable al tener un aumento de humedad y proteínas sin rastros de cambio que se pudo observar en el aroma, el sabor y la consistencia, mientras que por otro lado la reducción

de grasa condujo a la preparación de productos ligeros (Viana, Silva, Delvivo, Bizzotto y silvestre, 2005, p.153-160).

En la investigación sobre las características físicas, químicas, microbiológicas y de vida útil de la sangre del animal, además de los atributos sensoriales en una salsa de frijol fortificada con sangre, se denoto un resultado relevante acerca de la aceptación de una salsa de frijol al no ser tan apreciada a diferencia de la no fortificada. Atribuyendo esto a los análisis sensoriales y los efectos de color, sabor y aceptabilidad considerados. Por tanto, la introducción de alimentos fortificados y enriquecidos con hierro en los programas de desayuno y almuerzo de los escolares se ha convertido en una forma factible de combatir los problemas de mala alimentación (Kikafunda y Seerumaga. 2005, p.1-2).

Por otro lado, **la conserva**; es considerada como un método de preservación de alimentos desarrollada por el francés Nicolás Appert a términos del siglo XVIII, como un conjunto de tratamientos y técnicas efectuados en un proceso térmico con la finalidad de lograr la eliminación de bacterias, microorganismos, hongos, esporas, etc. que se hacen presente en los alimentos; mediante la conservación sus características organolépticas asegura un mayor tiempo de vida e higiene mediante la activación de la biopreservacion con el objetivo de alargar la vida del alimento y la seguridad microbiológica a través del uso del microflora natural o controlada y productos antibacteriales (bacteria de ácido lácticas-BAL y las bacteriocitas) (Vásquez S, Suarez H, Zapata S. 2009, p.67).

Tomando en cuenta lo anteriormente mencionado, al mencionar la conservación de alimentos se denota la necesidad extender lo máximo posible la vida útil de un determinado alimento; y para ello, resulta de sumamente relevante evaluar constantemente las etapas de latencia y los valores correspondientes al incremento acelerado del estado de descomposición de la materia prima para equilibrar el proceso de producción. Entonces, la finalidad principal consiste en minimizar la posibilidad de que se desarrollen microorganismos perjudiciales para la salud del consumidor durante todo el proceso productivo, y lo cual se logra impidiendo que materiales o utensilios se

contaminen favoreciendo la proliferación de condiciones inadecuadas para el desarrollo microbiano y de la misma manera aplicando acciones concretas sobre microorganismos específicos con los métodos de conservaciones mas adecuados (Monsterrat, M. 2010, p.54).

La conservación, guarda relación con los parámetros, las cuales viene hacer datos impredecibles y orientativos para evaluar y valorar una determinada situación, resumiendo estadísticamente la gran cantidad de datos que se deriva de una variable. Por tanto, los parámetros de conservación de alientos según el tipo de producto o materia prima varían en su existencia teniendo consigo distintos parámetros como: parámetro de frio, parámetro de refrigeración, tiempo, calor, las cuales involucran la pasteurización, cocción, esterilización, uperización; eliminación por parte del agua, desecación, azucarado, ahumado, entre otros, por las cuales se diagnostica el valor presentado de una buena conservación en calidad para su servicio comercializado (Soto, F. 2018, p.60).

Parámetros de conservación de carne de cuy (*cavia porcellus*) envasada al vacío agregando aceite esencial de orégano empleándose cobayas de la raza peruana de 3 meses de edad con un peso entre 600 y 700 g, disolviéndose aceite esencial de orégano de 0.5% de concentración en una solución salina al 2% de concentración y 70 días de almacenamiento, en esta condición las características fueron $\text{pH} = 6.11 \pm 0.05$; humedad (%) = 71.6 ± 0.36 ; $\Delta\text{Ei} = 3.74 \pm 0.77$; $\Delta\text{Ee} = 8.30 \pm 0.55$; PBC = 99 ± 4 ufc / gy; textura, olor, color interno y externo y apariencia aceptable (Moreno Y, y Arteaga L. 2018, P.467).

Por otra parte, el proceso en el que se acepta o rechaza un producto, alimento, cosa, vestimentas entre otras, por el hombre, tiene un carácter multidimensional la cual varía según la percepción del hombre al experimentar sus sensaciones ante una impresión de algo nuevo y como es interpretada mediante sus actitudes generales, las cuales son difícilmente de evitar ante alguna persuasión lo que nos lleva a reaccionar, física o verbalmente. Estos factores influyentes a gran escala en la aceptabilidad de algún ente social, que busca la estabilidad en el entorno el cual es principalmente el alimento; y es

que el hombre y su entorno está relacionado por la cual se pone al descubierto la necesidad de emprender su estudio (Costell, E. 200, p.65).

La aceptabilidad, esta menciona a la preferencia y calidad de un producto final. Este factor abarca en absoluto el entorno del hombre y su estructura de razonamiento ventajosa para evaluar de manera inmediata y sigilosa la calidad de dicha innovación mediante parámetros establecidos, sabor, color, olor. Las evaluaciones de proporciones de pulpa de fruta a base de lactasuro para una bebida, tuvo la obtención de mejor aceptabilidad en el sabor, resultados relevantes mediante la evaluación sensorial para diagnosticar el nivel de calidad el cual mantiene dicha bebida, manteniendo una calificación considerable y aceptable por el público consumidor (Linares G; Díaz L; Haro R; Román J; Arana L; Reto P. 2014, p.65).

Teniendo en cuenta el artículo, en los tratamientos para la evaluación de un alimento fermentado fueron T₁ (alimento fermentado con pollinaza), y T₂ (alimento sin fermentar con grano); se hizo la utilización de vacas, con tratamiento por 2 periodos mediante el diseño latino Cross over (es un diseño observacional para valorar los cambios, reacciones ocurridas a muy corto plazo), analizando la composición nutricional y de calidad sanitaria, para la cual se utilizó una prueba discriminativa triangular y dúo-trío, y un análisis descriptivo cuantitativo, siendo necesarias para la diferenciación de tratamientos de calidad sanitaria encontrando una aceptabilidad con rango permitido y diferencia del 0,05% (Citalan L; ramos J y Salinas R. 2016, p.181).

La evaluación sensorial se conoce como una disciplina científica la cual es utilizada para invocar, mediar, analizar e interpretar las percepciones y reacciones humanas que están entorno al hombre principalmente en alimentos. Para llevar a cabo un análisis sensorial, es necesario el uso de las pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial importantes en cada proceso casero u a nivel industrial con mayor criterio a este, por la que intervienen a la innovación de algo nuevo para cubrir las necesidades del público a gran escala además de ser esta esencial en la gastronomía, estando también involucradas tanto, la vista, el olor, el gusto, y otros aspectos, de evaluación (Cardenas N, Cevallos C, Salazar J, Romero E y Gallegos P. 2018, p.254).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación fue de tipo experimental, en la que el investigador controla, mantiene constante o varía deliberadamente aquellos factores que parecen tener mayor influencia en los resultados del estudio (Díaz, A. 2009, p.3). El diseño empleado para este trabajo de investigación fue un diseño factorial. Para la obtención de la carne de cuy se utilizó el siguiente procedimiento:

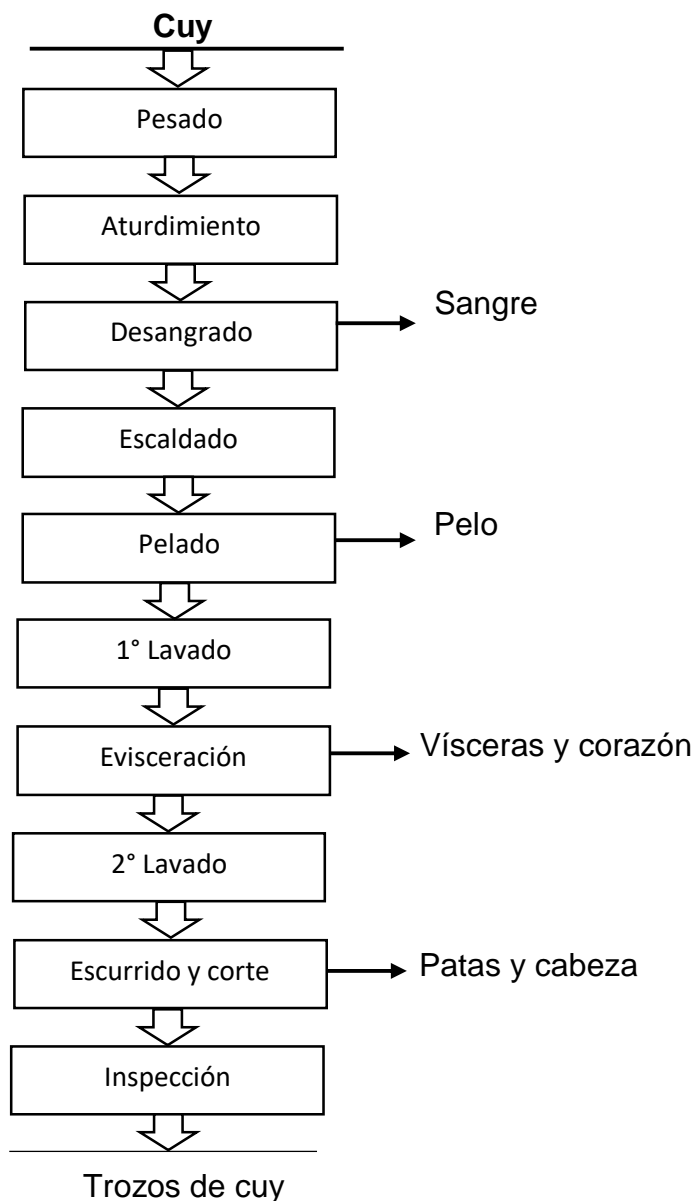


Figura 1. Procedimiento de laboratorio para la obtención de carne de cuy

Fuente: Elaboración propia.

3.2. Variables y operacionalización

Variables dependientes: Aceptabilidad

Variable independiente: Conserva de cuy en salsa gourmet

Tabla 1. Operacionalización de las variables

Variable	Dimensiones	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala
Formulación	Productos Formulados	La formulación deberá definir el desarrollo y fabricación de un dicho producto, distinguido por su valor y calidad en una lista de especificaciones preestablecidas.	La formulación de un producto estará basada en 5 Muestras, las cuales se desarrollarán con el fin de encontrar la Muestra óptima del producto.	Enlatado de cuy Con salsa Gourmet	Nominal
Aceptabilidad	Características organolépticas	Son todas aquellas características físicas descritas de una materia en general, según la percepción de los sentidos: sabor, olor, color, textura y temperatura. Es definitivamente importante en el estudio de la ciencia, evaluando de manera habitual las características de las materias sin ayuda de instrumentos con la cual es posible su medición (Muñoz Murillo José. 2019, p.14)	Para poder determinar la aceptabilidad de la conserva de cuy en salsa gourmet, se consideró las características organolépticas que se identificarán mediante procedimientos de evaluación y selección aleatoria de las distintas pruebas a realizar.	Sabor Color Olor Apariencia	Razón
	Análisis estadístico			Diferencia estadística entre cada formulación	Razón

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población, muestra y muestreo

“Es un conjunto de unidades de personas, objetos y seres vivos de distintas especies que habitan en un lugar determinado ya sea finita o infinita, en lo que estamos interesados a dar estudio” (Robles Pastor, B. 2019, p.245). Para la investigación del estudio se considerará como población a todas las conservas de cuy existentes. Del mismo modo, “La muestra es un subconjunto de las unidades de la población sobre las cuales se recolectan datos de una porción de la totalidad de la población que se considera representativa” (Ventura León, José. 2017, p.648). Por la que se escogió como muestra 5 conservas de cuy con diferentes salsas. Asimismo, como parte final el estudio correspondiente tiene como técnica el muestreo no probabilístico-intencional, ya que en el proceso de recolección de datos los individuos de la población no tuvieron igual oportunidades de ser seleccionados por ser aleatorios.

3.3.2. Criterios de selección

Criterio de inclusión: conservas de cuy provenientes de la región Ancash.

Criterio de exclusión: conservas de cuy no provenientes de la región Ancash.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 2. *Técnicas e Instrumentos de recolección de datos*

Variable		Técnica	Instrumento	Fuente
Independiente	Formulación	Recopilación de datos	Matriz de experimentos (Anexo 1)	Statgraphics (software)
Dependiente	Aceptabilidad	Observación	Evaluación sensorial no estructurada (Anexo 2)	Elaboración propia

Fuente: Elaboración propia

3.5. Métodos de análisis de datos.

Tabla 3. Método de Análisis de datos

Objetivos específicos	Técnicas	Instrumentos	Resultados
Describir el proceso productivo para la elaboración de una conserva de cuy en salsa gourmet.	Análisis de procesos	Formato DOP (Anexo 5) Formato Diagrama de bloques (Anexo 6)	Para describir el proceso productivo de la elaboración de la conserva de cuy, se realizó un diagrama de operaciones con el fin de proporcionar la fiabilidad y seguridad al procesamiento.
Caracterizar la materia prima para producir una conserva de cuy en salsa gourmet.	Análisis Proximal	Método de humedad AOAC-925.10	La utilización de este instrumento permitió la evaluación y determinación de las propiedades de las materias primas aptas para la ejecución del proceso productivo.
		Método de ceniza de la AOAC-923.03	
		Método de Proteína según AOAC-920.87	
		Método de grasa según AOAC-922.06	
Método de minerales de la AOAC-985.35			
Evaluar sensorialmente la conserva de cuy en salsa gourmet.	Análisis sensorial	Hoja de cálculo Evaluación sensorial no estructurada (Anexo 2)	Para la realización de la evaluación sensorial se llevó a cabo la recolección de datos mediante el guion de observación, obteniéndose información relevante, como las características del producto y el cumplimiento de los parámetros, para la aceptación del producto.
Analizar estadísticamente la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet.	Prueba de Kruskal-Wallis	Minitab 18	Determinar la selección aceptable de las pruebas realizadas.

Fuente: Elaboración propia

3.6. Aspectos éticos.

Para la elaboración de la presente investigación, se generó el compromiso correspondiente por cada uno de los integrantes involucrados en la realización de la investigación a proporcionar información verídica de los valores nutricionales del producto, generando con ello respeto y una buena relación humana con las personas que brindan colaboración generosamente en la investigación; además de respetar la autenticidad de los resultados obtenidos.

IV. RESULTADOS

4. 1. Descripción del proceso productivo para la elaboración de una conserva de cuy en salsa gourmet.

Se inició la descripción del proceso productivo con un diagrama de operaciones.

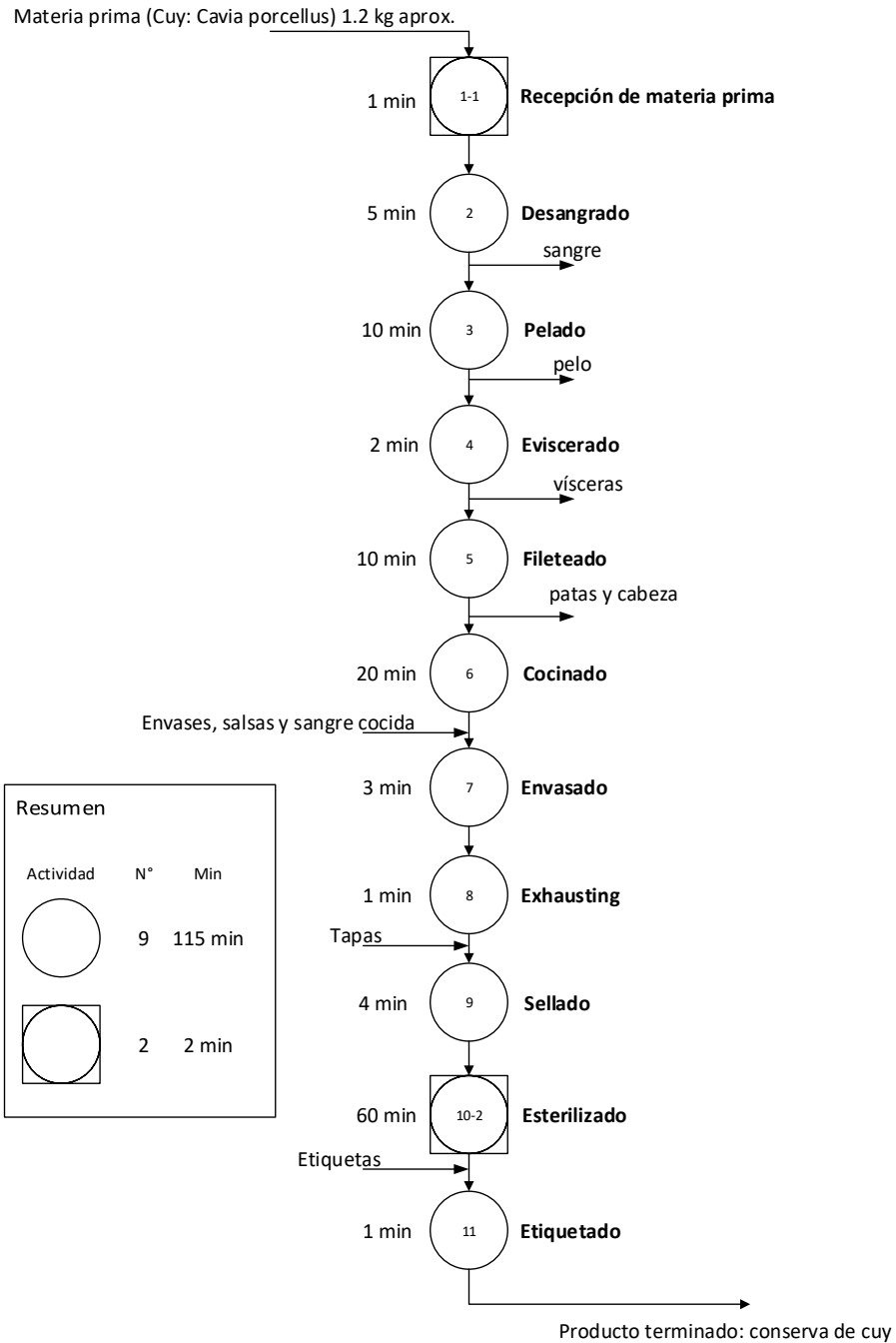


Figura 2. Diagrama de operaciones del proceso para conservas de cuy.
Fuente: Elaboración Propia

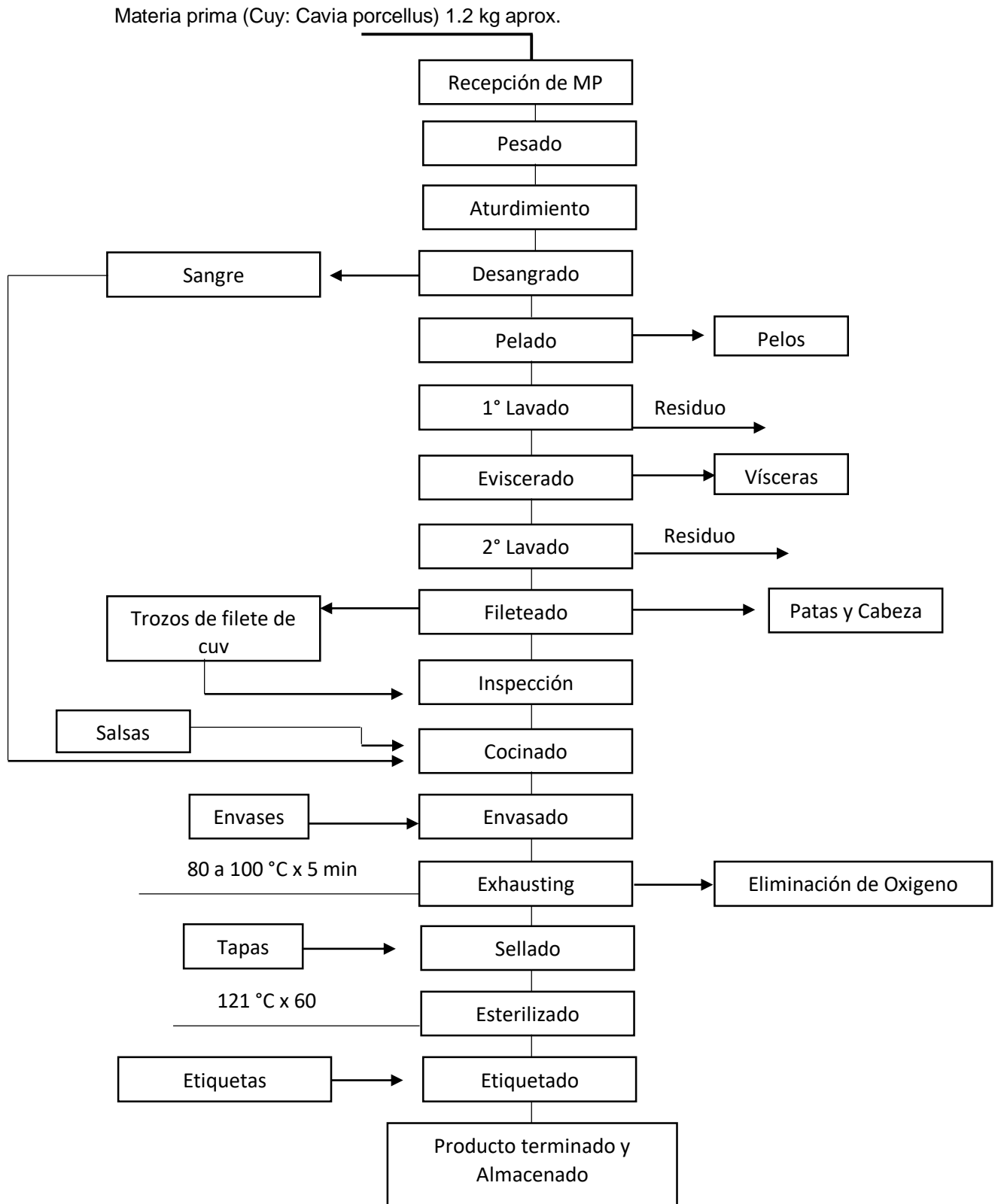


Figura 3. Diagrama de bloques de procesos de conserva de Cuy.
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 2, se puede observar que el proceso para la elaboración de conservas de cuy se inicia con la recepción de materia prima (ejemplares de la raza Perú con un peso promedio de 1.2 kilogramos) para luego continuar con el sacrificio y desangrado; proceso a través del cual se aprovechó la sangre como complemento de la conserva para su enriquecimiento con hierro. Posteriormente, se ejecuta el pelado del cuy para lo cual se utiliza agua hirviendo y se toma un tiempo aproximado de 10 minutos para luego proceder con el eviscerado de donde se obtienen las vísceras como un subproducto. Una vez concluido con el proceso de eviscerado se procede al fileteado de la carne y al desecho de patas y cabeza para luego iniciar el proceso de cocción y fritura. En la etapa del proceso correspondiente al envasado, se agrega la carne fileteada, más la salsa y la sangrecita frita (obtenida anteriormente); en una proporción de 70%, 20% y 10% respectivamente. Se continúa el proceso mediante un pretratamiento térmico (exhausting) para la eliminación de oxígeno mediante el uso de vapor para luego sellar el envase y someterlo a esterilización a 121° C durante 60 minutos. Se finaliza el proceso con el etiquetado de los envases. El aprovechamiento de la materia prima representó un promedio de 54.8%, tal como se muestra en el análisis de la Tabla 4.

Tabla 4. *Aprovechamiento de la materia prima para la elaboración de conservas de cuye (Raza Perú)*

Proceso	Peso (g)	Porcentaje
Recepción de materia prima	1200	100.0%
Desangrado	1200	100.0%
Pelado	1140	95.0%
Eviscerado	828	69.0%
Fileteado	708	59.0%
Cocinado	658	54.8%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 4, se puede observar que hasta el proceso de desangrado se estima el 100% de aprovechamiento ya que la sangre se emplea como complemento por su alto contenido en hierro. Por otro lado, se nota que durante todo el proceso se pierde unos 542 gramos que comprenden patas, cabeza, pelo y vísceras; aunque en el caso de las

vísceras se le considera como un subproducto por su contenido nutricional y su potencial comercialización.

Luego de haber analizado las operaciones para la producción de conservas de cuy, se procedió a elaborar un cursograma analítico para describir la trayectoria de la materia prima e incluir los transportes y almacenajes necesarios dentro del proceso.

CURSOGRAMA ANALÍTICO									
1. <u>DIAGRAMA:</u>	01		ACTIVIDAD	SIMBOLO	M.A	M.P	AH.		
2. <u>PAGINA:</u>	1 de 1		7. OPERACIÓN	●	11				
3. <u>NOMBRE DE LA TAREA:</u>			8. INSPECCIÓN	■	2				
PRODUCCIÓN DE CONSERVAS DE CUY (100 g)			9. DEMORA	◐	0				
			10. TRANSPORTE	➔	8				
4. MÉTODO ACTUAL (M.A.)	x		11. ALMACENAJE	▼	1				
5. MÉTODO PROPUESTO (M.P.)			12. DISTANCIA RECORRIDA (D)			80.00 metros			
6. <u>FECHA:</u> 11 de mayo del 2020			13. TIEMPO EMPLEADO (T)			0.14 minutos			
DESCRIPCIÓN	(D)	(T)	●	■	◐	➔	▼	◻	OBSERV.
Recepción de materia de prima		0.005						●	
Al área de desangrado y pelado	10							●	
Desangrado		0.014	●						
Pelado		0.017	●						
Al área de eviscerado y fileteado	10							●	
Eviscerado		0.012	●						
Fileteado		0.018	●						
Al área de cocinado	10							●	
Cocinado		0.010	●						
Al área de envasado	10							●	
Envasado		0.015	●						
Al área de exhausting y sellado	10							●	
Exhausting		0.017	●						
Sellado		0.020	●						
Al área de esterilizado	10							●	
Esterilizado		0.011	●						
Al área de etiquetado	10							●	
Etiquetado		0.009	●						
Al almacén	10							●	
Almacenado de producto terminado								●	

Figura 4. Cursograma analítico de materia prima para la producción de conservas de cuy (por cada 100 g).

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 4, se puede observar que para la producción de conservas de cuy se necesitaría 8 transportes lo cual a su vez indica la necesidad de contar con un área de materia prima, 7 áreas de procesamiento (10 estaciones de trabajo) y un área de almacenamiento de producto terminado.

Al tener las estaciones de trabajo identificadas, con sus respectivos tiempos de operación, se procedió a estimar la eficiencia con la cual trabajaría la línea de producción de conservas de cuy.

Tabla 5. *Estimación de la eficiencia del balance de línea para la producción de conservas de cuy*

Indicadores	Formula	Tiempo Base (Minutos)	Producción (envases)	Estaciones * TC (Minutos)	Sumatoria Tiempos (Horas)	Resultados
Tiempo Ciclo (TC)	T. Base / Producción	480	24000			0.020
Tiempo Ocioso (TO)	$nc - \sum t$			0.2	0.142	0.058
Eficiencia (EF)	$100 * \frac{\sum t}{nc}$			0.2	0.142	71.000
Retraso del Balance (RB)	$100 - \text{eficiencia}$					29.000

Fuente: Anexo 9

En la Tabla 5, se observa que la producción estimada de la línea producción corresponde a 24000 envases de conservas de cuy, lo cual indica un tiempo ciclo de 0.020 minutos/envase y está representado por el cuello de botella de la estación de sellado que se muestra en el cursograma analítico. La estimación demuestra que la línea de producción trabajaría con un 71% de eficiencia y se presentaría un tiempo ocioso de 0.058 minutos por cada unidad producida.

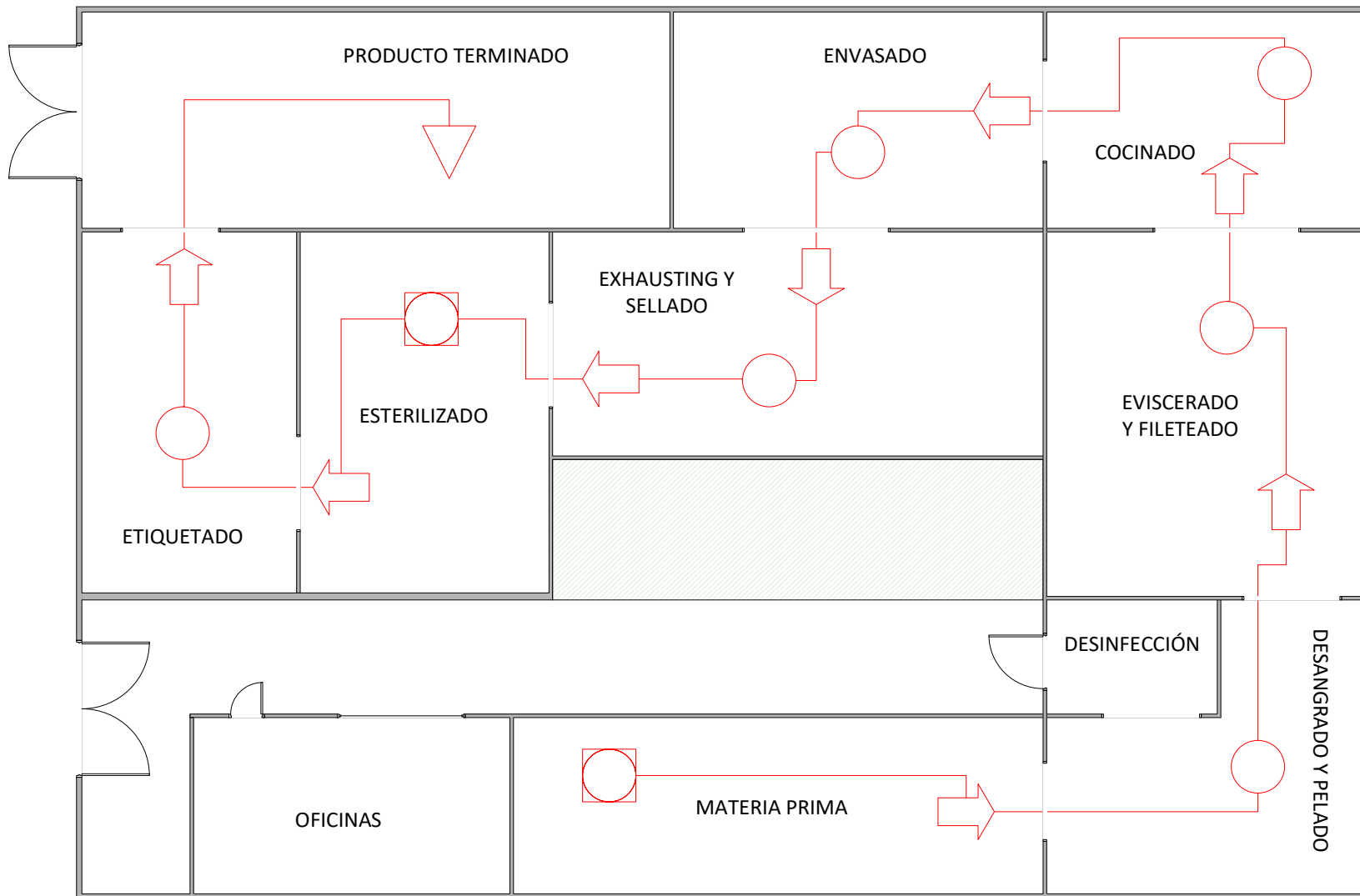


Figura 5. Diagrama de recorrido para la producción de conservas de cuy.
 Fuente: Elaboración propia

Una vez concluido el análisis productivo, se procedió con la realización de un estudio de mercado para sustentar la disponibilidad de un mercado. Para ello, se realizó un análisis del mercado cuantitativo en la región de Ancash, la cual es la ubicación geográfica del estudio.

Tabla 6. Análisis del crecimiento poblacional en la región de Ancash

Año	Número de habitantes	Crecimiento %
2007	1,063,459	
2017	1,083,519	1.89%

Fuente: INEI

En la Tabla 6, se puede observar que el tamaño poblacional de la región se ha mantenido una tasa de crecimiento de 1.89% lo cual indica que para el presente estudio no se debería esperar un incremento significativo en la demanda. Según el Ministerio de Agricultura, el consumo per cápita de carne de cuy se ubica en los 0.66 kg/hab/año; es decir, que el consumo en Ancash podría estimarse en 715,122 kg al año. En un inicio, el estudio plantea que el producto se comercialice en la provincia del Santa, cuya población asciende a 435,804 habitantes, y, por lo tanto, un sondeo del mercado inicial debería considerar una encuesta de 384 personas.

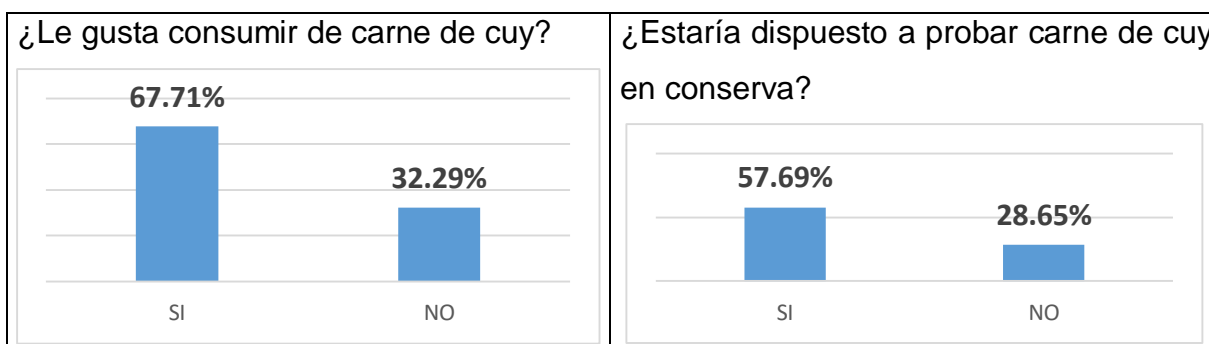


Figura 6. Encuesta para evaluar la aceptación en el mercado de conservas de cuy.
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 6, se puede evidenciar que la carne de cuy presente una elevada aceptabilidad en el mercado de la provincia del Santa. Asimismo, existe una intencionalidad alta por probar la carne de cuy en conservas. Sin embargo, por las limitaciones del estudio no se puede incluir en el estudio sensorial a toda la muestra por lo que se trabajó con un panel seleccionado al azar.

4.2. Caracterización de la materia prima para producir una conserva de cuy en salsa gourmet.

Se realizó un análisis de la carne de cuy fresca para describir su contenido nutricional.

Tabla 7. *Contenido nutricional de la carne de cuy fresca*

Valor nutricional	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio	Des. Est.	Coe. Var.
% Proteína	17.121	16.998	17.106	17.08	0.0671	0.39%
% Grasa	8.951	8.886	9.126	8.99	0.1241	1.38%
% Ceniza	0.924	0.923	0.913	0.92	0.0061	0.66%
% Humedad	68.46	70.21	69.38	69.35	0.8754	1.26%

Fuente: Informe de laboratorio 03990-2020-02 (Anexo 10)

En la Tabla 7 se observa que las muestras obtenidas de carne de cuy presentaron un promedio de 17.08%, asimismo, el muestreo presentó una mínima dispersión con un coeficiente de variación del 0.39%. Un análisis en Minitab 18 mostró que dichos datos se ubicaban en un intervalo de confianza 16.91%-17.24% con un alto grado de precisión ya que alcanzaron un error estándar de 0.0387%. En el caso del contenido de grasa, las muestras obtenidas de carne de cuy presentaron un 8.99% de grasa en promedio, con una mínima dispersión del 1.38%. El análisis estadístico adicional mostró que los datos del porcentaje de grasa presentaban un intervalo de confianza del 8.68%-9.30% y un alto grado de precisión con un error estándar de 0.0717%. De la misma manera, se obtuvo como resultado un 0.92% de cenizas en promedio con una mínima dispersión con un coeficiente de variación del 0.66%. Adicionalmente, se le calculó un intervalo de confianza 0.905%-0.935% y un error estándar de 0.0035%. Por otro lado, se obtuvo una media de 69.35% de humedad con una mínima dispersión correspondiente a un coeficiente de variación del 1.26%. Asimismo, se le estableció un intervalo de confianza 67.18%-71.52% y un error estándar de 0.5054%.

4.3. Evaluación sensorial de una conserva de cuy en salsa gourmet.

Posteriormente, se prepararon las conservas de cuy siguiendo el diagrama de operaciones diseñado (Figura 2) y se programó una evaluación sensorial por 30 participantes. Cada uno de ellos opinó respecto al sabor, color, olor, consistencia y apariencia de las distintas conservas presentadas.

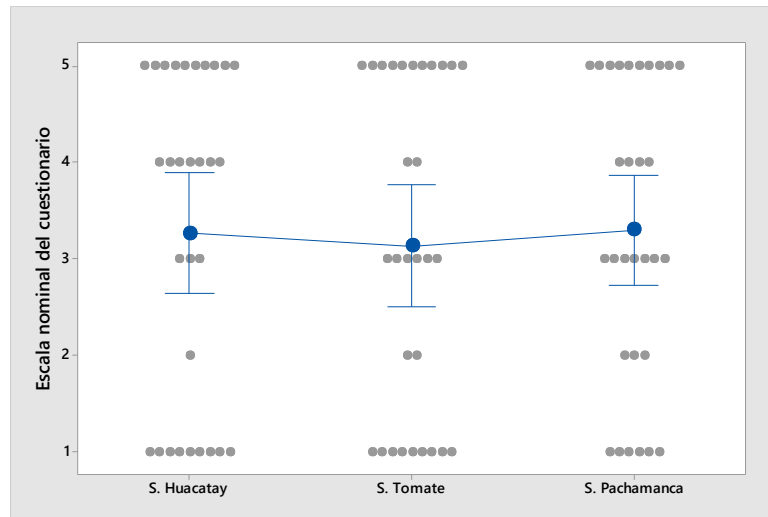


Figura 7. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto a olor de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca Fuente: Anexo 11

En la Figura 7, se muestra que los promedios son similares, entre 3.13 – 3.30, para la evaluación del olor de las 3 conservas. La conserva con salsa de Pachamanca obtuvo una baja percepción negativa al notarse una frecuencia mínima en el intervalo 1 a 2.

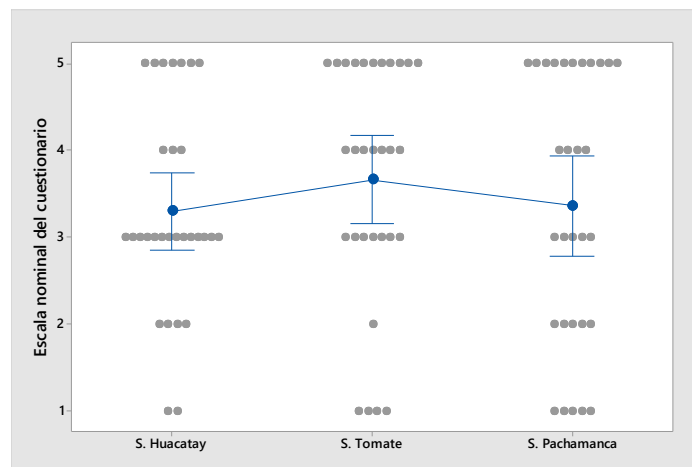


Figura 8. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto a color de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca Fuente: Anexo 11

En la Figura 8, se muestra que la conserva con salsa de tomate obtuvo el promedio más alto (3.67). La percepción más negativa la tuvo la conserva con salsa de Pachamanca ya que obtuvo una frecuencia alta para el intervalo 1 a 2, según la escala del cuestionario.

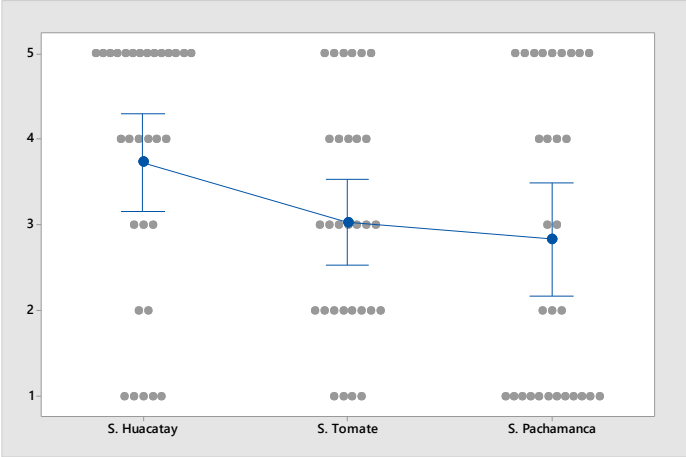


Figura 9. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto al sabor de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca Fuente: Anexo 11

En la Figura 9, se muestra que la conserva con salsa de Huacatay obtuvo el promedio más alto (3.73). La percepción más negativa la tuvo la conserva con salsa de Pachamanca ya que obtuvo una frecuencia alta para el intervalo 1 a 2 y el promedio más bajo (2.83).

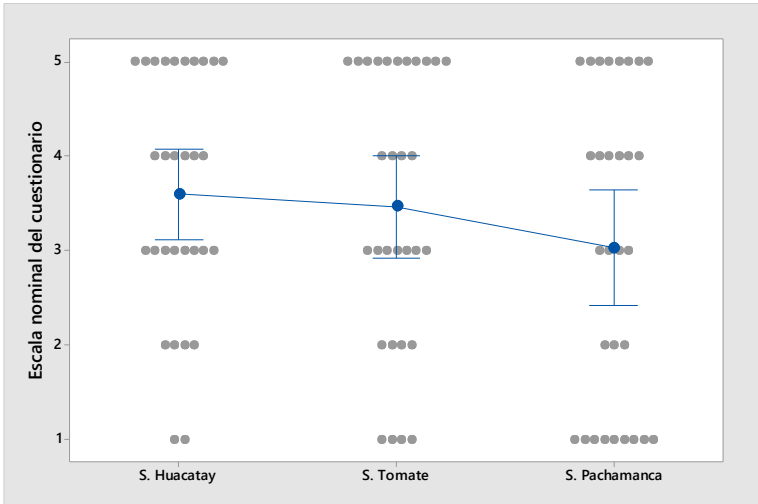


Figura 10. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto a consistencia de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca Fuente: Anexo 11

En la Figura 10, se muestra que la conserva con salsa de Huacatay obtuvo el promedio más alto (3.6). La percepción más negativa la tuvo la conserva con salsa de Pachamanca ya que obtuvo una frecuencia alta para el intervalo 1 a 2 y el promedio más bajo (3.03).

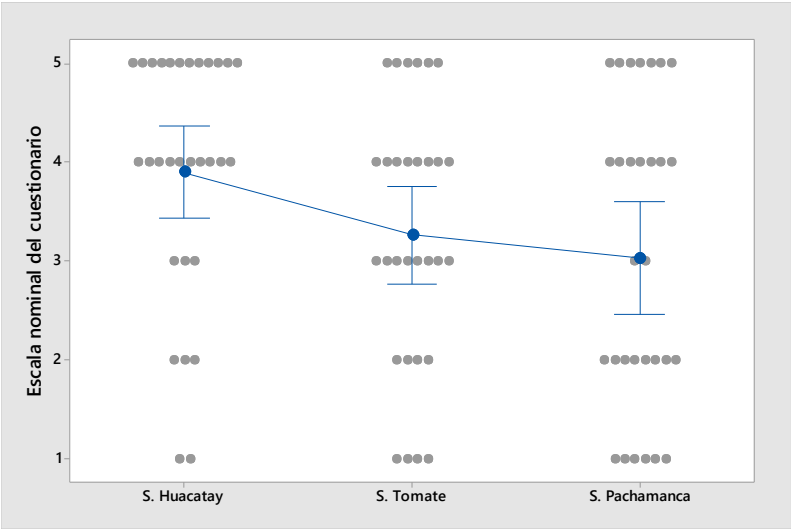


Figura 11. Intervalo de confianza y valores individuales para la evaluación sensorial respecto a la apariencia de conservas de cuy con salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca
Fuente: Anexo 11

En la Figura 11, se muestra que la conserva con salsa de Huacatay obtuvo el promedio más alto (3.9). La percepción más negativa la tuvo la conserva con salsa de Pachamanca ya que obtuvo una frecuencia alta para el intervalo 1 a 2 y el promedio más bajo (3.03).

4.4. Análisis estadístico de la aceptabilidad de una conserva de cuy en salsa gourmet.

Luego de haber analizado los resultados del cuestionario, se procedió a realizar una evaluación estadística para determinar diferencias significativas de la aceptabilidad entre las conservas producidas con distintas salsas, la cual fue analizada por 30 participantes que se encargaron de calificar los criterios organolépticos utilizando valores discretos. Debido a que el instrumento de recolección de datos fue un cuestionario con escala ordinal, se optó por realizar una prueba estadística no paramétrica, la Prueba de Kruskal Wallis.

Para las pruebas estadísticas se estableció los siguientes parámetros:

Nivel de significancia (p): 0.05

Hipótesis nula: Todas las medianas son iguales

Hipótesis de trabajo: Al menos una mediana es diferente

Tabla 8. Diferencias estadísticas en las medianas, mediante la Prueba de Kruskal Wallis, para la evaluación sensorial a conservas de cuy con distintas salsas.

Aspecto sensorial	C. Salsa de Huacatay	C. Salsa de Tomate	C. Salsa de Pachamanca	Valor p
Olor*	4.0	3.0	3.0	0.950
Color*	3.0	4.0	3.5	0.474
Sabor*	4.0	3.0	2.5	0.085
Consistencia*	4.0	3.5	3.0	0.393
Apariencia*	4.0	3.0	3.0	0.048

Los datos mostrados en la tabla corresponden a la mediana aritmética. No se consideró desviación estándar al no utilizarse la media.

Fuente: Resultados de cuestionario (Anexo 11) procesados en Minitab 18

En la Tabla 8, se observa que, en el caso del olor, color, sabor y la consistencia; no se pudo determinar una diferencia estadísticamente significativa ya que el valor p calculado superó el nivel de significancia establecido previamente ($p < 0.05$). Por el contrario, la diferencia calculada sopara la apariencia; resultó ser significativa estadísticamente debido que el valor p de cada comparación fue menor a 0.05.

Tabla 9. *Determinación de diferencias estadísticas en las medianas, mediante la Prueba de Kruskal Wallis, para la aceptabilidad de conservas de cuy con distintas salsas.*

Variable de respuesta	C. Salsa de Huacatay	C. Salsa de Tomate	C. Salsa de Pachamanca	Valor p
Aceptabilidad*	19.5	17.5	16.0	0.340

Los datos mostrados en la tabla corresponden a la mediana aritmética. No se consideró desviación estándar al no utilizarse la media.

Fuente: Resultados de cuestionario (Anexo 11) procesados en Minitab 18

En la Tabla 9 se observa que la aceptabilidad de las conservas de cuy no difiere significativamente dependiendo de la salsa que se utiliza ($p > 0.05$) pero destaca la salsa de Huacatay ya que fue la que mayor puntaje obtuvo en la evaluación sensorial (78% del puntaje total)

V. DISCUSIÓN

El presente estudio incluyó una descripción del proceso productivo para la fabricación de conservas de cuy, el cual presenta similitudes con el proceso de conservas de pescado por lo cual muchos aspectos técnicos se encuentran estandarizados. Sin embargo, existen particularidades dentro del proceso, como el beneficio del cuy, que coinciden con lo descrito por otros autores (Honorio, 2017; Gómez y Teodoro, 2013). Entre dichas coincidencias se pueden mencionar el procedimiento de aturdimiento, corte de cuello, desangrado y eviscerado. Por otro lado, un aspecto que no ha considerado el presente estudio es la contaminación cruzada que se podría dar dentro del proceso productivo ni los procedimientos de limpieza y desinfección que deberían aplicarse. En referencia a ello, Gómez y Teodoro (2013) sostienen que la materia prima debería atravesar un proceso de limpieza con el fin de eliminar todo tipo de material extraño o contaminante como pelos, polvo excremento, etc.

Respecto a los análisis de laboratorio de la carne fresca de cuy, estudios como el de Estrella (2011) presentaron una humedad 70.06%, proteína 21%, grasa 1.40%, ceniza 2.53%, fibra 0.49%, carbohidratos 5.001% y energía de 494 Kj/100g. Valores similares presenta la investigación de Campos (2016), donde la humedad alcanzó el 75.80%, el contenido de proteínas un 19.58%, la grasa un total de 1.65% y la ceniza un promedio de 1.50%; sin embargo, para el caso del porcentaje de fibra para esta variedad de cuy (Raza Perú) el resultado fue de 0%. Al realizar el contraste frente a los resultados del presente estudio, se puede notar que las muestras de carne de cuy analizadas presentaron un menor contenido de agua (humedad promedio de 69.35%), un menor índice proteico (promedio de 17.08%) y menos proporción de cenizas (media de 0.92%). Solo en el caso de la cantidad de grasa, se pudo notar una mayor cantidad por cada 100 g (promedio de 8.99%). Las diferencias identificadas, en cada aspecto nutricional evaluado, podrían deberse a la alimentación recibida de los especímenes ya que en el presente estudio se utilizaron cuyes con crianza empírica familiar no controlada a base de forraje verde (conocida popularmente como “panca”) y de alimento balanceado (“cuyina”).

Otros estudios basados en productos de carne de cuy, como el presentado por Campos (2018), llevaron a cabo análisis microbiológicos (a los 10, 20 y 30 días) tales como Detección de Salmonella en 25 g, numeración de E. coli., numeración de aerobios mesófilos a 30°C (UFC/g), numeración de Clostridium perfringens (UFC/g), numeración de Staphylococcus aureus (UFC/g) y detección de E. coli 0157:H7. Asimismo, no se contemplaron análisis fisicoquímico tales como los valores de pH y acidez donde Campos (2018) determinó a los 30 días un pH de 6,12 y una acidez de 0,019. En el mismo sentido, Ramos (2015) también incluyó un análisis microbiológico utilizando la Norma Técnica Sanitaria N° 071-MINSA/DIGESA-V. 01 donde determinó que las conservas eran estériles y por lo tanto aptas para comercializarse. En relación con dichos estudios, la presente investigación denota una desventaja importante ya que no se pudieron llevar a cabo los análisis microbiológicos mínimos requeridos para garantizar la inocuidad del producto terminado.

En el caso específico de la fabricación de conservas de cuy, Ramos (2015) desarrolló una investigación donde midió la aceptabilidad de las conservas con salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca y para ello usó una escala hedónica con puntuaciones del 1 al 4. Respecto al color, dicho autor demostró que las conservas con salsa de pachamanca tenían el mayor nivel de aceptabilidad con el promedio más alto correspondiente a un puntaje de 2.57; lo cual ha diferido con los resultados de la presente investigación donde dicha salsa obtuvo el puntaje más bajo para el color, con un puntaje promedio de 3.5 en una escala tipo Likert del 1 al 5. Para el presente estudio, fue la salsa de tomate la cual obtuvo un mayor nivel de aceptabilidad con una puntuación mediana de 4. Un punto importante en la diferencia de resultados es que los panelistas del presente estudio podrían tener una predisposición por los productos con salsa de tomate ya que son bastantes comunes en productos enlatados de la zona.

La tendencia de aceptabilidad se mantuvo igual para las demás evaluaciones sensoriales donde Ramos (2015) obtuvo mayor preferencia por las conservas con salsa de pachamanca (sabor 2.18, olor 2.77 y para la apariencia general 2.50)

mientras que en la presente investigación fueron las conservas con salsa de huacatay quienes obtuvieron el mayor nivel de aceptabilidad con una mediana de 4 para el olor, sabor, consistencia y apariencia general. Al igual que en el caso del color, las diferencias entre los niveles de aceptabilidad entre ambas investigaciones pueden deberse a la ubicación geográfica donde se llevaron a cabo los estudios ya que las preferencias del consumidor de la sierra y de la costa son diferentes; sobre todo en el consumo de la salsa de pachamanca como plato típico de zonas altoandinas, región donde Ramos (2015) llevó a cabo su estudio.

Para el análisis inferencial se aplicó la Prueba de Kruskal Wallis la cual se basa en un análisis no paramétrico que utiliza la mediana aritmética. En dicho aspecto, el estudio se diferenció de la metodología empleada por Campos (2018), quien llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) para establecer las diferencias significativas en los resultados de la evaluación sensorial. Para el sabor, estableció un nivel de significancia equivalente a $p=0,000$ tanto para las formulaciones establecidas como para los días de almacenamiento, pero identificó que la interacción de ambas variables no causaba una diferencia significativa ya que el valor p fue de 0,190. Para el caso del olor, apariencia y textura, los resultados fueron iguales al encontrar diferencia significativa de forma independiente para las formulaciones y días de almacenamiento ($p=0.000$) pero sin efecto al momento de interactuar ambas ($p=2,69$ para el olor, $p=0,707$ para la apariencia y $p=0.901$ para la textura). En ese sentido, se puede observar que el presente estudio no incluyó un análisis estadístico tan robusto como el ANOVA y que de la misma manera no se tomó en cuenta el efecto del tiempo de almacenamiento sobre la evaluación sensorial.

Con quien si se coincidió en el uso de un análisis no paramétrico fue con el trabajo de Ramos (2015), quien desarrolló una investigación mediante el análisis de pruebas no paramétricas de Friedman, para determinar si existen diferencias en la aceptación por el consumido en tres tipos de conservas de cuy (conserva en salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca). Para el caso del color, dicha investigación determinó una diferencia estadística significativa al calcular una significancia

asintótica de 0.001; es decir, donde $p < 0.05$. Asimismo, incluyó pruebas comparativas que lograron establecer los resultados en grupos según su nivel de diferencia, es por ello por lo que estableció que las conservas con salsa de Boloñesa y Tomate (Grupo A) no tenían una diferencia significativa entre sí, pero ambas sí diferían significativamente de las conservas con pachamanca (Grupo C). Al contrastar dicho resultado con lo obtenido en el presente estudio, se puede observar que la mediana aritmética sí indicaba una diferencia entre las distintas salsas pero que estadísticamente dicha diferencia no era significativa al haber presentado un $p > 0.05$.

Dicha diferencia en comparación con los resultados de Ramos (2015), se mantuvo presente para la evaluación sensorial del color, sabor y consistencia ya que dicho autor estableció una diferencia estadística significativa para cada uno al haber obtenido $p < 0.05$ y determinó que las conservas de cuy con salsa de Pachamanca presentaban valores por encima del promedio y se ubicaban en un grupo con diferencia estadística significativa (en esta investigación las conservas con salsa de Pachamanca fueron quienes obtuvieron el valor de tendencia central más bajo). Sin embargo, los resultados de la presente investigación demostraron lo contrario ya que no se logró establecer una diferencia estadísticamente significativa entre las salsas de Huacatay, Tomate y Pachamanca ($p > 0.05$). Otro punto con el cual no se coincidió es que en este estudio no se llevó a cabo un análisis estadístico comparativo para establecer con mayor precisión cuáles eran las salsas que se diferencian entre sí; es decir, que en el presente estudio solo se conoce que por lo menos alguna salsa difiere de las otras, pero no se identificó cuál a través de un análisis inferencial. Solo se puede resaltar como coincidencia, la diferencia significativa establecida para la apariencia general entre las conservas de cuy con distintas salsas gourmet; Ramos (2015) calculó un p experimental de 0,001 mientras que en la presente investigación el nivel de significancia fue de 0.048.

VI. CONCLUSIONES

La propuesta técnica para la producción de conservas de cuy resulta viable ya que los procesos de fabricación son bastantes similares al de la producción de conservas de pescado, por lo cual se cuenta con maquinaria adecuada, mano de obra calificada y estándares de calidad establecidos, asimismo, se ha planteado un balance de líneas con una eficiencia alta para el funcionamiento de la planta.

La carne de cuy representa una alternativa bastante importante para una alimentación balanceada ya que los análisis de laboratorio demostraron que contiene un alto valor proteico, así como también un contenido importante de minerales entre los que se puede mencionar al hierro.

El análisis sensorial demostró que una conserva de cuy, orientada al mercado consumidor de la costa, obtendría el mayor nivel de aceptabilidad empleando una salsa de huacatay como liquido de gobierno.

El análisis inferencial demostró que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre algunos de los aspectos sensoriales evaluados para cada una de las salsas producidas ($p > 0.05$ para olor, color, sabor, y para la consistencia). Solo se determinó diferencia significativa para la apariencia general de las conservas donde se obtuvo un $p = 0.048$.

Una conserva de cuy en salsa gourmet tiene un nivel de aceptabilidad importante (entre el 64% y 78%), independientemente de la salsa incluida (aceptabilidad general donde $p > 0.05$), por lo que sería viable ser ofertado en el mercado en distintas presentaciones.

VII. RECOMENDACIONES

Profundizar en los análisis de control de calidad necesarios para garantizar la inocuidad del producto, así como algunos estándares que permitan la exportación de la conserva de cuy.

Ampliar los análisis de laboratorios (microbiológicos) para la materia prima, pero de la misma manera se puedan llevar a cabo los estudios necesarios para el producto terminado.

Complementar los posteriores estudios con paneles entrenados o especialistas que permitan respaldar estos resultados previos, así como con el uso de instrumentos cuantitativos de recopilación de datos más precisos y exactos.

Aplicar un análisis ANOVA para respaldar los resultados de la presente investigación ya que representa una evaluación más rigurosa de las diferencias entre las puntuaciones para cada conserva fabricada.

REFERENCIAS

APRAEZ Guerrero, José; FERNÁNDEZ Pármo, Lissette; HERNÁNDEZ Gonzales, Alejandro. Evaluación de diferentes formas de presentación de la carne de cuy (*Cavia porcellus*). Artículo de investigación [en línea]. Enero – marzo del 2011, vol.5. No.2. [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2019]. Disponible en:

<http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v5n2a02.pdf>

ARIAS, Pablo. Comida chatarra y obesidad: Un dulce, pero nada feliz camino a la diabetes. Revista de la sociedad argentina de diabetes. Revista de la sociedad argentina de diabetes [en línea] junio-agosto 2018. vol.51, No.2. [fecha de consulta: 14 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://www.revistasad.com/index.php/diabetes/article/view/52>

ISSN: 2346-9420

ARROJAR LUZ SOBRE LA NUTRICIÓN PARA INSPIRAR NUEVAS INICIATIVAS Informe de la Nutrición Mundial. 06 de setiembre del 2016. Disponible en:

https://www.who.int/nutrition/globalnutritionreport/2018_Global_Nutrition_Report_Executive_Summary_sp.pdf?ua=1

ARZA INFRÁN, Ester. Doble carga de malnutrición en madres y niños menores de cinco años de edad de dos comunidades indígenas del Departamento Central. Artículo Clínico. [en línea]. Noviembre-diciembre del 2018, vol.51, no.3 [fecha de consulta: 12 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://revistascientificas.una.py/index.php/RP/article/view/1502/1453>

ISSN: 2313-2841

BUENO, Pilar. Los curiosos Impertinentes y la Fonda Hispánica. Revista de libros [en línea]. Enero-marzo del 2004, No.91-92 [fecha de consulta: 04 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=926433>

ISSN: 1137-2249

CAMPOS Landeo, Celinda. Estudio de la vida útil de la carne de cuy (*cavia porcellus*) marinado en salsa de huacatay (*tagetes minuta*) envasado al vacío. Tesis (Titulación Ingeniero Agroindustrial). Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica, facultad de Ciencias Agrarias, 2018. 94pp.

CARDENAS Araque, Jefferson. Industrialización del cuy. Tesis (Titulación Ingeniero Agroindustrial). Latacunga: Universidad Tecnológica de Cotopaxi, facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, 2017. 98pp.

CARDENAS Mazon, Norma; CEVALLOS Hermida, Carlos; SALAZAR Yacelga, Juan; ROMERO Machado, Efrain; GALLEGOS Murillo, Patricia. Uso de pruebas afectivas, discriminatorias y descriptivas de evaluación sensorial en el campo gastronómico. Revista científica dominio de ciencias [en línea]. Enero-junio del 2018. vol.4, No.3. [fecha de consulta: 09 de octubre del 2019]. Disponible en:

https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/807?fbclid=IwAR3p_D1EkKKcLgtUrvMcC_tloEmox7hpVmTJFmRB7nbQ1ka-LV65oGVUPFM

ISSN: 2477-8818

CARNE de Cuy: Bondades nutricionales de este alimento ancestral. Andina APN. 26 de junio del 2019 disponible en:

<https://andina.pe/Agencia/noticia-carne-cuy-estas-son-las-bondades-nutricionales-este-alimento-ancestral-756728.aspx>

CASTRO, Jorge; CHIRINOS, Doris; CALDERON, Jorge. Calidad nutricional del rastrojo de maca (*Lepidium peruvianum* Chacón) en cuyes). Revistas de investigaciones veterinarias del Perú. [en línea] abril-junio del 2018. vol.29, No.2. [fecha de consulta: 14 de octubre del 2019]. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172018000200003&script=sci_arttext

ISSN: 1609-9117

CESPEDES Regalado, Farex. Tiempo de espera post sangrado para el pelado de cuyes (*cavia porcellus*) y su influencia en la presentación final de la carcasa. Tesis (Titulación Ingeniero Zootecnista). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, facultad de Ingeniería Zootecnia, 2017. 55pp.

CHIRINOS, Octavio; MURO MESONES, Krishna; CONCHA, Willy Álvaro; OTINIANO, Javier; QUEZADA, José Carlos; RÍOS, Víctor. Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño. Gerencia global [en línea]. Setiembre del 2008. [fecha de consulta: 04 de octubre del 2019]. Disponible en:

http://repositorio.esan.edu.pe/bitstream/handle/ESAN/99/Gerencia_global_08.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ISSN: 978-9972-622-57-1

CITALAN Sifuentes, Luis; RAMOS Juárez, Jesús; SALINAS Hernández, Rosa. Análisis sensorial de leche de vacas suplementadas con un alimento fermentado a base de pollinaza. Ecosistemas y recursos agropecuarios [en línea]. Mayo-octubre del 2016. Vol.3, No.8. [fecha de consulta: 09 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://www.scielo.org.mx/pdf/era/v3n8/2007-901X-era-3-08-00181.pdf>http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-90282016000200181&script=sci_arttext&tlng=en

ISSN: 2007-9028

COSTELL Ibáñez, Elvira. La aceptabilidad de los alimentos: nutrición y placer. ARBOR, Consejo superior de investigaciones científicas. [en línea]. Enero del 2001. vol.168, No.661. [fecha de consulta: 09 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://arbor.revistas.csic.es/index.php/arbor/article/view/823>

ISSN: 1988-303X

ISSN: 0210-1963

DÍAZ Cadavid, Abel. Diseño estadístico de experimentos. [en línea]. 2°. ed. Colombia: Universidad de Antioquia, 2009 [fecha de consulta: 02 de julio del 2020].

Disponible

en:

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=0x0DW6dNiyAC&oi=fnd&pg=PP1&dq=DISE%C3%91O+EXPERIMENTAL&ots=qMNNxHc1Qx&sig=A6Qwn9LB2nogqkTuxksLCUAoajc#v=onepage&q=DISE%C3%91O%20EXPERIMENTAL&f=false>

ISBN: 978-958-714-264-8

FLORES, Cesar; DUARTE, Cira y SALGADO, Iván. Caracterización de la carne de cuy (*Cavia Porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. Revista ciencia y agricultura [en línea]. Febrero-abril del 2017, vol. 14, N°1. [fecha de consulta: 02 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5971205>

ISSN: 0122-8420

FRANCESCA Fusté, Forne. Nota sobre los productos alimentarios en el Paleolítico. Kalpana revista de investigación [en línea]. Setiembre-noviembre del 2018, No. 16, [fecha de consulta: 05 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://revistas.udetonline.com/index.php/kalpana/article/view/23>

ISSN: 1390-5775

GARCIA Labrador, Tatiana. La Sangre: los orígenes de su simbología religiosa y las interrelaciones culturales. Revista de estudios, universidad de león. [en línea]. España, 2006. 611pp. [fecha de consulta: 06 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=123257>

ISSN: 978-84-9773-313-7

GONZALES L; OSORIO M; ARAUJO Y; NIÑO L; GABRIEL J. Selección de genotipos de papa (*Solanum tuberosum* L.) adaptados a las condiciones agroecológicas del Estado Mérida, Venezuela. Artículo de reflexión [en línea]. Mayo – junio del 2019, vol.23, No.1. [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2019]. Disponible en:

<http://35.231.225.15/index.php/rev-alap/article/view/327/344>

ISSN: 1853-4961

IZAGUIRRE Ávila, Raúl; DE MICHELI Alfredo. Evolución del conocimiento sobre la sangre y su movimiento. Parte II. El saber sobre su composición. Iatroquímica de la sangre. Revista de investigación clínica [en línea]. Enero-febrero 2005. Vol.57, No.1. [fecha de consulta: 06 de noviembre del 2019]. Disponible en:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000100011

ISSN: 0034-8376

LA MALA alimentación mata a más gente en el mundo que el tabaco. El Mundo. 04 de abril del 2019. disponible en:

<https://www.elmundo.es/ciencia-y-salud/salud/2019/04/04/5ca5004121efa0876a8b466a.html>

LA NUTRICIÓN en el Tratamiento del Cáncer. Bethesda, MD: Instituto Nacional del Cáncer. 24 de setiembre del 2019. disponible en:

<https://www.cancer.gov/espanol/cancer/tratamiento/efectos-secundarios/perdida-apetito/nutricion-pro-pdq>

LINARES Lujan, Gillermo; DIAZ Sánchez, Leonardo; HARO Sánchez, Ronald; ROMAN Puelles, Jeniffer; ARANA Fu, Luis; RETO Hernández, Patricia. Efecto de las diferentes proporciones de pulpa de frutas cítricas en la aceptabilidad sensorial de una bebida fermentada y proteica elaborada a partir de lactosuero residual. Revista Agroindustrial Science [en línea]. Octubre-diciembre del 2014, vol.4, No.2. [fecha de consulta: 09 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/788>

ISSN: 2226-2989

LOPÉZ, Pedro Luis. Población, muestra y muestreo. Punto cero [en línea]. Febrero – mayo del 2004, vol.9, No.8. [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2019].

Disponible en:

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1815-02762004000100012&script=sci_arttext

ISSN: 1815-0276

MÁS de la mitad de peruanos somos gordos o súper gordos. El Comercio. 12 de marzo del 2018. disponible en:

<https://elcomercio.pe/tecnologia/ciencias/salud-peru-tercer-pais-obesos-region-noticia-503786>

Más del 60% de peruanos de 15 años de siete regiones padecen de exceso de peso. Instituto Nacional de Salud. 01 de abril del 2019. Disponible en:

<https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/mas-del-60-de-peruanos-mayores-de-15-anos-de-siete-regiones-padecen-de-exceso-de>

MISTO Segarra, Mavelin. Proceso de elaboración de hamburguesa a base de carne de cuy (*Cavia porcellus*). Revista estudiantil AGRO-VET [en línea]. Julio-diciembre del 2018, vol.2, No.2 [fecha de consulta: 04 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://ojs.agro.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/312/302>

ISSN: 2523-2037

MORENO, Oscar. Salsas para Foodservice. Alimarket: Hoteles y restauración. [en línea]. enero-abril del 2018, No.213 [fecha de consulta: 04 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6423355>

ISSN: 1575-2453

MORENO, Yamaly; ARTEAGA, Miñano, Hubert. Natural conservation of guinea pig (*Cavia porcellus*) meat vacuum packed: Oregano essential oil effect on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics. Revista científica Scientia Agropecuaria, [en línea]. diciembre octubre- del 2018, vol.9, No.4. [fecha de consulta: 2 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/2176>

ISSN: 2306-6741

MOR-MUR, Montserrat. alimentos tratados por alta presión. Aspectos nutricionales. Actividad dietética [en línea]. Abril-junio del 2010, vol.14. No.2. [fecha de consulta: 09 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1138032210700110#!>

ISSN: -----

MUÑOZ Murillo, J; CARRANZA Chica, N; DELGADO Cagua, M; ALCIVAR Arteaga, A; MUÑOZ Murillo, A. Elaboración de néctar de pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) con piña (*Ananas comosus*) y maracuyá (*Passiflora edulis*) y su efecto en las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas. Agroindustria Science [en línea]. Diciembre - abril del 2019, vol.9, No.1. [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2019]. Disponible en:

<http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/2459/2508>

ISSN: 2226-2989

NEGRETE Torres, Eugenio El Cuy: Una curiosidad de la medicina tradicional. Archivo del hospital Universitario "General Calixto García", Artículo de revisión [en línea]. Marzo-junio del 2018, vol.6, No.1. [fecha de consulta: 04 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://www.revcaxltxto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/245/235>

ISBN: 1728-6115

TAPIA, Lorena; Palomino, Angélica; Lucero, Yalda; Valenzuela, Romina. Pregunta, hipótesis y objetivos de una investigación clínica. Revista médica Clínica las Condes [en línea]. Enero - febrero del 2019, vol. 30, No.1. [fecha de consulta: 05 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300069>

ISSN: -----

RACINES Oliva, Mauricio. Formulación y desarrollo de productos cárnicos a base de cuy (*cavia porcellus*), para una línea gourmet. Tesis (Titulación Ingeniero Agroindustrial y de Alimentos). Sangolquí: Universidad de las Américas, facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias, 2015. 133pp.

RAMOS Parqui, Marcos. Determinación del grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*cavia porcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en PUNO, PERÚ. Tesis. (Ingeniería Agroindustrial). Puno: Universidad Nacional del Altiplano 2015.

RAMOS Parqui, Marcos. Determinación del grado de conservas de carne de cuy (*cavia porcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de Puno. Tesis (Titulación Ingeniero Agroindustrial). Puno: Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Agrarias, 2015. 74pp

ROBLES Pastor, Blanca Flor. Población y Muestra. Pueblo continente (Revista oficial de la UPAO, multidisciplinaria e interdisciplinaria) [en línea]. Enero – febrero del 2019, vol.30, No.1. [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2019]. Disponible en:

<http://200.62.226.189/PuebloContinente/article/view/1269/1099>

ISSN: 2617-9474

SOTO Bravo, Fredy. Parámetros para el manejo del agua en tomate y chile dulce hidropónico bajo invernadero. Agronomía costarricense. [en línea]. Octubre-febrero del 2018, vol. 42, No.2. [fecha de consulta: 15 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v42n2/0377-9424-ac-42-02-59.pdf>

ISSN: 0377-9424

SSERUMAGA, P; KIKAFUNDA, Joyce. Producción y uso de un polvo de sangre bovina estable para la fortificación de alimentos como una estrategia basada en alimentos para combatir la anemia por deficiencia de hierro en el África subsahariana. Revista africana de alimentación, agricultura, nutrición y desarrollo. [en línea]. Marzo-mayo del 2005, vol. 5, No.1. [fecha de consulta: 08 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://www.ajol.info/index.php/ajfand/article/view/135960>

ISSN: 1684-5378

VARONA, Patricia; GÓMEZ, Donelia; DÍAZ, María. Impacto del sobrepeso y obesidad en la mortalidad por enfermedades no transmisibles en Cuba. Artículo médico. [en línea] setiembre-octubre del 2018, vol.34, No.3. [fecha de consulta: 12 de octubre del 2019]. Disponible en:

<http://www.revmgi.sld.cu/index.php/mgi/article/view/521/213>

ISSN: 1561-3038

VENTURA León, J. ¿Población o muestra? Una diferencia necesaria. Revista cubana de salud pública [en línea]. Octubre – diciembre del 2017, vol.43, No.3. [fecha de consulta: 11 de noviembre del 2019]. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662017000400014&script=sci_arttext&lng=en

ISSN: 1561-3127

VERGARAY Inga, Rodolfo. Utilización del plasma y fracción celular de la sangre de cuy (*cavia porcellus*) en la formulación de galletas fortificadas. Tesis (Titulación Ingeniero Agroindustrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, facultad de Química e Ingeniería Química, 2018. 83pp.

VESQUES, Sandra; SUAREZ, Héctor; ZAPATA, Sandra. Utilización de sustancias antimicrobianas producidas por bacterias ácido lácticas en la conservación de la carne.

Revista chilena de nutrición. [en línea]. Marzo del 2009. vol.36. N°.1. [fecha de consulta: 09 de octubre del 2019]. Disponible en:

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182009000100007&script=sci_arttext&tlng=en

ISSN: 0717-7518

VIANA, FR; SILVA, VDM; DELVIVO, FM; BIZZOTTO, CS; SILVESTRE, MPC. Calidad del paté de jamón que contiene globina bovina y plasma como sustitutos de grasa. Ciencia de la Carne [en línea]. Marzo-mayo del 2005, vol.16. No.1. [fecha de consulta: 08 de octubre del 2018]. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174005000252>

ISSN: -----

XICOHTENCATL Pascual; BARRERA, Samuel; OROZCO Tiodolo; TORRES, Fidel Mar y MONSIVAIS, Roberto. Parámetros productivos de cuyes (cavia PORCELLUS) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. Abanico veterinario [en línea]. Enero-abril del 2013, No. 47. [fecha de consulta: 02 de octubre del 2019]. Disponible en:

<https://www.medigraphic.com/pdfs/abanico/av-2013/av131e.pdf>

ISSN: 20074204

YAMADA, Graciela; BAZÁN Víctor; FUENTES, Nadia. Comparación de parámetros productivos de dos líneas cárnicas de cuyes en la costa central del Perú. Revista de investigaciones veterinarias del Perú. [en línea]. Enero-marzo del 2019. vol.30, No.1. [fecha de consulta: 15 de octubre del 2019]. Disponible en:

http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000100024&script=sci_arttext&tlng=en

ISSN: 1609-9117

ANEXOS

ANEXO 1

MATRÍZ DE EXPERIMENTOS

Código: _____ Fecha: _____

	FORMULACIONES	ACEPTABILIDAD	COSTO DE INSUMOS
A	CONSERVA DE CUY CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO EN SALSA DE HUACATAY		
B	CONSERVA DE CUY CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO EN SALSA DE TOMATE		
C	CONSERVA DE CUY CON ALTO CONTENIDO DE HIERRO EN SALSA DE PACHAMANCA		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2

EVALUACIÓN SENSORIAL NO ESTRUCTURADA

(Conserva de cuy con alto contenido de hierro)

NOMBRE: _____ FECHA: _____

NOMBRE DEL PRODUCTO:

Frente a usted hay una muestra de conserva de cuy con alto contenido de hierro usted debe probarla y evaluar de acuerdo con cada uno de los atributos que a continuación se mencionan.

ATRIBUTOS

1. ¿Cuál es su opinión respecto al olor de la conserva?
 Muy malo Malo Regular Bueno Muy bueno
2. ¿Cuál es su opinión respecto al color de la conserva?
 Muy malo Malo Regular Bueno Muy bueno
3. ¿Cuál es su opinión respecto al sabor de la conserva?
 Muy malo Malo Regular Bueno Muy bueno
4. ¿Cuál es su opinión respecto a la consistencia de la conserva?
 Muy malo Malo Regular Bueno Muy bueno
5. ¿Cuál es su opinión respecto a la apariencia general de la conserva?
 Muy malo Malo Regular Bueno Muy bueno

Fuente: Elaboración propia

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Williams Castillo Martinez con
 DNI N° 40169264 de profesión Ing. Agrónomo
 ejerciendo actualmente como Docente

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación el instrumento (formato de escala no estructurada); los efectos de su aplicación en la recolección de datos para el diagnóstico evaluativo y el cumplimiento de las características aceptables de una conserva de cuy con alto contenido en hierro en salsa gourmet.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

ASPECTO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			1	
Amplitud del contenido				1
Redacción de los ítems			2	
Claridad y precisión				1
Pertinencia			x	

En Chimbote, a los 18 días del mes de Noviembre del 2019.

Williams Castillo M.

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Guillermo Miñan Olivos con
DNI N° 44317159 de profesión Ingeniero Industrial,
ejerciendo actualmente como Jeje de laboratorio.

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación el instrumento (formato de escala no estructurada); los efectos de su aplicación en la recolección de datos para el diagnóstico evaluativo y el cumplimiento de las características aceptables de una conserva de cuy con alto contenido en hierro en salsa gourmet.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

ASPECTO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems				
Amplitud del contenido				
Redacción de los ítems				
Claridad y precisión				
Pertinencia				

En Chimbote, a los _____ días del mes de _____ del 2019.



CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, Wilson Simón López con
 DNI N° 40186130 de profesión Agroindustrial,
 ejerciendo actualmente como Docente.

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación el instrumento (formato de escala no estructurada); los efectos de su aplicación en la recolección de datos para el diagnóstico evaluativo y el cumplimiento de las características aceptables de una conserva de cuy con alto contenido en hierro en salsa gourmet.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

ASPECTO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de items			/	
Amplitud del contenido			/	
Redacción de los items			/	
Claridad y precisión			/	
Pertinencia			/	

En Chimbote, a los _____ días del mes de _____ del 2019.

ANEXO 3

ANÁLISIS PROXIMAL DE MATERIA PRIMA

Materia prima:

Código: _____ **Fecha:**

Objetivo: Se aplicará las siguientes técnicas estandarizadas para caracterizar la materia prima y productos, las cuales se harán por triplicado para calcular la desviación estándar de los resultados obtenidos y ver su variabilidad.

	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3
Método AOAC-925.10 % de humedad			
Método de ceniza de la AOAC-923.03 % de cenizas			
Método de Proteína según AOAC-920.87 % de proteína			
Método de grasa según AOAC-922.06 % de grasa			

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4

CONSTANCIA DE VALIDACION

Yo, _____ con
DNI N° _____ de profesión _____,
ejerciendo actualmente como _____.

Por medio de la presente hago constatar que he revisado con fines de validación el instrumento (Evaluación sensorial no estructurada); los efectos de su aplicación en la recolección de datos para el diagnóstico evaluativo y el cumplimiento de las características aceptables de una conserva de cuy con alto contenido en hierro en salsa gourmet.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

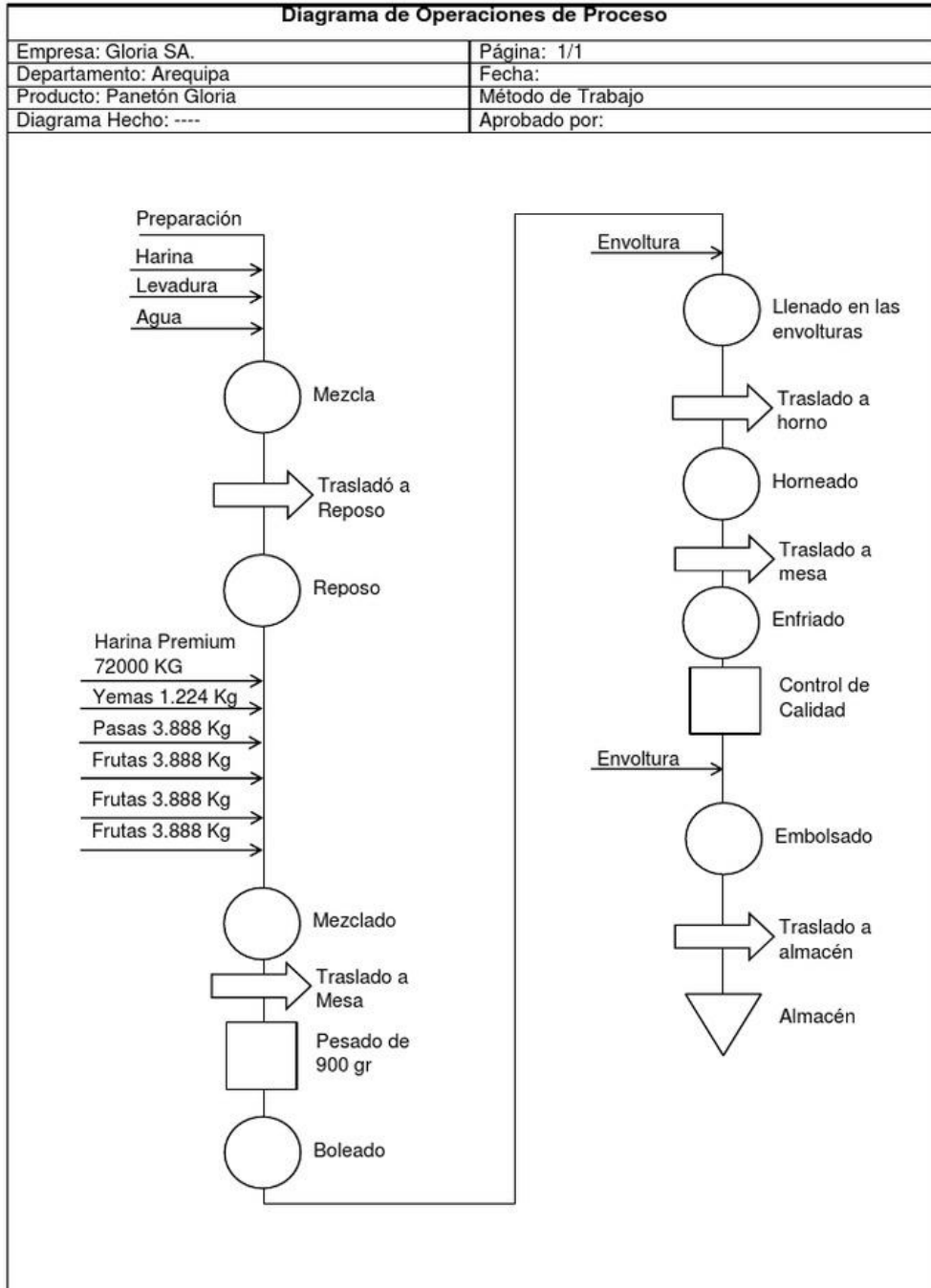
ASPECTO	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				
Amplitud del contenido				
Redacción de los Ítems				
Claridad y precisión				
Pertinencia				

En Chimbote, a los ___ días del mes de _____ del 2019.

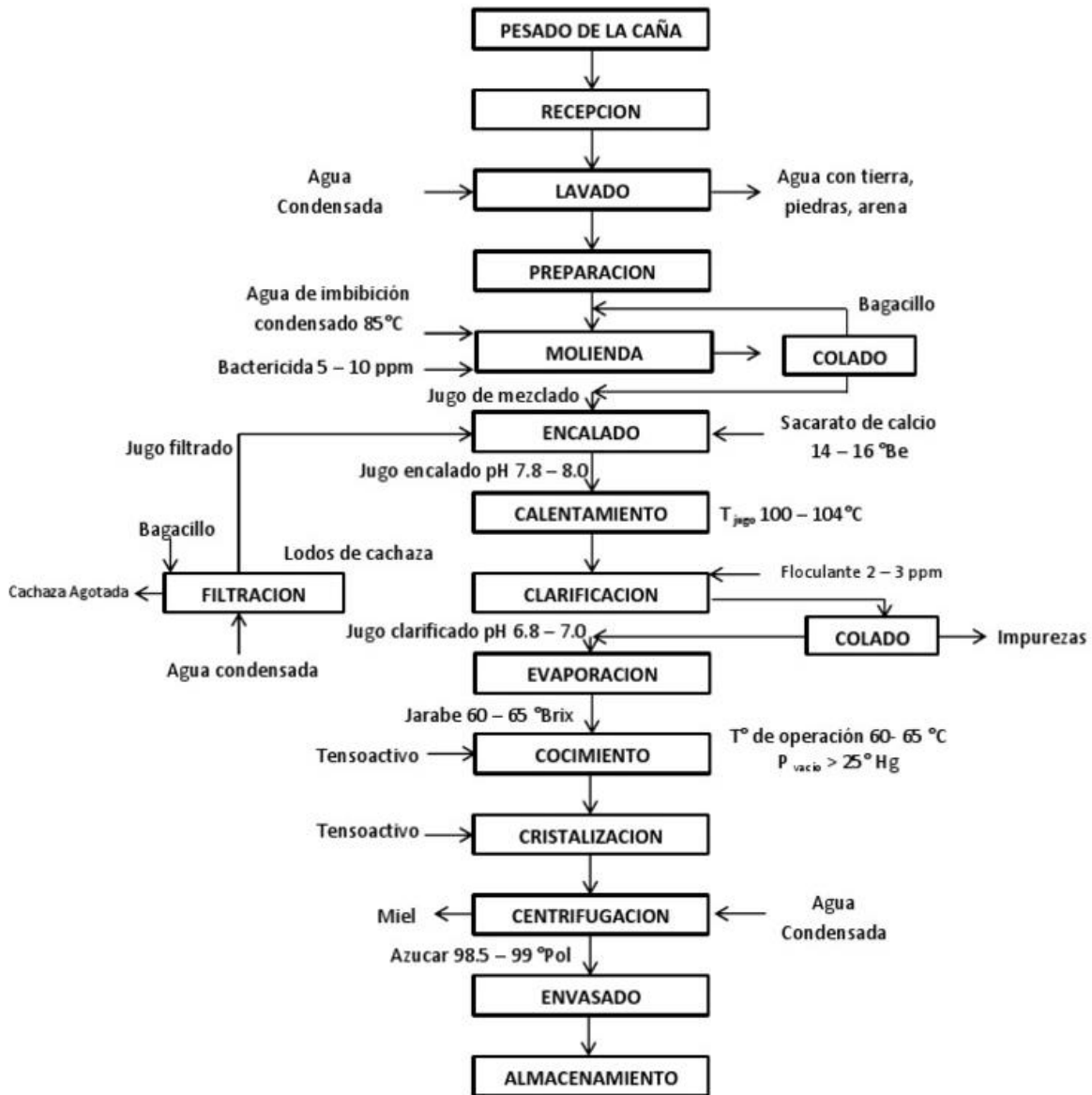
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5

FORMATO DOP/DAP



ANEXO 6. FORMATO DIAGRAMA DE BLOQUES



ANEXO 7. MÉTODOS ESTANDARIZADOS AOAC

32.1.03

AOAC Official Method 925.10 Solids (Total) and Moisture in Flour

Air Oven Method
First Action 1925
Final Action

[Results closely approximate those obtained by **925.09B** (*see* 32.1.02)].

In cooled and weighed dish (provided with cover), **925.09A(a)** (*see* 32.1.02), previously heated to $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$, accurately weigh ca 2 g well-mixed test portion. Uncover test portion, and dry dish, cover, and contents 1 h in oven provided with opening for ventilation and maintained at $130 \pm 3^{\circ}\text{C}$. (1 h drying period begins when oven temperature is actually 130°C .) Cover dish while still in oven, transfer to desiccator, and weigh soon after reaching room temperature. Report flour residue as total solids and loss in weight as moisture (indirect method).

References: *JAOAC* **8**, 665(1925); **9**, 40(1926).

4.2.11

AOAC Official Method 2001.11
Protein (Crude) in Animal Feed,
Forage (Plant Tissue), Grain, and Oilseeds
Block Digestion Method Using Copper Catalyst
and Steam Distillation into Boric Acid
First Action 2001

[Applicable to the determination of 0.5–50% Kjeldahl N (3–300% equivalent crude protein) in forage, animal feed and pet food, grain, and oilseeds, and applicable to the same matrices as 976.05 (4.2.05), 976.06 (4.2.06), 984.13 (4.2.09), 988.05 (4.2.03), and 990.02 (4.2.07); the method does not measure oxidized forms of N or heterocyclic N compounds.]

See Tables 2001.11A and B for the results of the interlaboratory study, expressed on a protein basis ($N \times 6.25$), supporting acceptance of the method.

A. Principle

The material is digested in H_2SO_4 to convert the protein N to $(NH_4)_2SO_4$ at a boiling point elevated by the addition of K_2SO_4 with a Cu catalyst to enhance the reaction rate. Ammonia is liberated by alkaline steam distillation and quantified titrimetrically with standardized acid. Aluminum block heaters increase the efficiency of the digestion.

The digest must contain residual H_2SO_4 to retain the NH_3 . Water is added manually or automatically to the digest to avoid mixing concentrated alkali with concentrated acid and to prevent the digest from solidifying. Concentrated NaOH is added to neutralize the acid and make the digest basic, and the liberated NH_3 is distilled into a boric acid solution and titrated with a stronger standardized acid, HCl, to a colorimetric endpoint. The same endpoint detection system (e.g., indicator, wavelength) must be used for the standardization of the HCl and for the analyte.

The analyte is referred to as “crude” protein because the method determines N, a component of all proteins. In addition, N from sources other than true protein is also determined. (Additional diges-

tion procedures must be used in order to include N from nitrate.) The amount of protein in most materials is calculated by multiplying % N by 6.25, because most proteins contain 16% N.

The H_2SO_4 and NaOH used are in concentrated form and are highly corrosive. Wear gloves and eye protection while handling the chemicals. Do not mix concentrated acid and NaOH directly. If chemicals are splashed on the skin or in the eyes, flush with copious amounts of water. Seek medical attention. Do not breathe the sulfur oxide fumes produced during digestion.

B. Apparatus

(a) *Digestion block*.—Aluminum alloy block with adjustable temperature device for measuring and controlling block temperature (Tecator Digestion System 20, 1015 Digestor, Foss North America, 7682 Executive Dr, Eden Prairie, MN 55344, USA; +1-952-974-9892, Fax: +1-952-974-9823, info@fossnorthamerica.com; or equivalent).

(b) *Digestion tubes*.—250 mL.

(c) *Distillation units*.—(1) *For steam distillation*.—Foss Tecator 2200, or equivalent, to accept 250 mL digestion tubes and 500 mL titration flasks. (2) *For steam distillation and autotitration*.—Foss Tecator 2300, or equivalent.

(d) *Titration flask*.—500 mL graduated Erlenmeyer flask (for collection and titration of distillate).

(e) *Fume exhaust manifold*.—With Teflon ring seals, connected to a water aspirator in a hooded sink.

(f) *Weighing paper*.—Low N, Alfie Packers No. 201 (Alfie Packers, Inc., 8901 J St, Ste 10, Omaha, NE 68127, USA), or Fisher 09-898-12A, 3 × 3 in. (76 × 76 mm), or equivalent.

(g) *Pipetting dispenser*.—25 mL, adjustable volume, attached to a 5 pint (2.4 L) acid bottle.

C. Reagents

(a) *Sulfuric acid*.—Concentrated, 95–98% H_2SO_4 , reagent grade.

Table 2001.11A Interlaboratory study results for the determination of crude protein by block digestion with a copper catalyst and distillation into 4% boric acid

ID	No. of labs ^a	Mean, %	RSD _r , %	RSD _R , %	HORRAT
Protein block	10(1)	40.19	0.45	0.76	0.333
Swine pellets	10(1)	37.04	0.47	0.60	0.256
Corn silage	11	7.10	1.64	2.16	0.726
Grass hay	11	7.11	1.94	1.94	0.650
Fish meal	11	64.67	0.73	0.98	0.460
Dog food	11	24.50	0.87	0.91	0.369
Chinchilla food	11	18.01	0.89	0.99	0.383
Albumin	10(1)	79.14	0.40	0.44	0.212
Birdseed	11	13.48	0.88	1.29	0.475
Meat and bone meal	11	50.06	1.90	1.90	0.857
Milk replacer	11	20.78	1.39	1.39	0.550
Soybeans	9(2)	38.76	0.49	0.54	0.236
Sunflower seeds	11	17.43	2.38	2.38	0.916
Legume hay	11	18.81	1.45	1.45	0.565

^a Each value is the number of laboratories retained after elimination of outliers; each value in parentheses is the number of laboratories removed as outliers.

Table 2001.11B Interlaboratory study results for the recovery of nitrogen from standard compounds by block digestion with a copper catalyst and distillation into boric acid

Compound	No. of labs ^a	Theoretical yield, % N	Avg. found, % N	Avg. rec., %	RSD _R , %	HORRAT
Acetanilid	10(0)	10.36	10.37	100.1	1.50	0.53
Lysine-HCl	10(0)	15.34	13.32	86.8	4.16	1.53
Tryptophan	10(0)	13.72	13.55	98.8	1.04	0.39

^a Each value is the number of laboratories retained after elimination of outliers; each value in parentheses is the number of laboratories removed as outliers.

(b) *Catalyst*.—7.0 g K₂SO₄ + 0.8 g CuSO₄. (Commercially available in tablet form as 3.5 g K₂SO₄ and 0.4 g CuSO₄ per tablet.)

(c) *Sodium hydroxide solution*.—40% (w/w) NaOH, low N (≤5 μg N/g).

(d) *Methyl red indicator solution*.—Dissolve 100 mg methyl red in 100 mL methanol.

(e) *Bromocresol green indicator solution*.—Dissolve 100 mg bromocresol green in 100 mL methanol.

(f) *Boric acid solution*.—4% (w/v). Dissolve 400 g H₃BO₃ in 5–6 L hot deionized water. Mix and add more hot deionized water to a volume of about 9 L. Cool to room temperature, add 100 mL bromocresol green solution and 70 mL methyl red solution, and dilute to a final volume of 10 L. Adjust to obtain a positive blank of 0.05–0.15 mL with 30 mL H₃BO₃ solution, using 0.1M NaOH (to increase blank) or 0.1M HCl (to decrease blank). Commercially available.

(g) *Boric acid solution*.—1% (w/v). (Optional trapping solution for titrators that automatically begin titration when distillation begins.) Dissolve 100 g H₃BO₃ in 5–6 L hot deionized water, mix, and add more hot deionized water to a volume of about 9 L. Cool to room temperature, add 100 mL bromocresol green solution and 70 mL methyl red solution, and dilute to a final volume of 10 L. Commercially available.

(h) *Hydrochloric acid standard solution*.—0.1000M. Prepare as in 936.15 (see A.1.06) or use premade solution of certified specification range 0.0995–0.1005M, and use 0.1000M for calculation. Commercially available.

(i) *Reference standards*.—Ammonium sulfate, tryptophan, lysine-HCl, or glycine *p*-toluenesulfonic acid, for use as standard; 99.9%.

(j) *Sucrose*.—N-free.

D. Preparation of Analytical Sample

Grind dry laboratory sample to fineness of grind (ca 0.7–1 mm), which gives a relative standard deviation (RSD) of ≤2.0% for 10 successive determinations of N in ground mixture of corn grain and soybeans (2 + 1). Fineness required to achieve this precision must be used for all dry mixed feeds and other nonuniform materials. Mix liquids to uniformity.

E. Determination

(a) *Digestion*.—Turn on block digester and heat to 420°C. Weigh materials, as indicated below, recording each test portion weight (W) to the nearest mg for weights of ≥1 g, and to the nearest 0.1 mg for weights of <1.0 g. Do not exceed 1.2 g. For materials with 3–25% protein, weigh approximately 1.0 g test portion; with 25–50% protein, approximately 0.5 g test portion; and >50% protein, approximately 0.3 g test portion.

(1) *Dry feed, forage, cereal, grain, oilseeds*.—Weigh 1 g test portion of ground, well-mixed test portion onto a tared, low N weighing

paper. Fold paper around material and drop into a numbered Kjeldahl tube.

(2) *Liquid feed*.—Weigh slightly >1 g test portion of well-mixed analytical sample into a small tared beaker. Quantitatively transfer to a numbered Kjeldahl tube with <20 mL deionized water. Alternatively, weigh slightly >1 g well-mixed test portion into a small tared beaker. Transfer to a numbered Kjeldahl tube and reweigh beaker. The differential weight loss corresponds to the amount of test portion actually transferred to the tube.

(b) *Standards*.—Perform quality control analysis and analyses of standards with each batch. The standards available from Hach Co. (PO Box 389, Loveland, CO 80539, USA; +1-800-227-4224 or +1-970-669-3050), Sigma (St. Louis, MO), J.T. Baker (Phillipsburg, NJ), the National Institute of Standards and Technology (NIST; Gaithersburg, MD) are listed in Table 2001.11C.

The various ammonium salts and glycine *p*-toluenesulfonate serve primarily as a check on distillation efficiency and accuracy in titration steps because they are digested very readily. Lysine and nicotinic acid *p*-toluenesulfonate serve as a check on digestion efficiency because they are difficult to digest.

Include a reagent blank tube containing a folded low N weighing paper with each batch.

(c) *Digestion*.—Add 2 catalyst tablets to each tube. Add 12 mL H₂SO₄ to each tube, using pipetting dispenser; add 15 mL for high fat materials (>10% fat). Mixtures may be held overnight at this point. If mixture foams, slowly add 3 mL 30–35% H₂O₂. Let reaction subside in perchloric acid fume hood or in exhaust system.

Attach heat side shields to tube rack. Place fume manifold tightly on tubes, and turn water aspirator on completely. Place rack of tubes in preheated block. After 10 min, turn water aspirator down until acid fumes are just contained within exhaust hood. A condensation zone should be maintained within the tubes. After bulk of sulfur oxide fumes are produced during initial stages of digestion, reduce vacuum source to prevent loss of H₂SO₄. Digest additional 50 min. Total digestion time is approximately 60 min.

Turn digester off. Remove rack of tubes with exhaust still in place, and put in the stand to cool for 10–20 min. Cooling can be increased by using commercial air blower or by placing in hood with hood sash pulled down to increase airflow across tubes. When fuming has stopped, remove manifold, and shut off aspirator. Remove side shields. Let tubes cool. Wearing gloves and eye protection, predilute digests manually before distilling. Carefully add a few milliliters of deionized water to each tube. If spattering occurs, the tubes are too hot. Let cool for a few more minutes. Add water to each tube to a total volume of approximately 80 mL (liquid level should be about half way between the 2 shelves of the tube rack). This is a convenient stopping point.

If digest solidifies, place tube containing diluted digest in block digester, and carefully warm with occasional swirling until salts dis-

Table 2001.11C Standards

Standard	Approximate weight, g	Theoretical yield, % N
Ammonium <i>p</i> -toluenesulfonate (Hach 22779-24)	0.5	7.402
Glycine <i>p</i> -toluenesulfonate (Hach 22780-24)	0.6	5.665
Nicotinic acid <i>p</i> -toluenesulfonate (Hach 22781-24)	0.2	4.743
Lysine monohydrochloride (Sigma L-5626)	0.1	15.34
Acetanilide (Baker A068-05)	0.3	10.36
Tryptophan (Sigma T 8659)	0.2	13.72
Ammonium salts		
Diammonium hydrogen phosphate (100% assay)	0.2	21.21
Ammonium chloride (100% assay)	0.2	26.18
Ammonium sulfate (100% assay)	0.2	21.2
Ammonium dihydrogen phosphate (NIST 200)	0.3	12.18
Citrus leaves (NIST 1572)	1.0	2.86
Urea (NIST 2141)	0.1	46.63

solve. If distilling unit equipped with steam addition for equilibration is used, the manual dilution steps can be omitted. About 70 mL deionized water is then automatically added during the distillation cycle.

(e) *Distillation*.—Place 40% NaOH in alkali tank of distillation unit. Adjust volume dispensed to 50 mL. Attach digestion tube containing diluted digest to distillation unit, or use automatic dilution feature, if available. Place graduated 500 mL Erlenmeyer titration flask containing 30 mL H₃BO₃ solution with indicator on receiving platform, and immerse tube from condenser below surface of H₃BO₃ solution. (When an automatic titration system is used that begins ti-

tration immediately after distillation starts, 1% H₃BO₃ may be substituted.) Steam distill until ≥150 mL distillate is collected (≥180 mL total volume). Remove receiving flask. Titrate H₃BO₃ receiving solution with standard 0.1000M HCl to violet endpoint (just before the solution goes back to pink). Lighted stir plate may aid visualization of endpoint. Record milliliters of HCl to at least the nearest 0.05 mL.

This is done automatically by using a steam distiller with automatic titration. Follow the manufacturer's instructions for operation of the specific distiller or distiller/titrator.

F. Verification of Nitrogen Recovery

Run N recoveries to check accuracy of procedure and equipment.

(a) *Nitrogen loss*.—Use 0.12 g (NH₄)₂SO₄ and 0.67 g sucrose per flask. Add all other reagents as in E, and distill under same conditions as in E. Recoveries must be ≥99%.

(b) *Distillation and titration efficiency*.—Distill 0.12 g (NH₄)₂SO₄, omitting digestion. Recoveries must be ≥99.5%.

(c) *Digestion efficiency*.—Use 0.3 g acetanilide or 0.18 g tryptophan, with 0.67 g sucrose per flask. Add all other reagents as stated in E. Digest and distill under same conditions as used for a determination. Recoveries must be ≥98%.

G. Calculations

$$\text{Kjeldahl nitrogen, \%} = \frac{(V_s - V_b) \times M \times 14.01}{W \times 10}$$

$$\text{Crude protein, \%} = \% \text{ Kjeldahl N} \times F$$

where V_s = volume (mL) of standardized acid used to titrate a test; V_b = volume (mL) of standardized acid used to titrate reagent blank; M = molarity of standard HCl; 14.01 = atomic weight of N; W = weight (g) of test portion or standard; 10 = factor to convert mg/g to percent; and F = factor to convert N to protein.

F factors are 5.70 for wheat, 6.38 for dairy products, and 6.25 for other feed materials.

Reference: *J. AOAC Int.* (future issue).

Método Espectrofotometría de Absorción Atómica de llama. Método AOAC 985.35

1. OBJETIVO

Determinar la concentración de sodio, potasio y calcio en muestras de alimentos con bajo contenido de grasa.

2. CAMPO DE APLICACIÓN Y ALCANCE

El método es aplicable a alimentos con bajo contenido en grasa (cereales, formulas infantiles, alimentos para animales).

Puede ser aplicado a otras matrices similares si se demuestra la aplicabilidad para la matriz de interés, a los niveles de concentración de interés.

3. FUNDAMENTO

Se basa en la destrucción de la materia orgánica por vía seca hasta lograr la digestión del alimento para posteriormente solvatar los residuos con ácido nítrico diluido para la posterior determinación del o los analitos por Espectrofotometría de Absorción Atómica con llama.

4. REFERENCIAS

- 4.1 AOAC Official Method 985.35. AOAC Official Methods of Análisis (2005). Cp. 50, p.15.
- 4.2 M Series Atomic Absorption, Manual de operación, 1999-2006 Thermo Electron Manufacturing Ltda.
- 4.3 AA Spectrometers Manual de Métodos, 9499 230 24011, Issue 4 280804. Thermo Electron Corporation.

5. TERMINOLOGÍA

- 5.1 **AAS:** Espectrofotometría de absorción atómica (EAA).
- 5.2 **Material de Referencia Certificado (MRC):** Es el material de referencia acompañado de un certificado, en el cual uno o más valores de sus propiedades están certificados por un procedimiento que establece su trazabilidad con una realización exacta de la unidad en la que se expresan los valores de la propiedad, y para la cual, cada valor certificado se acompaña de una incertidumbre, con la indicación de un nivel de confianza.
- 5.3 **Material de Referencia:** Es el material al cual se ha establecido su trazabilidad con respecto a un MRC certificado de una Institución metrológica (Ej NIST)

- 5.4 **Material de control:** Es el material obtenido de muestras reales que contienen los analitos a usar y está trazado a un MR determinado y posteriormente evaluado a través de un método estadístico.

6. MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS

6.1 Materiales

- 6.1.1 Crisoles de porcelana con tapa.
- 6.1.2 Matraz aforado 25,50,100 mL, Clase A.
- 6.1.3 Matraz aforado 1 L, Clase A.
- 6.1.4 Pipeta aforada 5 mL, 10 mL y 50 mL, Clase A/AS.
- 6.1.5 Probeta graduada de 100 mL, 1000 mL y 2000 mL, Clase TD/EX.
- 6.1.6 Micropipetas de 20, 200,1000, 5000 μ L.
- 6.1.7 Puntas para pipetas automáticas de 20, 200, 1000 y 5000 μ L.
- 6.1.8 Envase plástico transparente de 60 y 250 mL.
- 6.1.9 Envase de vidrio ámbar de 1 L.
- 6.1.10 Elementos de protección personal (EPP).
- 6.1.11 Material usual de laboratorio: Papel secante, lápices marcadores de vidrio, lápices, etc.

6.2 Equipos

- 6.2.1 Balanza analítica, 0.1 mg.
- 6.2.2 Espectrofotómetro de Absorción Atómica Thermo M series.
- 6.2.3 Lámparas de cátodo hueco de Sodio (Na) y Potasio (K), Calcio (Ca) compatible con equipo EAA.
- 6.2.4 Mufla con rango de temperatura 100-1000 °C +/- 10°C.
- 6.2.5 Placa calefactora.
- 6.2.6 Campana extractora de gases

6.3 Reactivos

- 6.3.1 Solución estándar stock comercial de Sodio 1000 mg/L, certificada.
- 6.3.2 Solución estándar stock comercial de Potasio, 1000 mg/L, certificada.
- 6.3.3 Solución estándar stock comercial de Calcio, 1000 mg/L, certificada.

- 6.3.4 Solución estándar stock comercial de multielementos de metales, 100 mg/L, certificada (Opcional para la preparación de los estándares)
- 6.3.5 Gases calidad AAS: Acetileno 99.99%, Oxido nitroso 99.99%.
- 6.3.6 Agua grado desionizada, tipo I.
- 6.3.7 Ácido nítrico (HNO₃) 65% 14 N Suprapure.
- 6.3.8 Ácido clorhídrico (HCl) 37%, p.a.
- 6.3.9 Oxido de lantano (La₂O₃).
- 6.3.10 Cloruro de Cesio (CsCl).
- 6.3.11 Agua desionizada
- 6.3.12 Solución de cloruro de lantano (LaCl₃, 1% p/v): Pesar 11,7 g (+/- 100mg) de La₂O₃ y llevar a un matraz aforado de 1 L, agregar un poco de agua grado desionizada para disolver el polvo, agregar bajo campana lentamente 50 mL de HCl 37% (Precaución: ¡Reacción exotérmica!). Agitar suavemente, hasta disolver todo el reactivo y luego aforar con agua grado desionizada. Estable 6 meses a temperatura ambiente.
- 6.3.13 Solución de cloruro de cesio CsCl, 10%(p/v): Pesar 12,7 g de CsCl y transferir a matraz aforado de 100 mL diluir y aforar. La solución es estable en refrigeración a lo menos 6 meses después de su preparación.
- 6.3.14 Solución de Lavado para eliminación de trazas metálicas en el proceso de lavado de material (Solución de HNO₃ al 20%): En un contenedor de plástico para lavar material, agregar 1540 mL de HNO₃ 65 %, luego verter agitando lentamente al contenedor con el agua grado reactivo y mezclar suavemente 3460 mL de agua con una probeta (Concentración Final de HNO₃ 20%).
- Nota: es posible utilizar alternativamente una solución de HNO₃ al 6,5% ó HNO₃ al 10% para el lavado de material.
- 6.3.15 Solución de ácido nítrico 1 M: en un matraz de 1 L agregar unos 200 mL de agua grado desionizada, luego medir 71,5 mL de HNO₃ 65% 14 N y agregar bajo campana lentamente al matraz (Precaución: ¡Reacción exotérmica!), aforar con agua grado desionizada y agitar. Almacenar en frasco vidrio o plástico ámbar. Duración 6 meses a temperatura ambiente.

7. DESARROLLO

7.1 Preparación del material de laboratorio:

- 7.1.1 Crisoles: después de realizar el lavado con agua destilada, sumergir los crisoles y sus respectivas tapas entre 8-12 hrs. en solución de HNO₃ 20% v/v, luego, enjuagar 3 veces con agua desionizada. Dejar enfriar y llevar a desecador por 2 hrs.
- 7.1.2 Material de vidrio: Después de realizar el lavado con agua destilada, sumergir el material entre 8-12 hrs. en solución de HNO₃ 20% v/v, luego, enjuagar 3 veces con agua grado desionizada. Posteriormente secar a < 70°C.

7.2 Preparación de estándares y curva de Calibración:

- 7.2.1 Preparar a lo menos 3 soluciones de trabajo entre el rango de 0,2 a 2,00 mg/L del analito a determinar.
- 7.2.2 Tomar los volúmenes de las soluciones detalladas en la tabla correspondiente según analito a cuantificar, agitar y llevar a matraces de 100 mL aforar con HNO₃ 1M. Agitar para homogeneizar bien.

Curva de Calibración para Calcio*

Matraz	Estándar N°	Volumen de solución estándar stock 100 mg/L	Volumen de solución LaCl ₃ , 1% p/v	Volumen de HNO ₃ , 1M	Ca [] mg/L
1	Blanco	0 µL	10 mL	c.s.p 100 mL	0.00
2	1	200 µL	10 mL	c.s.p 100 mL	0.20
3	2	500 µL	10 mL	c.s.p 100 mL	0.50
4	3	1000 µL	10 mL	c.s.p 100 mL	1.00
5	4	1500 µL	10 mL	c.s.p 100 mL	1.50
6	5	2000 µL	10 mL	c.s.p 100 mL	2.00

Nota: La concentración final del LaCl₃ en el matraz es de 0,1%.

Curva de Calibración para Sodio y Potasio**

Matraz	Estándar N°	Volumen de solución estándar stock 100 mg/L	Volumen de solución CsCl 10 % p/v	Volumen de HNO ₃ , 1M	Na [] mg/L	K [] mg/L
1	Blanco	0 µL	5 mL	c.s.p 100 mL	0.00	0.00
2	1	200 µL	5 mL	c.s.p 100 mL	0.20	0.20
3	2	500 µL	5 mL	c.s.p 100 mL	0.50	0.50
4	3	1000 µL	5 mL	c.s.p 100 mL	1.00	1.00
5	4	1500 µL	5 mL	c.s.p 100 mL	1.50	1.50
6	5	2000 µL	5 mL	c.s.p 100 mL	2.00	2.00

Nota: La concentración final del CsCl en el matraz es de 0,5%.

7.2.3 Las soluciones están listas para leer, el resto de la solución se puede llevar a un envase plástico, cerrar, etiquetar y almacenar. Estas soluciones son estables en refrigeración aproximadamente 6 meses.

7.3 Digestión de la muestra:

7.3.1 Moler y homogeneizar la muestra.

7.3.2 **Para tratamiento en Mufla:** Pesar en un crisol entre ± 1 a ± 3 g de muestra dependiendo de la concentración esperada del o los analitos. Registrar el peso.

7.3.3 Colocar el crisol con la muestra sin tapar en placa calefactora, estufa o mufla a 100°C por 30 minutos.

7.3.4 Colocar el crisol con la muestra tapado en mufla a 525 °C por un periodo de 3 a 5 hrs. (\leq 8 hrs.), hasta obtener cenizas blancas y proceder de acuerdo al punto 7.3.5. De obtenerse cenizas grises dejar enfriar y agregar al crisol de 0,5 a 3 mL aproximadamente de HNO₃ 65%, colocar el crisol destapado en placa calefactora a unos 100°C, hasta evaporar. (realizar procedimiento bajo campana extractora de gases). Luego llevar nuevamente mufla a 525°C por 1 a 2 hrs. hasta cenizas blancas.

7.3.5 Digerir las cenizas blancas contenidas en el crisol con 5 mL de HNO₃ 1 M en placa calefactora calentando de 3 a 5 minutos, cuantitativamente llevar el licor de cenizas a un matraz aforado de 25 mL, a través de lavados sucesivos con porciones de alrededor de 3 mL de HNO₃ 1 M. Agregar al matraz: a) para determinación de Calcio 2,5 mL de LaCl₃, 1% b) para determinación de Sodio y Potasio 1,25 mL de cloruro de Cesio al 10% y luego aforar con HNO₃ 1M (pueden agregarse juntos) La solución está lista para ser cuantificada. De ser necesario, diluir con HNO₃ 1M para ajustar en el rango lineal.

7.4 Medición por Espectrofotómetro de Absorción Atómica:

7.4.1 Ajustar las condiciones de absorción atómica para el analito a determinar, de acuerdo a la siguiente tabla (Para equipos Thermo M series):

ANALITO	λ (nm)	RENDIA (mm)	CORRECTOR DE FONDO	% CORRIENTE LAMPARA	GASES LLAMA	FLUJO COMBUSTIBLE (L/min)	ALTURA MECHERO (mm)	TIEMPO TOMA NEBULIZACION (S)	TIEMPO INTEGRACION MEDICION (S)	TIPO SEÑAL
Na	589,0	0,2	Sin Corrección	75-100	Aire – C ₂ H ₂ Oxidante	1,0-1,3	7,0-15	4	4	Continuo
K	766,5 ó 769,9	0,5	Sin Corrección	75-100	Aire – C ₂ H ₂ Oxidante	1,0-1,3	7,0-15	4	4	Continuo
Ca	422,7	0,2	Deuterio	75-100	Oxido Nitroso – C ₂ H ₂ Reductor	3,6-4,4	7,0-15	4	4	Continuo

7.4.2 Realizar la puesta a punto y optimización de las condiciones del espectrofotómetro (ajuste de quemador y lámpara) para el metal a determinar siguiendo las indicaciones del manual o instructivo del fabricante del equipo utilizado.

7.4.3 Ajustar el equipo con el control del blanco aspirando por el capilar del quemador y hacer autocero. Ajustar la sensibilidad con concentración de estándar referencial indicado en el manual del equipo para lograr la máxima sensibilidad.

7.4.4 Aspirar las soluciones estándares de la curva de calibración en orden creciente por el capilar del quemador y leer en E.A.A. Para realizar la calibración se deben usar a lo menos 3 estándares y un blanco. El coeficiente de correlación de la curva de regresión lineal ó cuadrática debe ser $\geq 0,99$.

7.4.5 Aceptar curva de calibración, aspirar un material de referencia control o una solución control del analito a analizar, verificar que se encuentra dentro del rango de aceptabilidad.

7.4.6 Proceder a realizar la cuantificación de las muestras en el EAA.

- 7.4.7 Las lecturas son obtenidas por interpolación desde la curva de calibración y están expresados en mg/L del analito correspondiente
- 7.4.8 En caso, de que el valor este fuera de rango del máximo de la curva de calibración, realice una dilución y registre el valor del factor de dilución (F.D.) aplicado.

7.5 Interpretación, cálculos, expresión e informe de los resultados

- 7.5.1 Para calcular la concentración de metal presente en la muestra en mg/kg, aplique la siguiente fórmula:

$$\text{mg/Kg del analito} = \frac{L \times 25 \times \text{F.D.}}{P}$$

L: Lectura de la concentración en mg/L obtenida por la interpolación de la curva de calibración.

FD: Factor de dilución. En caso de no realizar ninguna dilución, es igual a 1.

P: Peso de la muestra en gramos

- 7.5.2 Los resultados obtenidos se expresan en muestras sólidas mg/Kg o en muestras líquidas mg/L. También es posible informar en mg/100 g ó mg/L (se divide el resultado obtenido en 7.5.1 dividido por 10)

Nota: hacer los ajustes necesarios a la fórmula para informar en mg/L

7.6 Aseguramiento de la calidad del ensayo

Se efectuarán controles para comprobar la validez de los ensayos realizados con el método analítico recogido en este procedimiento.

- a) Nivel I: Ensayos de intercomparación, utilización de materiales de referencia certificados y patrones de referencia certificados, según disponibilidad.
- b) Nivel II: Materiales de referencia con o sin certificación externa y muestras fortificadas por el analista en la validación o muestra control.
- c) Nivel III. Durante el desarrollo de la serie de trabajo incluir dentro de lo posible:

Como control de Método:

- Testigo de reactivo
- Muestra de referencia ó material control por cada serie de análisis
- Muestra en duplicado

Como Control Instrumental:

- Lectura de blanco al inicio de las lecturas
- Lectura de estándar de concentración conocida
- Lectura de la muestra control











8. REGISTROS

- 8.1 Registro de análisis de metales en alimentos
- 8.2 Registro de lecturas de absorción atómica

ANEXO 9

Balance de líneas para la producción de conservas de cuy

9.1 Diagrama de balanceo de líneas

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									
0.014	0.017	0.012	0.018	0.010	0.015	0.017	0.020	0.011	0.009

9.2 Líneas o estaciones de producción

N°	Descripción de líneas	Tiempo en minutos
1	Desangrado	0.014
2	Pelado	0.017
3	Eviscerado	0.012
4	Fileteado	0.018
5	Cocinado	0.010
6	Envasado	0.015
7	Exhausting	0.017
8	Sellado	0.020
9	Esterilizado	0.011
10	Etiquetado	0.009
Sumatorias de tiempos		0.142
Valor máximo (tiempo ciclo)		0.020

ANEXO 10



Sociedad de Asesoramiento Técnico S.A.C.

Jr. Almirante Duise 2580 Lince - Lima, Perú - email: satperu@satperu.com

Telefax: 2069280 web: www.satperu.com

Página 1 de 1

Servicio: SERV-03990-2020

INFORME DE LABORATORIO-03990-2020-02

Cliente : **Reyes Cipriani, Alexel** F. Emisión: 2020/02/14
Direccion :
Email : alexelreyescipriani@gmail.com
Contacto : Teléfono : Anx.
Doc. Final : División Técnica - Informe de Ensayo
Referencia : Correo electrónico Doc. Solicitado Para : Control de Calidad

Valor nutricional	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Promedio
% Proteína	17.121	16.998	17.106	17.08
% Grasa	8.951	8.886	9.126	8.99
% Ceniza	0.924	0.923	0.913	0.92
% Humedad	68.46	70.21	69.38	69.35

Metodología:

Método de humedad AOAC-925.10

Método de ceniza de la AOAC-923.03

Método de Proteína según AOAC-920.87

Método de grasa según AOAC-922.06

NOTAS

- No se entregará informe de ensayo con el logo de acreditado, ya que los métodos de ensayo no se encuentran dentro del marco de la acreditación por INACAL-DA..

ANEXO 11

Resultados de la encuesta de la conserva de cuy con salsa de Huacatay

Encuestados	Items	1	2	3	4	5
Encuestado 1		1	3	1	1	2
Encuestado 2		1	3	1	2	1
Encuestado 3		3	3	4	5	5
Encuestado 4		5	3	5	4	5
Encuestado 5		4	2	5	5	5
Encuestado 6		4	4	4	3	3
Encuestado 7		4	3	4	5	4
Encuestado 8		4	5	5	5	4
Encuestado 9		1	3	2	3	4
Encuestado 10		3	3	4	4	5
Encuestado 11		2	1	3	4	5
Encuestado 12		1	3	1	3	1
Encuestado 13		1	5	5	3	5
Encuestado 14		5	5	5	5	5
Encuestado 15		1	2	3	3	3
Encuestado 16		1	3	2	2	5
Encuestado 17		5	3	4	5	4
Encuestado 18		5	5	5	4	4
Encuestado 19		5	3	5	3	4
Encuestado 20		4	5	5	5	5
Encuestado 21		5	3	5	4	4
Encuestado 22		4	2	5	4	2
Encuestado 23		3	3	4	2	5
Encuestado 24		5	5	5	3	5
Encuestado 25		5	3	3	5	3
Encuestado 26		4	4	5	5	4
Encuestado 27		5	5	5	2	5
Encuestado 28		5	4	5	3	4
Encuestado 29		1	1	1	1	2
Encuestado 30		1	2	1	5	4

Suma de Items
8
8
20
22
21
18
20
23
13
19
15
9
19
25
12
13
21
23
20
24
21
17
17
23
19
22
22
21
6
13

Resultados de la encuesta de la conserva de cuy con salsa de Tomate

Items	1	2	3	4	5	Suma de Items
Encuestados						
Encuestado 1	2	3	3	4	3	15
Encuestado 2	1	1	2	2	3	9
Encuestado 3	4	5	3	2	4	18
Encuestado 4	2	1	1	3	1	8
Encuestado 5	3	5	5	5	5	23
Encuestado 6	4	5	3	3	5	20
Encuestado 7	3	5	1	2	5	16
Encuestado 8	5	5	4	5	4	23
Encuestado 9	5	5	3	3	4	20
Encuestado 10	3	3	4	5	3	18
Encuestado 11	1	1	2	1	1	6
Encuestado 12	1	3	4	1	2	11
Encuestado 13	5	4	2	5	5	21
Encuestado 14	1	2	2	4	4	13
Encuestado 15	5	4	2	4	3	18
Encuestado 16	3	3	3	3	3	15
Encuestado 17	5	4	5	5	5	24
Encuestado 18	5	5	3	5	4	22
Encuestado 19	5	5	3	4	3	20
Encuestado 20	1	1	2	3	2	9
Encuestado 21	3	4	2	5	3	17
Encuestado 22	3	5	1	1	1	11
Encuestado 23	1	3	4	2	1	11
Encuestado 24	1	4	4	1	3	13
Encuestado 25	5	4	5	3	4	21
Encuestado 26	5	5	5	5	4	24
Encuestado 27	5	4	5	5	5	24
Encuestado 28	5	5	5	5	4	24
Encuestado 29	1	3	2	3	2	11
Encuestado 30	1	3	1	5	2	12

Resultados de la encuesta de la conserva de cuy con salsa de Pachamanca

Items	1	2	3	4	5	Suma de Items
Encuestados						
Encuestado 1	5	5	5	5	1	21
Encuestado 2	5	5	5	5	5	25
Encuestado 3	5	5	5	5	3	23
Encuestado 4	5	5	1	5	5	21
Encuestado 5	1	1	1	1	2	6
Encuestado 6	2	2	1	1	2	8
Encuestado 7	5	5	5	5	4	24
Encuestado 8	5	5	5	4	2	21
Encuestado 9	3	5	5	5	5	23
Encuestado 10	1	1	1	1	1	5
Encuestado 11	5	5	4	5	4	23
Encuestado 12	1	1	1	1	1	5
Encuestado 13	2	1	1	1	2	7
Encuestado 14	4	4	1	4	3	16
Encuestado 15	3	5	2	4	4	18
Encuestado 16	2	1	1	3	4	11
Encuestado 17	1	2	4	2	1	10
Encuestado 18	3	3	3	4	5	18
Encuestado 19	4	4	1	1	5	15
Encuestado 20	3	2	1	4	2	12
Encuestado 21	5	3	4	3	5	20
Encuestado 22	3	2	5	2	4	16
Encuestado 23	4	5	5	3	4	21
Encuestado 24	5	3	2	1	4	15
Encuestado 25	4	4	2	1	5	16
Encuestado 26	3	5	1	4	2	15
Encuestado 27	3	2	4	1	2	12
Encuestado 28	5	3	3	3	1	15
Encuestado 29	1	4	5	5	1	16
Encuestado 30	1	3	1	2	2	9