

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN
INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**



T E S I S

**NIVEL DE ACEPTABILIDAD EN JAMÓN DE CUY AHUMADO;
DIFERENCIANDO ALIMENTACIÓN, SEXO Y PRESENTACIÓN**

Para optar el título profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presentado por la Bachiller:

JULIA CLORILENY CRUZ GARCÍA

Asesor:

Ing. MAX EDWIN SANGAY TERRONES

CAJAMARCA – PERU

2020

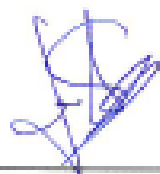
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca a los diecisiete días de enero del año dos mil veinte, se reunieron en el ambiente 2H – 204 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los integrantes del Jurado designados por el Consejo de Facultad de Ciencias Agrarias, según Resolución de Consejo de Facultad N° 581-2019-FCA-UNC, Fecha 27 de noviembre del 2019, con el objetivo de Evaluar la sustentación de la Tesis titulada: "NIVEL DE ACEPTABILIDAD EN JAMÓN DE CUY AHUMADO DIFERENCIANDO ALIMENTACIÓN, SEXO Y PRESENTACIÓN", para optar el Título Profesional de INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS, de la Bachiller: CRUZ GARCÍA JULIA CLORILENY.

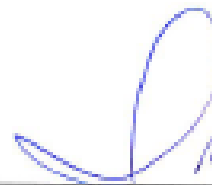
A las nueve horas con quince minutos y de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el Presidente del Jurado dio por iniciado el acto. Después de la exposición del trabajo de Tesis, la formulación de preguntas y la deliberación del Jurado, el Presidente anunció la aprobación por unanimidad con el calificativo de **diecisiete (17)**. Por lo tanto, el graduando queda expedita para que se le expida el Título Profesional correspondiente.

A las diez horas y cinco minutos, el Presidente del Jurado dio por concluido el acto.

Cajamarca, 17 de enero de 2020



Ing. M. Sc. José Gerardo Salhuana Granado
PRESIDENTE



Ing. M. Cs. Jorge Ricardo De la Torre Araujo
SECRETARIO



Ing. M.Sc. Fanny Lucía Rimarachin Chávez
VOCAL



Ing. M. Sc. Max Edwin Sangay Terrones
ASESOR

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a:

Dios por brindarme salud, conocimiento, confianza durante el proceso de desarrollo y permitirme el cumplimiento de una meta tan importante en mi vida.

Mis padres Juan Vicente Cruz Briceño y Virginia García Cruz por su amor, su esfuerzo incondicional, por ser siempre mi guía, mi fortaleza y brindarme la fuerza, el apoyo necesario para seguir siempre adelante y nunca retroceder; a mis cinco hermanos Eveli Diana Cruz García, Ivan Ulises Cruz García, Sindy Virginia Cruz García, Susan Lizbeth Cruz García y Venus Alejandra Cruz García, por su amor, respeto, fortaleza, consejos, palabras de aliento y por estar conmigo durante el proceso para lograr un escalón más en mi vida profesional.

A todas las personas que me apoyaron con sus conocimientos, orientaciones, consejos, palabras de aliento durante el inicio, desarrollo y proceso de culminación de mi trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente en los momentos de dificultad y debilidad, por guiarme, bendecirme y por haber puesto en mi camino a las personas que han sido mi compañía, mi fuerza y mi soporte durante todo el periodo de estudios.

A mis Padres por sus esmeros en enseñarme a salir adelante con trabajo y honradez y no decaer ante las adversidades, a mis hermanos porque me han brindado su cariño, apoyo y consejos durante mis estudios y proceso en este trabajo de investigación.

Debo agradecer de una manera especial y con sentimiento de gratitud a la Escuela Académico profesional de ingeniería en industrias alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca por sus sabias enseñanzas durante todos los años transcurridos en mi formación profesional.

Quiero expresar también mi agradecimiento a mi asesor el Ing. Max Edwin Sangay Terrones por sus importantes aportes y consejos para el desarrollo de esta investigación. Debo destacar, su disponibilidad y paciencia, no cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado.

A todas las personas que me brindaron su apoyo, consejos y alientos para poder culminar satisfactoriamente con una meta más en mi vida.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación.....	2
1.2. Formulación del Problema.	3
1.3. Justificación e Importancia.	3
1.3.1. Técnica.....	3
1.3.2. Social.....	4
1.3.3. Institucional y personal.	4
1.3.4. Delimitaciones de la Investigación	4
1.4. Objetivos de la investigación	5
1.4.1. Objetivos específicos.....	5
1.5. Hipótesis de la investigación	5
1.5.1. Hipótesis.....	5
1.6. Diseño de la contrastación de la hipótesis.....	5
1.6.1. Definición operacional de las variables	5
1.6.2. Unidad de análisis, población y muestra	6
1.7. Operacionalización de variables.....	6
CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	9
2.2. Bases Teóricas.....	12
2.2.1. Generalidades Sobre el cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	12
2.2.2. CARCASA	20
2.2.3. Jamón.....	21
2.2.3.1. Jamón crudo.....	22
2.2.3.1.1. Jamón ibérico.....	22
2.2.3.1.2. Jamón serrano	22
2.2.3.2. Jamón cocido	23
2.2.3.2.1. Jamón del país	23

2.2.4. Evaluación sensorial.....	24
2.2.4.1. Percepción sensorial	24
2.2.4.2. Los sentidos	25
2.2.4.3. Panel de evaluación sensorial	27
2.2.4.3.1. Tipos de jueces	28
2.2.4.4. Pruebas en la evaluación sensorial	29
2.2.4.4.1. Pruebas discriminativas.....	29
2.2.4.4.2. Pruebas descriptivas	31
2.2.4.4.3. Pruebas afectivas	33
2.2.4.5. Evaluación sensorial en productos cárnicos	35
2.2.4.5.1. Evaluación sensorial del jamón serrano	35
2.2.5. Análisis fisicoquímicos.....	36
CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	41
3.1. Ámbito de estudio	41
3.2. Tipo de investigación.....	41
3.3. Diseño de investigación	41
3.4. Tipo de análisis estadístico.....	41
3.5. Materiales.....	42
3.5.1. Materia prima	42
3.5.2. Insumos.....	42
3.5.3. Reactivos.	42
3.5.4. Materiales.....	42
3.5.5. Materiales de limpieza.....	43
3.5.6. Equipos e Instrumentos.....	43
3.5.7. Materiales de gabinete	44
3.6. Metodología	44
3.6.1. Descripción del procedimiento de elaboración de jamón de cuy ahumado.	44
3.6.2. Diagrama de flujo del procedimiento de elaboración de jamón.....	51
3.6.3. Obtención de materia prima	52
3.6.4. Obtención de jamón de cuy ahumado.....	52
3.6.5. Preparación de muestras para la evaluación sensorial.....	53
3.6.6. Proceso de preparación para medición del pH.	54

3.6.7. Proceso de preparación para medición de la acidez titulable.	54
3.6.8. Determinación de la evaluación sensorial en jamón de cuy ahumado.	55
3.6.9. Determinación del pH en jamón de cuy ahumado	57
3.6.10. Determinación de la acidez titulable	57
3.6.11. Diseño experimental	57
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.	59
4.1. Evaluación de la influencia del tipo de alimentación, sexo y presentación de la carcasa en el sabor del jamón de cuy ahumado	59
4.2. Evaluación de la influencia del tipo de alimentación, sexo y presentación de la carcasa en el olor del jamón de cuy ahumado	62
4.3. Evaluación de la influencia del tipo de alimentación, sexo y presentación de la carcasa en el color del jamón de cuy ahumado	64
4.4. Evaluación de la influencia del tipo de alimentación, sexo y presentación de la carcasa en la textura del jamón de cuy ahumado	66
4.5. Análisis de varianza y prueba de comparaciones múltiples para las características organolépticas sabor, olor, color y textura	69
4.6. Análisis fisicoquímicos en jamón de cuy ahumado	79
4.6.1. Determinación del pH	79
4.6.2. Determinación de la acidez	82
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.	84
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXOS	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cuy tipo A.....	14
Figura 2: Cuy tipo B.....	14
Figura 3: Cuy raza Perú	15
Figura 4: Cuy raza andina	15
Figura 5: Cuy raza inti	16
Figura 6: Cuy raza Mantaro.....	16
Figura 7: Cuy beneficiado.....	45
Figura 8: Cortado de carcasa de cuy.....	46
Figura 9: Deshuesado de carcasa de cuy	47
Figura 10: Insumos para condimentado	48
Figura 11: Muestras en el ahumador.....	49
Figura 12: Jamón de cuy ahumado envasado.....	49
Figura 13: Flujograma de elaboración de jamón de cuy ahumado	51
Figura 14: Indicaciones previas para la aplicación del análisis sensorial	56
Figura 15: Desarrollo del análisis sensorial.....	57
Figura 16: Porcentaje de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en sabor.	60
Figura 17: Promedio de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en sabor.	60
Figura 18: Porcentaje de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en olor.	62
Figura 19: Promedio de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en olor.	63
Figura 20: Porcentaje de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en color.	64
Figura 21: Promedio de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en color.	65
Figura 22: Porcentaje de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en textura.	67
Figura 23: Promedio de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en textura.	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Operacionalización de variables.....	7
Tabla 2:	Valor nutricional de carne de cuy	13
Tabla 3:	Cantidad (g) de insumos para curado por kg de carne.....	47
Tabla 4:	Cantidad (g) para condimentado por kg de carcasa.....	48
Tabla 5:	variables y niveles del diseño experimental.....	58
Tabla 6:	Número de tratamientos para tres factores	58
Tabla 7:	Estadística descriptiva de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en sabor.	61
Tabla 8:	Estadística descriptiva de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en olor.	63
Tabla 9:	Estadística descriptiva de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en color.....	65
Tabla 10:	Estadística descriptiva de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en textura.	68
Tabla 11:	Resultados de evaluación sensorial para el atributo sabor	69
Tabla 12:	Prueba de HSD Tukey para el factor genero confianza 95%	70
Tabla 13:	Prueba de HSD Tukey para el factor carcasa confianza 95%.....	71
Tabla 14:	Resultados de evaluación sensorial para el atributo olor	72
Tabla 15:	Prueba de HSD Tukey para la interacción (carcaza) confianza 95%.....	73
Tabla 16:	Resultados de evaluación sensorial para el atributo color.....	74
Tabla 17:	Prueba de HSD Tukey para el factor (carcasa) confianza 95%.....	75
Tabla 18:	Resultados de evaluación sensorial para el atributo textura	76
Tabla 19:	Prueba de HSD Tukey para el factor carcasa confianza 95%.....	77
Tabla 20:	Resumen del análisis sensorial	79
Tabla 21:	Resultados del análisis de pH	80
Tabla 22:	Prueba de HSD Tukey para el factor tipo de alimentación, confianza 95%	81
Tabla 23:	Prueba de HSD Tukey para la interacción (tipo de alimentación por carcasa) confianza 95%	81
Tabla 24:	Resultados del análisis de acidez.....	82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha de evaluación sensorial	99
Anexo 2. Panel de fotos de investigación	100

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó, en las instalaciones de la Universidad Nacional de Cajamarca sede Cajabamba, con el objetivo de estudiar los efectos de los factores tipo de alimentación, sexo y presentación de carcasa en las características organolépticas y fisicoquímicas del jamón de cuy ahumado. Se emplearon 12 carcasas de cuyes entre machos y hembras, raza Perú de 4 meses de edad distribuido bajo el Diseño Experimental Factorial definiéndose 3 factores y dos niveles por factor. Evaluándose 8 tratamientos con 3 repeticiones cada uno, para la parte sensorial se emplearon 20 personas en calidad de jueces semientrenados, con una prueba de satisfacción con escala hedónica verbal. Los resultados obtenidos se analizaron mediante un ANOVA con tres factores, las comparaciones fueron establecidas utilizando la prueba de Tukey, donde se obtuvo que el factor presentación de carcasa causó efectos significativos en el sabor, color, olor y textura, siendo la de prestación deshuesada quien obtuvo mayor aceptación; el factor sexo también presentó un efecto significativo para el sabor siendo la de procedencia de la hembra quien presentó mayor aceptabilidad; el factor tipo de alimentación no presentó efectos significativos en las características sensoriales. La acidez no fue afectada por ningún factor de estudio, sin embargo, para el pH influyó significativamente el factor tipo de alimentación y la interacción alimentación-carcasa, mostrando un mejor pH los de alimentación solo con forraje y carcasa deshuesada. Los mejores resultados se obtuvieron para el jamón ahumado elaborado a base de cuy alimentado solo con forraje, de sexo hembra y carcasa deshuesada.

Palabras claves: Jamón de cuy ahumado, tipo de alimentación, sexo, presentación de carcasa, evaluación sensorial, pH, acidez

ABSTRACT

The present research work was carried out, in the facilities of the National University of Cajamarca, Cajabamba headquarters, with the objective of studying the effects of the type factors of food, sex and presentation of the carcass in the organoleptic and physicochemical characteristics of smoked guinea pig ham. 12 guinea pig carcasses were used between males and females, a 4-month-old Peru race distributed under the Factorial Experimental Design defining 3 factors and two levels per factor. Evaluating 8 treatments with 3 repetitions each, for the sensory part 20 people were employed as semi-trained judges, with a satisfaction test with verbal hedonic scale. The results obtained were analyzed using an ANOVA with three factors, the comparisons were established using the Tukey test, where it was obtained that the carcass presentation factor caused significant effects on taste, color, smell and texture, being the boneless rendering who got more acceptance; the sex factor also presented a significant effect for the taste being that of the origin of the female who presented greater acceptability; the type factor of feeding did not present significant effects on the sensory characteristics. The acidity was not affected by any study factor, however, for the pH the type of feeding factor and the feed-shell interaction significantly influenced, showing a better pH those of feeding only with forage and boneless shell. The best results were obtained for smoked ham made from guinea pig fed only with fodder, female sex and boneless casing.

Keywords: Smoked guinea pig ham, type of food, sex, shell presentation, sensory evaluation, pH, acidit

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la mayor parte de los países andinos, en especial en el Perú, el cuy (*Cavia porcellus*) se utiliza desde épocas ancestrales como fuente de carne, especialmente por los pobladores de los ámbitos rurales del país, constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población de escasos recursos. En los últimos años se ha incrementado su consumo, haciendo que la explotación de esta especie se haya intensificado y extendido.

Las investigaciones realizadas en Perú han servido de marco referencial para considerar a esta especie como productora de carne, la carne de cuy es una valiosa fuente de proteína, muy superior a otras especies, por estas razones, la carne de cuy se puede consumir en diversos potajes y presentaciones que llenan las expectativas de los consumidores más exigentes, aparte de la grandiosa contribución alimenticia.

Actualmente los consumidores demandan productos más seguros, con nuevas formas de consumo, de fácil preparación y agradables para el consumo, por lo que la utilización de carne de cuy en la elaboración de productos cárnicos viene siendo una opción más considerada, el producto jamón de cuy ahumado se presentó como una alternativa nueva de consumo.

La evaluación sensorial permite diversificar el uso de materias primas alternativas en la fabricación de nuevos productos alimentarios que enriquezcan la disponibilidad y el acceso a los alimentos. No es suficiente que un nuevo producto alimentario contenga cantidades apropiadas de componentes proximales. La palatabilidad y aceptabilidad también son componentes importantes de la calidad nutricional. Si el alimento no es sensorialmente aceptable, su consumo no se constituirá en una alternativa (Surco y Alvarado 2011).

El jamón constituye uno de los principales pilares de la industria cárnica, se considera un producto de calidad que presenta unas características organolépticas muy agradables y diferentes a los restantes productos cárnicos o, a las que encontramos en las carnes frescas (Ventanas, 2012).

1.1. Problema de investigación.

La carne de cuy se caracteriza por ser magra, poseer un alto valor nutricional y ser una fuente importante de proteína, que contribuye a la seguridad alimentaria urbana y rural. Perú, es el país con mayor población y consumo de cuyes; registra una producción anual de 16,500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes (Ataucusi 2015).

La crianza de cuyes se ha desarrollado, dejando de ser una crianza marginal para constituirse como una real alternativa, de una especie productora de carne. Se han ejecutado los estudios de post-producción para evaluar los rendimientos de carcasa según el tipo de alimentación que tuvieron, la forma de oferta de la carne al mercado, la presentación del producto (Chauca 2007); en los últimos años la demanda de su carne ha aumentado considerablemente en el país.

Hoy en día la población exige nuevas formas de consumo de las carnes, realizando estudios y generando productos transformados con carne de animales menores como pollo, conejos, cuyes en la elaboración de productos cárnicos, como son mortadelas, hamburguesas, chorizos, jamones entre otros.

En la región Cajamarca aún no se ha realizado estudios sobre elaboración de jamones a base de la carne de cuy, por lo que la investigación presenta un producto nuevo, jamón de cuy ahumado, donde evaluaremos cómo influye el tipo de alimentación, el sexo del animal, la presentación de la carcasa con hueso y deshuesado en las características organolépticas y fisicoquímicas del producto permitiendo obtener un alimento de calidad y aceptable para el consumo.

1.2. Formulación del Problema.

¿Cuál es nivel de aceptabilidad en jamón de cuy ahumado; diferenciando alimentación, sexo y presentación?

1.3. Justificación e Importancia.

1.3.1. Técnica.

La presente investigación se refiere a evaluación sensorial, que mediante métodos y procedimientos de medición evalúan las propiedades organolépticas a través de los sentidos humanos como instrumentó, en alimentos como es el caso del Jamón de cuy (*Cavia porcellus*) ahumado. Los métodos afectivos utilizan pruebas donde el panelista expresa el nivel de agrado, aceptación y preferencia del alimento, las pruebas de aceptabilidad con escala hedónica (para este caso son de siete puntos) nos permite medir el nivel de agrado o desagrado del Jamón de cuy (*Cavia porcellus*) ahumado.

Diversas investigaciones se han realizado sobre pruebas de aceptabilidad en productos cárnicos, entre ellos jamones, el cual permite clasificarse las materias primas y productos terminados, conocer que opinan los consumidores sobre el determinado alimento, su aceptación o rechazo, así como el nivel de agrado, criterios estos que se tiene en cuenta en la formulación y desarrollo de los mismos.

La aplicación de evaluación sensorial a través de pruebas de aceptabilidad, nos permite conocer la opinión de los consumidores, asimismo conocer las características del alimento, que atributos o necesidades se deben satisfacer y en qué medida; siendo esto de relevante importancia para el desarrollo de productos como es jamón de cuy (*Cavia porcellus*) ahumado, donde el consumidor realiza su elección en función a la calidad del alimento interesándose no sólo por el valor nutritivo sino por el grado de satisfacción que brinda referente al sabor, color, olor y textura, siendo este el motivo por el cual se estudia.

1.3.2. Social.

A nivel social este trabajo de investigación presentará una alternativa de consumo de carne de cuy, basándose en el estudio de un producto nuevo transformado creando mayor conciencia de industrialización y adquisición de esta carne, se sabe que la carne de cuy es un alimento valorado por sus propiedades nutricionales, en especial por su alto contenido proteico y bajo contenido en grasa; asimismo también vemos que la producción y el consumo de cuy ha crecido a nivel nacional por lo que promover la industrialización a través de otras alternativas de consumo generará un mayor valor agregado del mismo.

Actualmente el consumidor considera importante encontrar alimentos que además de ser nutritivos, seguros, también sean agradables a su paladar y varíen su forma de consumo. La carne de cuy es una importante alternativa por los beneficios que presenta.

1.3.3. Institucional y personal.

Este trabajo de investigación es requisito indispensable para poder obtener el título profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Permitiéndome reforzar mis conocimientos científicos y prácticos obtenidos durante los 5 años de estudio en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca y también desarrollarme como profesional en la sociedad con los conocimientos necesarios para el desenvolvimiento en el campo laboral y la solución de problemas.

1.3.4. Delimitaciones de la Investigación

La presente investigación abarco el campo de tecnología de alimentos específicamente en el área de industria cárnica, las muestras fueron procedentes de los productores de cuyes del valle de Condebamba, de la provincia de Cajabamba, región Cajamarca. El proceso de la investigación se desarrolló en los ambientes y laboratorios de la universidad nacional de Cajamarca sede Cajabamba.

1.4. Objetivos de la investigación

- Determinar el nivel de aceptabilidad sensorial y fisicoquímica en jamón de cuy ahumado; diferenciando alimentación, sexo y presentación

1.4.1. Objetivos específicos.

- Determinar la aceptación sensorial del jamón de cuy ahumado, con diferentes tipos de alimentación.
- Establecer la diferenciación en la aceptación sensorial del jamón de cuy ahumado, entre machos y hembras
- Establecer la diferenciación en la aceptación sensorial del jamón de cuy ahumado, de carcasa con hueso y deshuesado.
- Cuantificar los niveles de pH y acidez titulable en jamón de cuy ahumado.

1.5. Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis.

El jamón de cuy ahumado que presenta mayor aceptabilidad sensorial es el elaborado con cuy alimentado con forraje, macho y deshuesado.

1.6. Diseño de la contrastación de la hipótesis

1.6.1. Definición operacional de las variables

1.6.1.1. Variables Independientes.

- Tipo de alimentación: mixta y solo forraje (alfalfa)
- Sexo del cuy: Machos y hembras.
- Carcasa de cuy: con hueso y deshuesado

1.6.1.2. Variables Dependiente

- Evaluación sensorial: Olor, sabor, color, textura
- Evaluaciones fisicoquímicas: pH y acidez titulable.

1.6.2. Unidad de análisis, población y muestra

1.6.2.1. Unidad de análisis.

Carcasas de cuy después de pasar por proceso de jamón ahumado

1.6.2.2. Población.

La población para el trabajo de investigación fue representada por la materia prima que es cuy (*Cavia porcellus*), procedente de los productores de valle de Condebamba, provincia de Cajabamba, departamento Cajamarca.

1.6.2.3. Muestra.

Se aplicó un muestreo por conveniencia, donde el investigador es quien selecciona las muestras que están dispuestas y disponibles cuyas características sean similares a las de la población objetivo. Las muestras utilizadas se obtuvieron de los productores del valle Condebamba con las características que requiere la investigación como es cuyes hembras y machos, alimentados solo con forraje y mixta. La muestra fue similar a la población, y la representatividad de la misma estuvo limitada por la cantidad que se requería para el proceso que se planteó.

1.7. Operacionalización de variables.

Las variables dependientes e independientes para el presente estudio de investigación se nos muestran en la tabla 1.

Tabla 1: Operacionalización de variables.

Variables	Definiciones		Dimensión	Indicador
	Conceptual	Operacional		
Independientes				
1. Tipo alimentación.	de Alimentación básica, se denomina al suministro de forraje verde constituye la fuente principal de nutrientes, en especial de vitamina C. (FAO, 2000)	Carcasas de cuyes procedentes de alimentación mixta (concentrado más forraje) y alimentación solo con forraje.	Alimentación del cuy.	Mixta y con forrajes.
2. Sexo del cuy.	La RAE (2018). Sexar es determinar el sexo de un animal, considerando el sexo como una condición orgánica masculina o femenina de los animales y las plantas Para diferenciar el sexo entre hembras y machos, Chauca (1997) señala que a simple vista no es posible diferenciar el sexo en cuyes, debe cogerse al animal y revisarse los genitales.	Se diferencia al cuy macho del cuy hembras por los genitales, mediante una revisión manual.	Sexo de cuy.	Hembra y macho.
3. Carcasa: con hueso y deshuesado	Se denomina carcasa al cuerpo del animal de abastos, luego de ser sacrificados, sangrados y desprovistos de las vísceras torácicas abdominales, pelvianas, riñones, patas y cabeza. (Gil, 2010) El deshuesado de una carcasa, consiste en sacar los huesos de la misma sin malograr las masas musculares. (Téllez, 1992)	La carcasa se presenta libre de viseras, hígados riñones corazón, cabeza y patas Carcasa deshuesada, está libre huesos, sin presentar daños en las masas musculares.	Carcasa de cuy.	Carcasa con hueso y deshuesado
Dependientes				
1. Evaluación sensorial.	La evaluación sensorial es una disciplina científica mediante la cual se evalúan las propiedades organolépticas a través del uso de uno o más de los sentidos humanos.	Pruebas de aceptabilidad con escala hedónica de puntos.	Escala hedónica para evaluar de 7 puntos en olor, sabor, textura y color	Porcentajes

	(Espinosa, 2007)		
2. Evaluación fisicoquímica: pH y acidez titulable	<p>El análisis fisicoquímico, Implica la caracterización de los alimentos haciendo énfasis en la determinación de su composición química, es decir, cuales sustancias están presentes en un alimento y en qué cantidades estos compuestos se encuentran. (Zumbado, 2002)</p> <p>El pH es la forma más extendida de valorar el estado acido-base, y se obtiene a partir del logaritmo negativo de la concentración de iones hidrógenos o iones hidronio, de manera que ambas medidas van en sentido opuesto. (Benito <i>et al.</i> 2014)</p> <p>Acidez titulable es la medida de la concentración total de los ácidos contenidos en un alimento. (Suzanne 2003)</p>	<p>El pH se determinará utilizando un pH-metro de maraca PEN TYPE</p> <p>Se determinará por método volumétrico. Esta medición se realiza mediante una titulación, la cual implica siempre tres agentes o medios: el titulante, el titulado (o analito) y el indicador.</p>	<p>Característica fisicoquímicas pH y acidez titulable</p> <p>Escala de pH de 0 a 14</p> <p>pH</p> <p>%acido lactico</p> $= \frac{(G) (N NaOH)(meq \text{ ácido láctico})}{M} \times 100$ <p>% de ácido láctico</p> <p><i>Donde:</i></p> <p>G = volumen en ml gastado por base</p> <p>N = normalidad de la base</p> <p>Meq = mili equivalentes del ácido predominante en la muestra.</p> <p>M = peso de la muestra</p>

Elaboración propia

CAPÍTULO II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Antecedentes de la Investigación

Tocra (2015), en su investigación “Determinación de parámetros tecnológicos para evaluar la estabilidad térmica, microbiológica, química y sensorial de jamón inglés a base de pulpa de caballa (*Scomber japonicus peruanus*)”; estudió determinar la cantidad de carne de cerdo a ser reemplazada por pulpa de caballa lavada, donde se utilizó las proporciones 100:0, 80:20, 50:50, 20:80 y 0:100 de porcentaje de carne de cerdo y porcentaje de pulpa de caballa respectivamente; para complementar el estudio se realizó un análisis químico y sensorial, donde los atributos sensoriales que se evaluaron fueron sabor, textura, color y apariencia general por 30 panelistas, en base a una escala hedónica de 9 puntos; encontrándose que el mejor jamón inglés elaborado es el que presenta el 80% de carne de cerdo y 20% de pulpa de caballa lavada; conteniendo un alto valor nutritivo, de excelentes características organolépticas e inocuo para el consumo humano.

Tenelema (2016), en su investigación “Influencia del manejo de la alimentación y del sexo sobre la calidad de la canal del *Cavia porcellus*”, evaluó 23 medidas morfológicas, los pesos y rendimiento de canales, los quintos cuartos, 10 medidas de la canal, el despiece de la canal y por último se registraron el pH y el color a los 15min, 45 min y 24 horas *post-mortem*. Se utilizó un ANOVA con dos factores, las comparaciones fueron establecidas utilizando el test de Tukey, donde se obtuvo que los animales alimentados con desperdicio más balanceado alcanzaron pesos similares frente al tratamiento testigo (alfalfa y balanceado). El pH y los parámetros de color de la carne no se vieron afectados por el manejo del sexo o la alimentación. Sin embargo, el pH fue afectado por el tiempo *post-mortem*, a partir de los 45 min hasta las 24 horas el pH de la carne se reduce en los músculos testados. En el caso del color también se evidencia un efecto del tiempo *post-mortem*, entre los 45 minutos y las 24 horas la carne de cuy se hace menos amarilla y más roja y luminosa.

La investigación busco determinar el rendimiento de carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) machos raza Perú, con tres sistemas de alimentación (T1=alfalfa, T2=concentrado y T3=alfalfa + concentrado). Empleándose 45 cuyes machos raza Perú, distribuidos bajo el Diseño Experimental Bloque Completamente Aleatorio (BCA), definiéndose 3 bloques. Evaluándose 3 tratamientos, T1=alfalfa (*Medicago sativa*) al 30% de su peso vivo, T2= concentrados + agua, con contenido Proteínas empleadas al inicio con 16.32%, y acabado 13.09% y T3= concentrado + alfalfa al 50% del total consumo de concentrado + el forraje, obteniéndose los mejores resultados del rendimiento de carcasa para el T3 = (547.27g), T1= (547.20g) y T2 = (442.33g); existe diferencia significativa ($F < .0001$) entre tratamientos; de igual manera en la medición de ganancia pesos al beneficio se obtuvo para el T3=(879.91 g), T1 =(876.65 g). y T2 = (714.65 g). Así mismo para incremento de pesos los resultados fueron: T3 = (598.67 g), T1 = (594.73 g.) y T2 = (433.07 g.); dando la veracidad que existe la diferencia significativa entre tratamiento según el análisis estadístico de ANVA al 5% y 1% (Huamán, 2017).

La investigación “Utilización de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la elaboración de dos tipos de jamón ahumado”, tuvo como propósito utilizar la carne de conejo en la elaboración de dos tipos de jamón ahumado, para determinar características sensoriales y microbiológicas, se procedió a elaborar jamones utilizando la canal completa del animal, aplicando técnicas de curado (salmuera inyectada y marinación) y ahumado. En la parte sensorial trabajo una encuesta a un grupo de 50 personas no entrenadas y utilizando un jamón de cerdo ahumado como tratamiento comparador, fue como se logró determinar por medio de boletas, con una escala hedónica descriptiva; el nivel de agrado y preferencia, que tuvieron los productos elaborados de conejo con respecto al presentado en comparación (cerdo). Estadísticamente los resultados mostraron que en tres de las variables a evaluar (olor, color, textura) no hubieron diferencias significativas $p > 0.05$, únicamente en el sabor, mostrando una inclinación relativamente mayor por el jamón de conejo (Recinos, 2007).

Bravo (2017), en su investigación “Características organolépticas de la canal de cuy sometido a diferentes fuentes de humo natural (*laurus nobilis*, *juglans regia*, *prunus serotina*)”, evaluaron las características organolépticas, la calidad de la canal y de la carne del cuy ahumado con Laurel, Nogal y Capulí. Para lo cual, se utilizaron 15 cuyes divididos en 3 tratamientos con 5 repeticiones cada uno y que se distribuyeron bajo un DCA. Se determinó que los tipos de humo no afectaron las características organolépticas de la canal de cuy ahumado, aunque numéricamente mejor aceptación tuvo con Nogal. Por efecto de los tipos de humo al utilizar el humo de Capulí presentó el mayor contenido de humedad (67,56 %) con bajos contenidos de grasa (3,89 %) y con el uso de Nogal contenidos altos de grasa (6,39 %). El mayor rendimiento a la canal (68.81 %), por lo que se recomienda elaborar carne de cuy ahumada con humo de Nogal por su mejor aceptación.

Campos (2016) en su investigación “Influencia de la sustitución parcial de carne de cuy (*cavia porcellus*) en las características fisicoquímicas, composición químico proximal, microbiológico y sensorial de salchicha”, para su estudio utilizó carne de cuy ya beneficiado de la raza Perú (*Cavia porcellus*), cuyos análisis fisicoquímicos reportan un pH 5,9 y acidez 0.108% (ácido láctico). Se elabora salchicha con sustitución de carne de cuy en 10% (T1), 20% (T2) y 30% (T3) por cerdo incluido la fórmula patrón (T0). Los resultados obtenidos de las características fisicoquímicas nos dan valores de pH 6,2 y acidez 4,6% en las diferentes sustituciones. Para la evaluación sensorial se utilizó una escala hedónica estructurada de 5 puntos, el tratamiento con sustitución de 20% de carne de cuy por cerdo presenta los mejores atributos en cuanto a color, olor, sabor, textura y apariencia general con un promedio de 4,24 (puntos) estando en una escala de muy buena aceptación; los tratamientos T3 y T0 con un puntaje de 3.48 y el T2 con un puntaje de 3,42 estando en una escala de calificación de ni agrada ni desagrada.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Generalidades Sobre el cuy (*Cavia porcellus*)

2.2.1.1. Definición del cuy

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú; constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos (Chauca, 1997).

El cuy es de interés sudamericano y particularmente andino, por lo cual la característica principal de su explotación es que no existe una tecnología muy desarrollada fuera de esta área geográfica. Solo en países altoandinos y, en especial, en el Perú se ha trabajado con más énfasis su mejora (Ramos, 2014).

2.2.1.2. Descripción zoológica del cuy.

En la escala zoológica (Orr, 1966 citado por Moreno, 1989) se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

- Orden: Rodentia.
- Suborden: Hystricomorpha
- Familia: *Caviidae*
- Género: *Cavia*
- Especie: *Cavia aparea aparea* Erxleben
Cavia aparea aparea Lichtenstein
Cavia cualeri King
Cavia porcellus Linnaeus
Cavia Cobaya

Fuente: Chauca, 1997

2.2.1.3. Composición química de la carne de cuy

Tabla 2: valor nutricional de carne de cuy

Composición	100 g
Proteína (%)	19.58
Grasa total (%)	2.1-3.0
Calcio (mg)	13.56
Fosforo (mg)	89.60
Potasio (mg)	240.00
Hierro (mg)	1.18
Sodio (mg)	210.00

Fuente: Higaonna *et al.* 2008

2.2.1.4. Características morfológicas

La forma de su cuerpo es alargado y cubiertos de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales (Chauca, 1997).

- Cabeza: relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal (Chauca, 1997).
- Cuello: grueso, musculoso y bien insertado en el cuerpo, conformado por siete vertebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrolladas (Chauca, 1997).
- Tronco: de forma cilíndrica y está conformada por trece vertebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las tres últimas son flotantes (Chauca, 1997).
- Abdomen: tiene como base anatómica a siete vértebras lumbares, y es de gran volumen y capacidad (Chauca, 1997).
- Extremidades: en general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Ambos terminan en dedos, provistos de uñas cortas en los

anteriores y grandes y gruesas en las posteriores (Chauca, 1997).

2.2.1.5. Tipos de cuyes

2.2.1.5.1. Clasificación por conformación del cuerpo

- Tipo A: presentan un gran grado de desarrollo muscular fijado en una buena base ósea, tienen una buena conversión alimenticia; se caracterizan por tener la cabeza redondeada, un cuello profundo, orejas grandes y un temperamento tranquilo (Ataucusi, 2015).

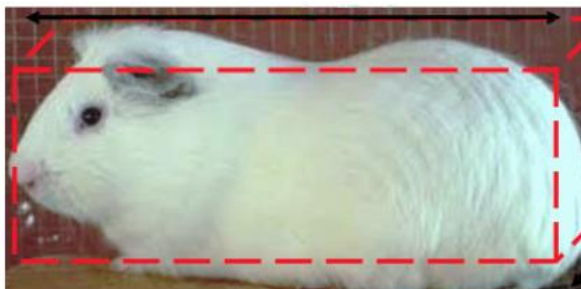


Figura 1: cuy tipo A

Fuente: Ataucusi, 2015

- Tipo B: presenta un desarrollo muscular escaso; se caracteriza por tener una cabeza triangular y alargada, mayor variabilidad en el tamaño de las orejas, un cuerpo poco profundo, con un temperamento muy nervioso lo que dificulta su manejo. (Ataucusi, 2015)

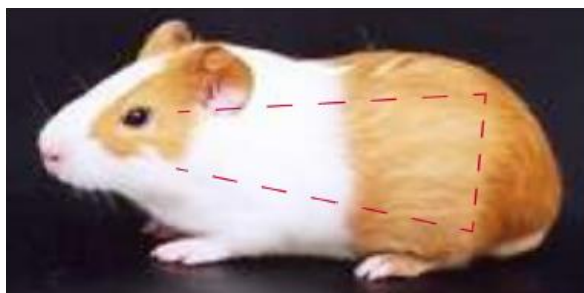


Figura 2: cuy tipo B

Fuente: Ataucusi, 2015

2.2.1.5.2. Razas de cuyes

- Raza Perú: presenta un desarrollo muscular marcado, es precoz y eficiente convertidor del alimento; el color de su capa es alazán con blanco, corresponde al tipo A (Ataucusi, 2015).



Figura 3: cuy raza Perú

Fuente: Ataucusi, 2015

- Raza Andina: se caracteriza por su alta prolificidad y alta incidencia de gestación post parto, se adapta a los ecosistemas de costa sierra y selva alta (Ataucusi, 2015).



Figura 4: cuy raza andina

Fuente: Ataucusi, 2015

- Raza Inti: posee una forma redondeada, es la raza que mejor se adapta al nivel de los productores logrando lo más altos índices de sobrevivencia. En una raza intermedia entre las razas Perú y Andina (Ataucusi 2015).



Figura 5: cuy raza inti

Fuente: Ataucusi (2015)

- Raza Mantaro: es una raza de reciente liberación por la estación experimental INIA Santa Ana de Huancayo (Ataucusi, 2015).



Figura 6: cuy raza Mantaro

Fuente: Ataucusi (2015)

2.2.1.6. Sistema de producción de cuyes

- Crianza familiar tradicional: Su orientación principal es el autoconsumo, escasamente para ofertar al mercado. El manejo limitadamente corresponde a las condiciones bioclimáticas (la variación del clima y disponibilidad de alimentos) se desarrolla de forma rústica y sin aplicación de técnicas mejoradas, predominio del cuy criollo de lento crecimiento, se manejan de 10 a 30 cuyes juntos (Sánchez 2010).

- Crianza familiar-comercial: Por lo general se mantiene una población de 100 a 400 animales, se emplean mejores técnicas de crianza, los cuyes se encuentran agrupados por edad, sexo, y etapa fisiológica. La producción está destinada al autoconsumo y venta. La clase de animal es el cuy mestizo que es apto para diferentes condiciones bioclimáticas y tiene un rendimiento superior al cuy criollo (Sánchez 2010).
- Crianza comercial tecnificada: La función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios, por tanto, se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad y comercialización. La clase de animal utilizados para la producción intensiva es el cuy mejorado como Perú, andino e inti (Sánchez 2010).

2.2.1.7. Alimentación en cuyes

Es la elección del tipo, forma y cantidad de alimentos a brindar a los animales. En la actualidad, debido a que el cuy es un animal monogástrico herbívoro, se dispone tres sistemas bien diferenciados.

- Alimentación basada solo en forraje
Consiste en brindar como único alimento forraje verde, donde su principal ventaja es la disminución de costos, mientras que sus principales limitaciones esta que, debido a su valor nutritivo y grado de digestibilidad, no permite que el cuy cubra totalmente sus requerimientos nutricionales y genera baja productividad (Ramos, 2014).

Castro y Chirinos (1997) citado por Acosta (2008), indican que cuando se utilizan exclusivamente forrajes en la alimentación de cuyes en crecimiento y engorde, los incrementos diarios de peso están alrededor de los 5 a 8 gramos por día y el periodo de crianza se prolonga para que los animales alcancen un adecuado peso de mercado, asimismo su rendimiento de carcasa no es tan alto debido a que la dieta no aporta la suficiente cantidad de energía para que los cuyes tengan un buen acabado.

- Alimentación mixta

Basada en forraje y concentrado cumple la misión de aportar los nutrientes necesarios para el buen desarrollo productivo de los animales, donde la ventaja principal es la capacidad de lograr cubrir los requerimientos nutritivos de los animales, permitiendo una alta productividad y producción, y las limitaciones lo asocia mayor capital de trabajo (Ramos, 2014).

Hernández *et al.* (2008) citado por Tenelema (2016), reporta que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C y ayuda cubrir en parte los requerimientos de algunos nutrientes y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales, y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales. En la práctica la dotación de concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación.

- Alimentación con balanceado

Palomino (2002) citado por Acosta (2008), refiere que, al utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los

requerimientos nutricionales de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por día se incrementan, pudiendo estar entre 40 – 60g/animal/día, dependiendo de la calidad de la ración. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C en el agua de bebida.

2.2.1.8. Características óptimas para el beneficio en cuyes

La edad óptima económica de beneficio de cuyes machos y hembras alimentados con alfalfa fue 12.9 semanas y de los alimentados con alfalfa más concentrado (afrechillo) como suplemento fue 11.8 para machos y 12.0 semanas para hembras (Jiménez *et al.* 2000).

Chauca *et al.* (2005) afirma que el cuy mejorado es muy superior a los demás por el peso que alcanzan al momento del sacrificio. Los criollos alcanzan 730 de peso a los 4 meses de edad, mientras que los medianamente mejorados llegan a 870 g a los 3 meses y los mejorados a 1120 a los 2 meses de vida. Existe alta correlación entre el peso de los animales al momento de beneficio con muchos componentes anatómicos del cuy en toda sus categorías y genotipos.

2.2.1.9. Diferencias morfológicas entre cuyes machos y hembras

Stephen *et al.* (2010) citado por Rubio (2018) sostiene que los cuyes machos son los que logran mayor crecimiento, comparados con las hembras. Al respecto, las medidas de longitud de cuerpo, perímetro torácico, longitud de tórax, longitud de la pierna y longitud de oreja se expresan diferencialmente entre sexos ($p < 0.05$); determinándose que las hembras muestran menor desarrollo físico que los machos.

2.2.2. CARCASA

2.2.2.1. Definición.

Vizcaíno y Betancourt (2014) indica que carcasa es el cuerpo entero del animal después de haber sido faenado. En el caso de cuyes, con piel y con o sin menudencias. El término canal o carcasa entera estará referido a aquella carcasa con menudencia comestible (vísceras y apéndice).

2.2.2.2. Tipos de carcasas.

Gil (2010) manifiesta que se realiza la clasificación según la especie del animal.

- Según la clase de carcasa: se define como clase al tipo de carne que dentro de cada especie animal proporciona la carcasa en general. De esta manera se establecen distintas clases de carnes según la edad, las características musculares, el estado de engrasamiento del animal entre otros. La legislación alimentaria tiene normas de calidad para las carcasas de vacunos, ovinos y porcinos (Gil 2010).
- Según la categoría: se denomina categoría al tipo de carne que, dentro de la carcasa, proporciona cada región anatómica en particular. Se aplica algunos criterios que permite distinguir varias categorías: porcentajes que corresponde a sus músculos y grasas, distribución de musculo y grasa, propiedades sensoriales del musculo, propiedades organolépticas de la grasa.

También existen otros criterios: el peso, cuyo aumento incrementa los niveles de grasa; la edad, influye en la dureza, textura o color; la raza, cuando procede de manipulación genética; la conformación, hace referencia a la

distribución del tejido muscular y al estado de engrasamiento o distribución de grasa en la carcasa (Gil 2010).

2.2.2.3. Rigor mortis y maduración

La musculatura esquelética de los animales sufre, tras el sacrificio, una serie de transformaciones fundamentales de carácter físico-químico, bioquímico y estructural, incluye una primera fase de instauración del rigor mortis, y otra de maduración posterior de duración muy variable. El desarrollo post mortem de ambos procesos determina en gran medida la calidad de la carne, tanto sus cualidades sensoriales como su aptitud tecnológica para la elaboración de productos cárnicos (Rodríguez y Simón 2008).

El rigor mortis, comienza inmediatamente después del sacrificio de animal, lo que produce la contracción de las fibras musculares y un aumento progresivo de la dureza en la carne. Esto está correlacionado con la pérdida de glucógeno (descenso de pH e incremento de ácido láctico) y desaparición de ATP de los músculos del animal recién sacrificado (Potter y Hotchkiss 1995).

La fase de maduración se alcanza desde dos horas a veinte horas según la especie animal, dándose multitud de variaciones según sea el tipo de músculo, las temperaturas externas a exposición, tensiones de la gravedad a la que está expuesta la carcasa, concentraciones de calcio y otros factores sobre los que se podrán incidir para optimizar los tiempos y obtener la carne con músculo en las mejores condiciones (Aragonés 2011).

2.2.3. Jamón

El jamón es el producto obtenido de las patas traseras del cerdo, salado en crudo y curado de forma natural (Márquez 2014), se elaboran a partir de magros troceados, grasas, especias y sal, no

estando sometido a ningún tratamiento tecnológico de conservación, salvo refrigeración, y precisa además una cocción previa a su consumo (Rodríguez 2005).

Según las diversas clases de jamones, las carnes pueden salarse, curarse y ahumarse; como también ser sometidas a cocción. Desde este punto de vista cabe clasificar en jamones crudos y jamones cocidos (Téllez 1992).

2.2.3.1. Jamón crudo

Zavala (2009) lo define como un producto obtenido de las patas traseras del cerdo, salado en crudo y secado, y curado de forma natural. Las dos variedades europeas de tecnología ancestral son el jamón español (jamón ibérico, de Bellota, jamón serrano entre otros) y el prosciutto italiano.

2.2.3.1.1. Jamón ibérico

El jamón ibérico de pata negra es del cerdo de la raza ibérica, originaria de la Península Ibérica, admitiéndose como mínimo un 75 % de pureza de esta raza para obtener tal denominación (Zavala 2009).

La elaboración de un jamón ibérico de bellota puede tardar hasta 36 meses, en tanto que, un jamón curado puede salir al mercado en siete meses. Se denomina jamón ibérico, al producto elaborado con el pernil de cerdos ibéricos sometido al correspondiente proceso de salazón, secado y maduración (Ramírez 2007).

2.2.3.1.2. Jamón serrano

La elaboración y la calidad de esta forma de conservación de la carne del cerdo fue traída desde España. Los

jamones se deshidratan por dos o tres días, luego son salados en pilas por 20 a 30 días, según el peso, luego la fase del postsolado dura entre 40 a 60 días, posteriormente se lava la superficie con agua caliente, cepillo y a cierta presión. Durante estas fases de preparación, el jamón debe quedar bien penetrado de sal, hasta el hueso, para asegurar la conservación (Ramírez 2007).

El Jamón Serrano Peruano, es elaborado tradicionalmente en el norte de la sierra del Perú, como Piura, Cajamarca, Ancash, Lima y Huánuco. Este producto utiliza las piernas posteriores o anteriores de cerdos provenientes de raza criolla de 2 a 6 Kg. Se les despoja de la piel, se le sala (salazón seca), deseca y cura; con adición de achote, ají mirasol, pimienta, comino, laurel y pimentón o páprika, a temperaturas y humedad relativa del medio ambiente, en algunos casos se secan y se ahúman para evitar el enranciamiento de la grasa superficial de las piernas y mejorar sus propiedades antioxidantes (Zavala 2009).

2.2.3.2. Jamón cocido

Se elabora a partir de la carne de la pierna o espalda de cerdo, deshuesada, sometida en salmuera durante varios días y posteriormente cocida a 85°C (Cartay 2005).

2.2.3.2.1. Jamón del país

Es un elaborado cárnico cocido obtenido principalmente en base a carne de porcino, sea pierna, brazuelo o musculo largo dorsal, deshuesado, sin tendones, libre de piel y excesos de grasa, condimentado con sal, comino,

pimienta, ajos, vinagre, orégano y colorantes como achote para luego someter a cocción. Se almacena en refrigeración entre 0 a 4 °C hasta el momento de su consumo (Mateo *et al.* 2009).

2.2.4. Evaluación sensorial

Cuando la calidad de un producto alimenticio es evaluada por medio de los órganos sensoriales humanos se dice que la evaluación es sensorial, la mayoría de juicios de calidad de alimentos son de este tipo, el que consume el alimento decide si tiene o no la calidad aceptable (Charley 2012).

La evaluación sensorial es una función primaria del hombre donde acepta o rechaza los alimentos de acuerdo con las sensaciones que experimenta al consumirlos. De esta forma llegamos a la calidad sensorial que se lleva a cabo mediante una disciplina científica, el análisis sensorial, que es la rama de la ciencia utilizada para obtener, medir, analizar e interpretar las reacciones a determinadas características de los alimentos y materiales, tal y como son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (Ibáñez y Barcina, 2001).

2.2.4.1. Percepción sensorial

Hernández (2005) sostiene que la percepción es la capacidad de la mente para atribuir información sensorial a un objeto externo a medida que la produce, entonces la valoración de un producto alimenticio se percibe a través de uno, de dos o más sentidos. La percepción de cualquier estímulo ya sea físico o químico, se debe principalmente a la relación de la información recibida por los sentidos u órganos receptores periféricos, los cuales codifican la información y dan respuesta, de acuerdo a la intensidad, duración y calidad del estímulo, percibiéndose su aceptación o rechazo.

2.2.4.2. Los sentidos

Los sentidos son los medios con los que el ser humano percibe y detecta el mundo que lo rodea, como lo es la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído.

- La vista

El órgano receptor de la vista es el ojo, los rayos luminosos provenientes del alimento analizado atraviesan la córnea y a través del cristalino, y el humor vítreo, llegan a la retina que detecta las señales luminosas. En la retina se encuentran células especializadas en la detección del color y otras para la detección de luz de baja intensidad (Torricella *et al.* 2007).

La percepción visual generalmente recibe la primera información sobre el alimento como tamaño, forma, color, y las características tales como transparencia, opacidad, turbidez, deslustre o brillo; es decir el aspecto en general (Charley 2012). Demostrándose además que en ocasiones sólo por la apariencia y color del alimento un consumidor puede aceptarlo o rechazarlo (Espinosa 2007).

- El olfato

El sentido del olfato funciona mediante todo el sistema nasal. En el interior de la nariz y de la zona facial cercana a esta, existen regiones cavernosas cubiertas de una mucosa pituitaria, la cual presenta células y terminales nerviosos que reconocen los diversos olores y transmiten a través del nervio olfativo hasta el cerebro la sensación olfatoria (Espinosa 2007).

El olor desempeña un papel muy importante en la evaluación sensorial de los alimentos, sin embargo, su identificación y las fuentes de las que provienen son muy complejas, se

origina por las sustancias volátiles que cuando se desprenden de ellos pasan por las ventanas de la nariz y son percibidos por los receptores olfatorios. Los seres humanos disponen de unos 1 000 receptores conocidos que parece ser que distinguen unos 10 000 olores distintos (Espinosa 2007).

- El gusto

La lengua es un órgano musculoso que realiza la función gustativa. Toda su superficie a excepción de la base, está recubierta por una mucosa, en cuya cara superior se encuentran las papilas, los receptores químicos de los estímulos gustativos (Hernández 2005).

Los botones gustativos presentan forma ovoide y están constituidos por unas 5 a 20 células gustativas, unas cuantas células de sostén, unos pelos o cilios gustativos y un pequeño poro que se abre a la superficie mucosa de la lengua. Las papilas recogen cuatro sabores fundamentales: dulce, salado, ácido y amargo, cuya proporción e intensidad sirven al cerebro para reconocer el alimento al que corresponden (Hernández 2005).

- El tacto

Los receptores del tacto se encuentran en la piel y pueden ser terminaciones nerviosas libres o receptores especializados. Los pelos que cubren la piel funcionan como amplificadores al incrementar la sensibilidad a los alimentos que se ponen en contacto con ellos. Los receptores del tacto se encuentran en determinadas zonas de la piel conocidas como puntos de contacto. Existen en mayor densidad en la yema de los dedos y punta de la lengua (Torricella *et al.* 2007).

Los analizadores táctiles reciben información mediante los receptores del tacto a partir de las cualidades mecánicas y térmicas del alimento al actuar sobre la superficie de la piel, durante la masticación, o simplemente al tocarlo (Torricella *et al.* 2007).

- El oído

Los receptores auditivos se encuentran situados en el oído interno que es sensible a vibraciones. Las vibraciones que se producen durante la masticación y deglución llegan al oído interno a través de las trompas de Eustaquio o de los huesos del cráneo. Las sensaciones auditivas constituyen un conjunto complejo de patrones mentales que se integran a la percepción de la textura de los alimentos (Torricella *et al.* 2007).

Los analizadores de la audición reciben información a partir de las ondas acústicas generadas durante la mordida y masticación de los alimentos, o también durante las manipulaciones previas relacionadas con la elaboración del mismo, o preparación para su ingestión (Torricella *et al.* 2007).

2.2.4.3. Panel de evaluación sensorial

Para el desarrollo y funcionamiento de un panel de evaluación sensorial es necesario tener en cuenta ciertos parámetros para conseguir resultados lo más objetivamente posibles (Hernández 2005). Las condiciones para el desarrollo y aplicación de las diferentes pruebas sensoriales, son los jueces, en el caso de productos industrializados y en empresas se suelen usar sujetos entrenados, pero si lo que queremos es ver la respuesta de la gente a la que va dirigido el producto podemos usar a población en general (Liria 2007).

2.2.4.3.1. Tipos de jueces

El número de jueces necesarios para que una prueba sensorial sea válida depende del tipo de juez que vaya ser empleado, existen cuatro tipos de jueces (Montiel 2008).

- **Juez experto**
Posee gran experiencia y sensibilidad a la percepción, habitualmente especializado en algún tipo de alimento, capaz de percibir las diferencias entre muestras y evaluar las características del alimento. Su entrenamiento es muy largo y costoso, y solo suelen intervenir en la evaluación de productos selectos; el entrenamiento de sus habilidades es continuo, así como el abstenerse de hábitos que perjudiquen sus percepciones (Romero 2015).
- **Juez entrenado**
Persona que posee bastante habilidad de algunas propiedades sensoriales en particular, que ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial, y sabe que es exactamente lo que desea medir en una prueba (Montiel 2008).
- **Juez semientrenado o de laboratorio**
Realizan pruebas discriminativas sencillas con diferenciaciones poco precisas de términos o escalas. Las pruebas con este tipo de jueces requieren un mínimo de 10 personas (Romero 2015).
- **Juez consumidor**
Son personas tomadas al azar, que se emplean solamente para pruebas afectivas o de preferencia. Es importante conseguir jueces que sean consumidores habituales del producto a probar, o en caso de productos

completamente nuevos que sean los consumidores potenciales de dicho alimento (Montiel 2008).

2.2.4.4. Pruebas en la evaluación sensorial

La evaluación sensorial de alimentos se lleva a cabo por medio de diferentes pruebas, dependiendo del tipo de información que se busque obtener. Existen tres tipos principales de pruebas: las pruebas de discriminación, las descriptivas, y las afectivas (Olivas *et al.* 2009).

2.2.4.4.1. Pruebas discriminativas

Permiten comparar dos o más productos, e incluso estimar el tamaño de la diferencia. De manera general son sencillas y de gran utilidad práctica (Espinosa 2007).

- **Pruebas de diferenciación**

Entre las pruebas de diferenciación las que más se utilizan para comparar entre dos y cinco muestras a la vez son: comparación de pares, prueba triangular y de dúo-trío. Para comparar más de cinco muestras se utilizan pruebas de escalar de control y de ordenamiento (Hernández 2005).

- **Comparación de pares:** Consiste en presentar a los panelistas dos muestras a evaluar, preguntándole en el formulario sobre alguna característica que se esté evaluando del producto como: cuál de las dos muestras es más dulce o más insípida, cuál de las dos muestras es más dura, etc., las muestras se pueden catar varias veces, pero en un orden específico, el cual debe indicarse antes de iniciarse la evaluación (Hernández 2005).

- Triangular: Se presentan tres muestras simultáneamente, dos de ellas son idénticas y una es de una formulación diferente. El panelista debe indicar cuál de las tres es la muestra diferente, esta prueba permite al investigador conocer si existe diferencia perceptible entre dos productos sin tener que especificar la naturaleza de la posible diferencia (Olivas *et al.* 2009).
- Dúo-trío: Se presentan tres muestras simultáneamente al juez. Una de ellas está identificada como referencia y es idéntica a una de las dos muestras identificadas con código. La tarea del juez es identificar la muestra codificada más similar a la referencia. Esta prueba, permite identificar si hay diferencia entre dos productos, pero no indica en qué atributo difieren (Olivas *et al.* 2009).
- Escala de control: Se emplea cuando se quiere determinar si existen diferencias entre una o más muestras con respecto a un control y para estimar el tamaño de las diferencias. Los panelistas miden la diferencia entre una muestra control y una o más muestras problema, empleando una escala estructurada o no estructurada, no se deben presentar más de seis muestras al mismo tiempo (Hernández 2005).
- Ordenamiento: La prueba consiste en colocar dos o más muestras de manera desordenada, y el juez debe ordenarlas de menor a mayor o viceversa de acuerdo con un atributo dado, no puede asignar un mismo lugar a dos muestras. El número de

muestras se limita por la naturaleza del estímulo, el órgano de los sentidos que interviene en la evaluación y/o el nivel de entrenamiento de los jueces, hay que tener en cuenta que no se pueden suministrar un número excesivo de ellas porque origina fatiga sensorial (Espinosa 2007).

- Pruebas de sensibilidad.

Se emplean para el entrenamiento de panelistas, en donde se determina la habilidad de cada uno de los mismos para el reconocimiento y percepción de los cuatro sabores básicos (Hernández 2005).

- Umbral de detección: Es la mínima cantidad de un estímulo que permite al juez percibir un cambio en el tipo de sensación que provocan dos muestras, pero sin llegar a definir la razón de cambio. Por ejemplo, una muestra sabe diferente de otra, pero no se conoce que es lo que tiene de más o de menos (Espinosa 2007).

- Umbral de reconocimiento: Permite percibir un cambio tanto en el tipo de sensación como en la razón de cambio. Por ejemplo, una muestra es diferente de otra porque es más dulce (Espinosa 2007).

2.2.4.4.2. Pruebas descriptivas

Se utilizan para describir las diferencias entre muestras durante los estudios de calidad, o para definir los atributos y parámetros que más influyen en la calidad sensorial (Torricella *et al.* 2007).

- Escala de atributos
Estas pruebas permiten evaluar los atributos de un producto alimenticio, se consigue describirlo, conocerlo y cuantificarlo, para posteriormente evaluar su aceptación por parte del consumidor (Hernández 2005).

- Análisis descriptivo
 - Perfil del sabor: Este tipo de prueba requiere la participación de catadores expertos, capaces de identificar y evaluar la intensidad de los olores y sabores simples que componen el producto. La evaluación puede hacerse de forma individual o colectiva y la asignación de los resultados puede darse por consenso, los que se presentan en forma gráfica (Torricella *et al.* 2007).

 - Perfil de textura: Describe la textura de un alimento teniendo en cuenta las etapas de su ingestión; inicial al primer mordisco, durante la masticación y después de la masticación. Se evalúan por separado las características mecánicas, las geométricas y las otras (Torricella *et al.* 2007).

- Análisis cuantitativo
Consiste en analizar varios atributos sensoriales de un alimento como el sabor, la textura y la apariencia, esto indica que se combinen dos tipos de pruebas: la escala de categorías y la prueba de perfiles, Cada panelista debe asignarle un valor a la intensidad percibida, además de cuantificar, también se puede describir o calificar sensorialmente el producto (Hernández 2005).

2.2.4.4.3. Pruebas afectivas

Se realizan con personas no seleccionadas ni entrenadas, los denominados, jueces afectivos, en la mayoría de los casos se escogen atendiendo a que sean consumidores reales o potenciales del producto que se evalúa, los resultados que se obtienen siempre permitirán conocer la aceptación, rechazo, preferencia o nivel de agrado de uno o varios productos por lo que es importante que las personas entiendan la necesidad de emitir respuestas lo más reales posibles (Espinoza 2007).

- Prueba de Preferencia

En esta prueba se pretende saber si los jueces prefieren una determinada muestra a otra. En este caso no se busca la capacidad de los jueces para discriminar muestras, simplemente se quiere conocer su opinión como consumidor habitual del producto (Cordero 2013).

- Prueba de preferencia pareada: se usa cuando uno quiere comparar un producto en relación al otro. Este tipo de prueba se aplica a panelistas sin entrenamiento, permite hacer series de diferencias pareadas. Se trata de una prueba sencilla que responde a la pregunta: ¿Cuál prefiere?, en este caso se evalúa el producto como un todo (Liria 2007).
- Prueba de preferencia ordenación: se establece una escala ascendente o descendente en orden de preferencia o gusto. Esto permite evaluar la dirección de preferencia, sin embargo, no se puede establecer el tamaño de la preferencia. Se pueden evaluar múltiples productos, por lo tanto, el número de muestras pueden ser 3 o más. El orden de las

muestras se debe presentar en forma aleatoria y no se permiten empates como en la prueba de preferencia pareada (Liria 2007).

- Prueba de satisfacción

Cuando se pretende evaluar más de dos muestras a la vez, o se quiere obtener más información acerca de un producto. Para ello se recurre a unas escalas hedónicas que serán los instrumentos para medir las sensaciones producidas por el alimento en el juez, ya sean placenteras o desagradables (Cordero 2013).

- Escala hedónica verbal: Consiste en pedirle a los panelistas que den su informe sobre el grado de satisfacción que tienen de un producto, presentando una escala hedónica o de satisfacción, donde, va desde me gusta muchísimo hasta me disgusta muchísimo, entonces las escalas deben ser impares con un punto intermedio de ni me gusta ni me disgusta (Hernández 2005).

- Escala hedónica facial: se utiliza cuando la escala tiene un gran tamaño presentándose dificultad para describir los puntos dentro de esta, también se emplea cuando el panel está conformado por niños o por personas adultas con dificultades para leer o concentrarse. Las escalas gráficas más empleadas son las hedónicas de caritas con varias expresiones faciales. Los resultados obtenidos a través de esta prueba cuando se aplica a una población adulta no son muy confiables (Hernández 2005).

- Prueba de aceptación

El deseo de una persona de adquirir un producto es lo que se llama aceptación, y no sólo depende de la impresión agradable o desagradable que reciba el individuo al probar el alimento, sino también de aspectos culturales, socioeconómicos, etc. (Cordero 2013).

2.2.4.5. Evaluación sensorial en productos cárnicos

La evaluación sensorial en productos cárnicos, se centran fundamentalmente en caracterizar sensorialmente estos alimentos. Cada producto cárnico, por proceder de distintas especies o sufrir distinto tratamiento tecnológico, presenta un distinto perfil sensorial el cual se relaciona fundamentalmente con la composición química del alimento. Un amplio repertorio de propiedades sensoriales incluyendo la apariencia, el aroma, el color, el sabor y la textura definen la evaluación sensorial. La elección del consumidor está determinada por todas ellas (Frontela *et al.* 2006).

2.2.4.5.1. Evaluación sensorial del jamón serrano

El jamón serrano presenta una variación en el color de rosado a tonos purpuras. Sabor suave, poco salado y de aroma agradable, con textura homogénea y poco fibrosa. La grasa es brillante, de color entre blanca y amarillenta, aromática y de sabor grato (Pulido 2018).

- Examen visual: magro de color homogéneo rosa a rojo purpura y con brillo, no debe hallarse descoloramientos blancos, verdes o amarillos ni tampoco manchas oscuras. El color de la grasa es blanco o ligeramente amarillo y con bastante brillo, y el veteado de poca intensidad (Galy 2019).

- Examen gustativo: sabor dulzón, no salado, ningún sabor excesivamente dulce, agrio, a leche o pescado son admitidos. Puede tolerarse una salazón no excesiva. Forma parte de sabor el punto de sal y la rancidez con textura homogénea, poco fibrosa y sin ser ni blanda ni pastosa. La dureza del magro y la suavidad de la grasa son los agentes que la generan. Influyen en la jugosidad y la fácil desmenuzabilidad del bocado (Galy 2019).
- Examen olfativo: se deduce un aroma sin exceso y persistente, se admite los aromas a frutos secos, azúcar quemado, bodega y queso suave. No debe detectarse ningún olor anormal como pescado, putrefacción, hongos o humedades entre otros (Galy 2019).

2.2.5. Análisis fisicoquímicos

Implica la caracterización de los alimentos desde el punto de vista físico-químico, haciendo énfasis en la determinación de su composición química, es decir, cuales sustancias están presentes en un alimento y en qué cantidades estos compuestos se encuentran. El análisis físico-químico brinda poderosas herramientas que permiten caracterizar un alimento desde el punto de vista nutricional y toxicológico (Zumbado 2004).

2.2.5.1. pH

El pH es un valor que determina si una sustancia es acida, neutra o básicas, calculado por el número de iones hidrogeno presentes en la dilución. Es medido en una escala de 0 a 14, el cual 7 significa que la sustancia es neutra, valores por debajo de 7 indican que la sustancia es acida y valores por

encima de 7 indican que la sustancia es básica (Zimmerman 2008).

Suzanne (2003) define al pH como una notación matemática abreviada para expresar las concentraciones de iones hidrógenos (H_3O^+), también indica que los alimentos componen sistemas de amortiguadores complejos que dictan como se manifiestan los iones hidrógenos, donde menos del 3 % de cualquier ácido alimentario se encuentra ionizado por H^+ y su especie aniónica correspondiente. Su determinación habitualmente es de forma instrumental mediante un pHmetro.

2.2.5.1.1. pH de la carne y factores que lo afectan

Una vez ocurrido el sacrificio del animal, se lleva a cabo el proceso de transformación del músculo en carne. La carne es el resultado de dos cambios bioquímicos que ocurren en el periodo post-mortem como el establecimiento de rigor mortis, donde se lleva a cabo la acidificación muscular y la maduración (Zimmerman 2008).

El pH del tejido muscular del animal vivo es prácticamente neutro entre 7 y 7,2. Después del sacrificio el pH desciende rápidamente en las primeras 6 horas, luego algo más lentamente hasta alcanzar el pH final a las 24 horas post sacrificio en los grandes animales, por lo que se indica que la medida del pH da una valiosa información sobre la calidad potencial de la carne (Remache 2016).

El pH desciende en los músculos típicos de mamíferos desde valores cercanos a 7 y 7,3 hasta valores entre 5,5 y 5,7 en las primeras 6 a 12 horas del sacrificio. El pH en carnes se ve afectado por diversos factores como son la dieta y aditivos, la

raza, la edad, peso de faena, el individuo, el estrés, el transporte, el pre-sacrificio, el sacrificio y el tiempo de oreo (Zimmerman 2008).

2.2.5.1.2. pH en carne de cuy (*cavia porcellus*)

Los pocos estudios que describen la evolución del pH de carne de cuy indican que a las 24 horas del sacrificio es más elevado comparado con lo establecido en otros animales de abasto, en su estudio determina el pH al final del proceso de sacrificio (T0) y fue de $6,79 \pm 0,3$. Asimismo, el pH fue de $6,74 \pm 0,34$, $6,59 \pm 0,28$, $6,45 \pm 0,35$ y $5,96 \pm 0,11$, a la 1, 6, 12 y 24 horas, por lo que se afirma que el pH a las 24 h post sacrificio es un indicador de calidad que se usa para valorar la caída del pH (Lucas *et al.* 2018).

Se ha reportado un pH a las 24 h del sacrificio, de 6,06 en los músculos psoas de cuyes machos explotados a nivel del mar, aturdidos y descansados. El valor del pH 24 h es específico para cada especie y además está influenciado por muchos factores como la edad, el sexo y la procedencia (Lucas *et al.* 2018).

2.2.5.1.3. pH en jamón

La influencia del pH sobre las características de color, ternura, sabor, capacidad de retención de agua y conservación, es la razón por la que, el pH, no sólo afecta a las propiedades organolépticas de la carne, sino también a su calidad higiénica y su aptitud tecnológica para la elaboración de productos cárnicos (Peinado *et al.* 2009).

El pH de la carne constituye un parámetro importante que afecta a la maduración del jamón, recomendándose evitar

aquellos jamones con pH > 6,2 por razones de seguridad microbiológica, con el fin de mejorar la salazón y evitar problemas de aspecto y de textura blanda (Mora 2010).

El pH es un indicador de acidez en los productos cárnicos y los valores de los jamones promedian 5,8 (Alarcón *et al.* 2007).

2.2.5.2. Acidez titulable

La acidez es la medida de la concentración total de los ácidos contenidos en un alimento, dicha cantidad se determina mediante la valoración volumétrica exhaustiva de los ácidos intrínsecos frente a una base previamente valorada, la acidez es un mejor indicador del impacto de los ácidos en el gusto (Suzanne 2003).

ISI (1999) citado por Baldeón y Orihuela (2017), sostiene que la acidez es determinada por titulación con hidróxido de sodio (NaOH) en el cambio final con fenolftaleína, calculado por la presencia de ácidos presentes como ácido láctico; generalmente se expresan en % en función al ácido orgánico predominante, su valoración es un punto crítico de calidad, que permite inferir el estado fisicoquímico fraude o adulteración, ya que todo alimento tiene una determinada concentración de ácidos definidos que determinan la calidad tanto de alimentos frescos como procesados.

2.2.5.2.1. Ácido láctico en carnes y productos cárnicos.

El ácido láctico se forma en la carne a partir de la glucosa, aumenta el tejido conjuntivo, mejorando el aroma (Gruner *et al.* 2005). Desde el punto de vista de la inspección de carnes, es de gran importancia saber que los pH hacia el lado ácido, son desfavorables para el crecimiento bacteriano. Por ello, las

canales en las que se forma una cantidad normal de ácido láctico se conservan mucho mejor que aquellas en las que el pH se mantiene elevado a consecuencia de la escasa formación de ácido láctico (Moreno 2003).

En productos cárnicos tales como los de carácter fermentados, se desarrolla una flora microbiana típica que actúan sobre los azúcares presentes para producir ácido láctico, este ácido va producir el descenso del pH, con lo que se inhibe el desarrollo de gérmenes causantes de alteración, se va a fijar el color y se pierde la capacidad de retención de agua de las proteínas, lo cual favorece el proceso de secado (Amerling 2001).

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ámbito de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en la Universidad Nacional de Cajamarca- sede- Cajabamba, Escuela académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, las pruebas de aceptabilidad se realizaron en el aula 1A-203 y los análisis físico - químicos se realizaron en el laboratorio 1B-103 Química y Biología (LA01).

3.2. Tipo de investigación

Este trabajo de investigación, por el manejo de variables es cuantitativo. La cuantificación de los resultados se obtuvo mediante el cálculo a base de diseños estadísticos.

El contexto de la investigación fue de laboratorio, lo que conllevó a realizar un apropiado manejo de las variables (Independientes y Dependientes) y condiciones de trabajo para la obtención de buenos resultados.

3.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue un diseño Experimental, se realizaron procedimientos en base de parámetros como aceptabilidad sensorial, pH y acidez titulable.

3.4. Tipo de análisis estadístico.

Para esta investigación el tipo de análisis que se utilizó es un ANOVA mediante STATGRAHIP.

3.5. Materiales

3.5.1. Materia prima

- Para la investigación se utilizaron carcasas de cuy (*Cavia porcellus*) hembras y machos, entre 700g-750g aproximadamente, de 4 meses de edad, raza Perú, proveniente de los productores de zona rural del valle de Condebamba, provincia de Cajabamba, departamento de Cajamarca.

3.5.2. Insumos

- Sales de cura
- Sal común
- Comino
- Pimienta
- Ají mirasol
- Ají paprika
- Ajo
- Glutamato mono sódico
- Azúcar
- Viruta de nogal

3.5.3. Reactivos

- Fenolftaleína
- Hidróxido de sodio al 0,01N

3.5.4. Materiales

- Tabla de picar
- Tijeras para cortes en carnes
- Papel filtro
- Mortero
- Bandejas de acero inoxidable
- Matraz volumétrico

- Matraz Erlenmeyer
- Vaso de precipitación
- Probeta
- Bureta
- Embudo de cristal
- Soporte universal
- Pipeta
- Gotero
- Agua destilada
- Papel film
- Papel manteca
- Papel caramelo
- Papel de despacho
- Papel absorbente
- Servilletas
- Mondadientes
- Kooler

3.5.5. Materiales de limpieza

- Detergente
- Desinfectante
- Alcohol
- Bolsas

3.5.6. Equipos e Instrumentos

- pH-metro (PEN TYPE PH METER)
- Balanza gramera (DIAMOND A04)
- Balanza electrónica (T SCALE FERTON)
- Licuadora (OSTER BLENDER BLSTMG-K-15-051)
- Cocina a Gas (COLDEX)
- Refrigeradora (LG)
- Ahumador

3.5.7. Materiales de gabinete

- Laptop
- Memoria USB
- Internet
- Cámara
- Hojas de papel bond
- Cuadernos
- Impresiones
- Lapiceros
- Lápiz
- Tijeras
- Reglas
- Marcador
- Cinta de embalaje
- Grapas

3.6. Metodología

3.6.1. Descripción del procedimiento de elaboración de jamón de cuy ahumado.

La descripción de las etapas de todo el proceso realizado para la elaboración de jamón de cuy ahumado que se observa en la figura 13 se adaptó de Téllez (1992) y Zavala (2009) el cual se muestra a continuación.

1. Recepción

Se adquirió carcasa de cuy beneficiado, provenientes de productores del valle Condebamba, provincia de Cajabamba, departamento Cajamarca. En la figura 7 se muestra la adquisición de los cuyes beneficiados.



Figura 7: cuy beneficiado

2. Clasificación

La clasificación se realizó de acuerdo a las características requeridas como: carcasa por el tipo su alimentación mixta y solo forraje, asimismo carcasa por sexo, machos y hembras, por lo que también la identificación de las carcacas que pasaran el proceso de deshuesado, siendo esta la variables a tener en cuenta en este estudio, para no presentar confusiones al momento de codificar los tratamientos de acuerdo a las características a evaluar.

3. Lavado

Se sometió a un lavado con el propósito de eliminar impurezas, restos de sangre o de viseras que hayan quedado en las carcacas de cuy, este se realizó con abundante agua potable mediante un chorro que cubre por completo cada carcaca.

4. Oreo

Seguidamente se procedió a realizar el oreo, que consistió en colgar durante una hora las carcasas y así eliminar el agua que quedo adherida a la superficie de las mismas.

5. Cortado

Se realizó el cortado para dividir la carcasa en dos partes, en esta operación se procedió haciendo un corte por toda la columna vertebral de forma vertical hasta conseguir dividirla. En la figura 8 se muestra la realización del corte a la carcasa de cuy.



Figura 8: cortado de carcasa de cuy

6. Deshuesado

Se realizó el deshuesado de forma manual, solo a las carcasas que se requiere con esta característica, el cual consistió en eliminar todos los huesos de la carcasa dejando solo musculo y piel. En la figura 9 se muestra el deshuesado de la carcasa de cuy.



Figura 9: deshuesado de carcasa de cuy

7. Curado

El proceso de curado se realizó mediante una salazón seca, el cual se frotó toda la carcasa con la mezcla de sal curante compuesta por sal de cura, azúcar y sal común en cantidades que mostraremos en la tabla 3.

Tabla 3: Cantidad (g) de insumos para curado por kg de carne

Por 1 kg de carcasa de cuy	
Insumos	Cantidad (g)
Sal de cura	1
Azúcar	2.5
Sal común	100

Fuente: Adaptado de Téllez, 1992

8. Desalado

Para el proceso de desalado se realizó de la siguiente manera: se colocó las carcasas en un recipiente y se aplicó un chorro abundante y constante de agua que permitió sumergir y cubrir todas las carcasas manteniéndolo así por un lapso tiempo de una hora.

9. Condimentado

Se prosiguió con el condimentado que consistió en sumergir las carcasas de cuy en una mezcla húmeda que contiene ají mirasol, ají paprika, comino, pimienta, ajo y glutamato monosódico en cantidades que se muestran en la tabla 4.

Tabla 4: Cantidad (g) para condimentado por kg de carcasa

Por 1kg de carne de cuy	
Insumos	Cantidad (g)
Ají mirasol	100
Ají paprika	100
Comino	2.5
Pimienta	2.5
Ajo	10
Glutamato monosódico	1

Fuente: Adaptado de Zavala, 2009



Figura 10: insumos para condimentado

Como se observa en la figura 10 se muestra los insumos utilizados para el condimentado.

10. Reposo

Luego del condimentado se procedió con el reposo que se desarrolló en un tiempo de diez horas en recipiente de vidrio a temperatura ambiente, con la finalidad que el condimento pueda adherirse y concentrarse en las carcasas.

11. Ahumado

En este proceso se colgó las carcasas (jamón) dentro del ahumador hecho a base de ladrillo, se dejó ahumar durante un tiempo de 5 días para que absorba el humo, con la finalidad de dar más sabor y color a la carne, se utilizó viruta de nogal para ahumar. En la figura 11 se observan las carcasas de cuy al interior del ahumador.



Figura 11: muestras en el ahumador

12. Envasado

Para el envasado se utilizó envases de Tecnopor cubierto con stretch film, en este proceso se colocó el jamón de cuy en los recipientes de Tecnopor y se cubrió con stretch film. En la figura 12 se muestra el jamón de cuy listo y envasado.



Figura 12: jamón de cuy ahumado envasado

13. Almacenado

Para el almacenado los productos se sometieron a refrigeración a temperatura entre 10 a 12 °C, luego del envasado.

3.6.2. Diagrama de flujo del procedimiento de elaboración de jamón.

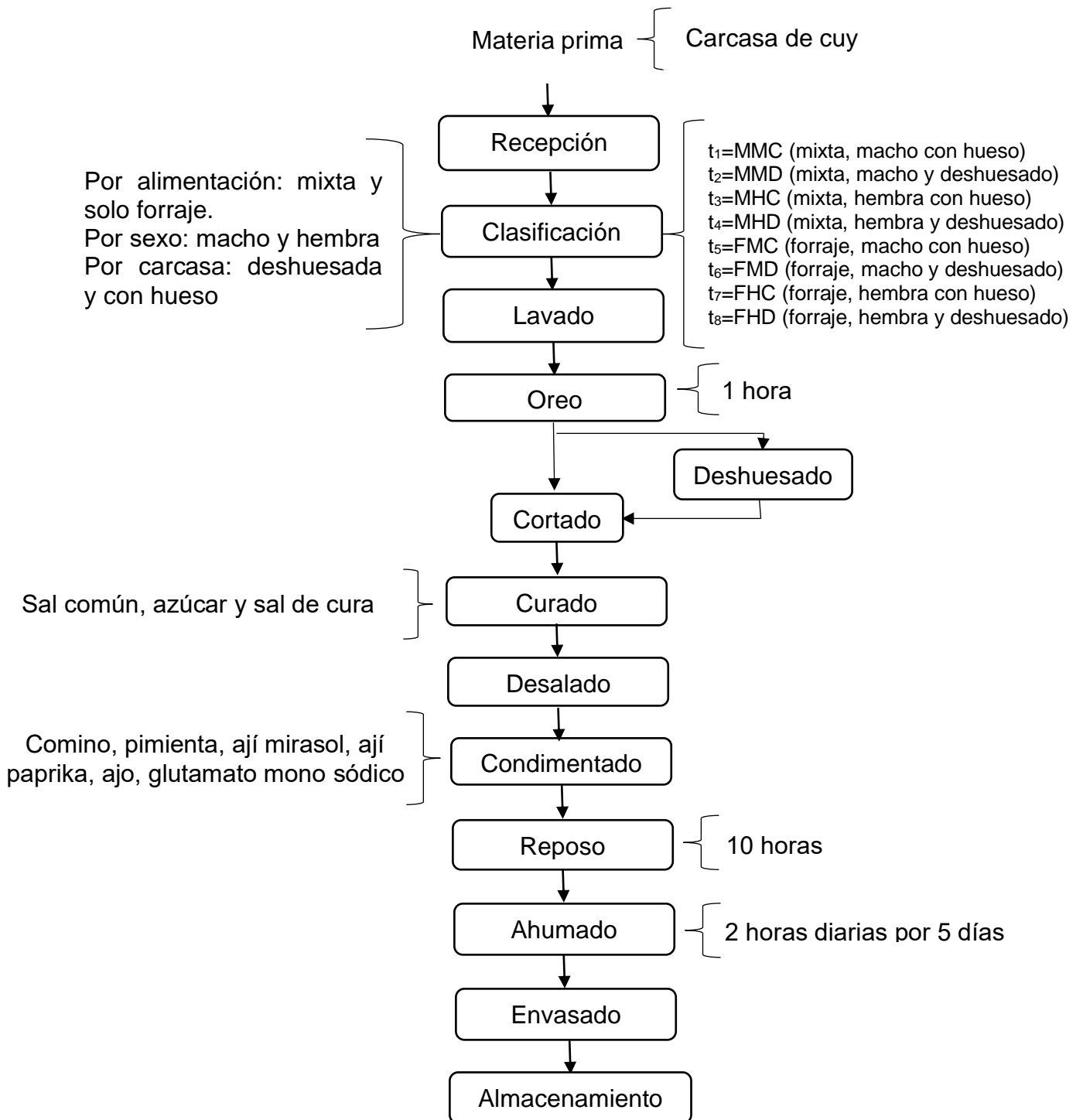


Figura 13: Flujograma de elaboración de jamón de cuy ahumado

Fuente: Adaptado de Téllez, 1992 y Zavala, 2009

3.6.3. Obtención de materia prima

La materia prima que se utilizó fueron cuyes raza Perú de 4 meses de edad, procedentes de productores del centro poblado Malcas del valle Condebamba, provincia de Cajabamba; se obtuvieron beneficiados en forma de carcasa, para adquirirlos se buscó productores conocidos que manejen el sistema de alimentación mixta o solo con forraje en crianza de cuyes. Se adquirió 12 carcasas de cuy, 6 con alimentación mixta de las cuales 3 son de procedencia machos y 3 de hembras, y 6 con alimentación solo forraje también 3 de procedencia machos y 3 de hembras; cabe mencionar que los pesos de las carcasas presentaron variaciones de acuerdo a la alimentación y sexo del animal, siendo los machos con alimentación mixta los que presentaron mayor peso y las hembras con alimentación solo forraje de menor peso.

Se procedió a realizar el deshuesado de forma manual al 50% de la materia prima, que es lo que se requiere con esta característica como lo mencionamos a continuación: 1 ½ carcasa deshuesada de cuy macho con alimentación mixta, 1 ½ carcasa deshuesada de cuy hembra con alimentación mixta, 1 ½ carcasa deshuesada de cuy macho con alimentación solo forraje y 1 ½ carcasa deshuesada de cuy hembra con alimentación solo forraje; el otro 50% se mantiene la carcasa con hueso, también 1 ½ carcasa por cada combinación de características como se menciona en las deshuesadas.

3.6.4. Obtención de jamón de cuy ahumado

Luego de tener la materia prima debidamente acondicionada se procedió a realizar el curado de carcasas mediante sal común, azúcar y sal de cura (nitritos y nitratos), terminada esta operación se somete las carcasas a un desalado con abundante agua corriente para proseguir con el condimentado con especias e

insumos que se detallan en el flujograma que se muestra en la figura 7; concluida con esta operación se continuo con el ahumado de las carcasa para finalmente realizar el envasado del producto jamón de cuy ahumado y realizar su almacenamiento a través de refrigeración para su conservación antes del consumo.

Para el ahumado se utilizó viruta a base de nogal, para trabajar con este madero se tomó en cuenta la investigación de Bravo (2017), donde recomienda ahumar con humo de nogal la carne de cuy por presentar mejor aceptación. El proceso de ahumado se realizó en un tiempo de dos horas por día durante cinco días, el tipo de ahumado que se empleo es, ahumado en caliente.

3.6.5. Preparación de muestras para la evaluación sensorial.

Las muestras para la evaluación sensorial se prepararon de la siguiente forma:

- Primero se procedió a cortar las muestras de jamón de cuy en trozos de 2cm por 2cm aproximadamente.
- Seguidamente se colocó y envolvió las muestras en papel manteca.
- Luego se realizó la cocción, donde en fuente se introdujo las muestras al horno con una temperatura de 180°C por 45 minutos.
- Completado el tiempo de cocción se retiró las fuentes del horno y se procedió a ubicar cada muestra en sus respectivos sobres rotulados con sus códigos, para luego llenarlas en un cooler para conservarlas calientes hasta su respectiva degustación.

3.6.6. Proceso de preparación para medición del pH.

Para la medición del pH a las distintas muestras, se procedió de la siguiente manera:

- Se pesó 10 gramos de muestra de jamón de cuy ahumado.
- Se añadió 100 ml. de aguas destilada y se procedió a moler con un mortero hasta tener la muestra triturada.
- Se dejó reposar por 5 minutos hasta el momento de filtrar.
- Se procedió a calibrar el pH-metro en una solución buffer de 6.0 de pH.
- Se filtró la mezcla de carne en papel filtro para eliminar tejido conectivo.
- Se introduce el pH-metro y se deja que se estabilice los números en la pantalla, para tomar la lectura.

3.6.7. Proceso de preparación para medición de la acidez titulable.

Para la determinación de la acidez titulable se realizó el siguiente proceso:

- Se pesó 20 gramos de jamón de cuy ahumado, se agrega 100 ml de agua destilada y en un mortero se procedió a triturar.
- Se deja reposar durante 1 hora la alícuota, pasado este tiempo se procedió al filtrado, para este proceso se utilizó papel filtro.
- En un vaso vicker se tomó 25 ml de líquido filtrado, se procedió a titular con NaOH 0.01N, usando 3 gotas de fenolftaleína al 1% como indicador. Este análisis se realizó por triplicado.
- Se debe agregar NaOH 0.01N hasta que el líquido tome un color ligeramente rosado y luego calcular el porcentaje de ácido láctico.

3.6.8. Determinación de la evaluación sensorial en jamón de cuy ahumado.

El análisis sensorial se realizó a las muestras (tratamientos) de jamón de cuy ahumado, evaluándose en cuatro atributos, olor, color, sabor y textura. Se procedió aplicar la prueba de satisfacción con escala hedónica verbal, se evaluaron 8 muestras (tratamientos) conformadas por la interacción de las variables tipo de alimentación (mixta y solo con forraje), sexo (macho y hembra) y presentación de carcasa (con hueso y deshuesada) en jamón de cuy ahumado con código MMC, MMD, MHC, MHD, FMC, FMD, FHC y FHD respectivamente.

Se utilizó una escala hedónica verbal de 7 puntos con las siguientes calificaciones verbales: “me disgusta muchísimo”, “me disgusta mucho”, “me disgusta poco”, “no me gusta ni me disgusta”, “me gusta poco”, “me gusta mucho” y “me gusta muchísimo” según Tocra (2015).

Se realizó la evaluación con estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca-sede-Cajabamba, se consideró que los estudiantes llevaron el curso de tecnología de carnes y su afinidad al consumo de carne de cuy. Se emplearon 20 estudiantes en calidad de jueces semi entrenados considerados así por ser de quinto y séptimo ciclo, conformados por 17 mujeres y 3 varones, el tamaño de la muestra para aplicar la prueba se consideró la misma aplicada por Bravo (2017).

El formato de la ficha de evaluación aplicada para prueba de satisfacción hedónica verbal basado en Tocra (2015) se encuentra en el ANEXO 1.

Se obtuvieron los resultados base a los puntajes dados para cada uno de los atributos sabor, color, olor y textura, asignados por cada juez según su evaluación, usando la escala como se muestra a continuación:

Me gusta muchísimos: 7

Me gusta mucho: 6

Me gusta poco: 5

No me gusta ni me disgusta: 4

Me disgusta poco: 3

Me disgusta mucho: 2

Me disgusta muchísimo: 1

Los resultados obtenidos en la evaluación sensorial fueron sometidos al procedimiento estadístico análisis de varianza (ANOVA) a un nivel de significancia $p < 0,05$ y prueba de comparaciones múltiples (Tukey) para cada uno de los atributos sabor, olor, color y textura.

En las figuras 13 y 14 se muestra momentos del desarrollo de la evaluación.



Figura 14: indicaciones previas para la aplicación del análisis sensorial



Figura 15: desarrollo del análisis sensorial

3.6.9. Determinación del pH en jamón de cuy ahumado

Para la determinación del pH se utilizó un pH-metro, donde se introdujo el electrodo en la solución preparada de la muestra a temperatura ambiente, esperamos se estabilicen los números en pantalla y obtenemos la lectura.

3.6.10. Determinación de la acidez titulable

Para determinar el porcentaje de ácido láctico en las muestras de jamón de cuy ahumado se aplicó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ acido lactico} = \frac{(G)(N \text{ NaOH})(\text{Meq})}{M} * 100 \dots \dots \dots (3.1)$$

Donde:

G = volumen en ml gastado por base

N = normalidad de NaOH

Meq = mili equivalentes del ácido láctico

M = peso de la muestra

3.6.11. Diseño experimental

Mediante un diseño experimental ANOVA, se evaluaron los efectos de las variables, alimentación (mixta y forraje), sexo (macho y hembra), carcasa (con hueso y deshuesada) y sus interacciones. Se obtuvo un total de 8 tratamientos, se detalla en la tabla 05 y tabla 06

Tabla 5: variables y niveles del diseño experimental

VARIABLES	Nivel 1	Nivel 2
Alimentación	Mixta	Forraje
Sexo	Macho	Hembra
Carcasa	Con Hueso	Deshuesada

Adaptado de López, 2011

En la tabla 06, se muestra el número de tratamientos con su respectiva codificación, evaluados para determinar análisis sensorial, pH y acidez titulable en jamón de cuy ahumado

Tabla 6: número de tratamientos para tres factores

Tratamientos	Alimentación	Sexo	Carcasa	Código por tratamiento
1	Mixta	Macho	Con hueso	MMC
2	Mixta	Macho	Deshuesado	MMD
3	Mixta	Hembra	Con hueso	MHC
4	Mixta	Hembra	Deshuesado	MHD
5	Forraje	Macho	Con hueso	FMC
6	Forraje	Macho	Deshuesado	FMD
7	Forraje	Hembra	Con hueso	FHC
8	Forraje	Hembra	Deshuesado	FHD

Adaptado de López, 2011

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1. Evaluación de la influencia del tipo de alimentación, sexo y presentación de la carcasa en el sabor del jamón de cuy ahumado

Se procedió a evaluar a los ocho tratamientos de jamón de cuy ahumado elaborados de carcasas de cuy con diferentes características que describiremos seguidamente, t_1 =MMC (carcasa procedente de alimentación mixta, macho con hueso), t_2 =MMD (carcasa procedente de alimentación mixta, macho deshuesado), t_3 =MHC (carcasa procedente de alimentación mixta, hembra con hueso), t_4 =MHD (carcasa procedente de alimentación mixta, hembra deshuesado), t_5 =FMC (carcasa procedente de alimentación solo forraje, macho con hueso), t_6 =FMD (carcasa procedente de alimentación solo forraje, macho deshuesado), t_7 =FHC (carcasa procedente de alimentación solo forraje, hembra con hueso) y t_8 =FHD (carcasa procedente de alimentación solo forraje, hembra deshuesado).

La evaluación se realizó a través de una escala hedónica de siete puntos que está distribuida desde la calificación 1 con “me disgusta muchísimo”, 2 con “me disgusta mucho”, 3 con “me disgusta poco”, 4 con “No me gusta ni me disgusta”, 5 con “me gusta poco”, 6 con “me gusta mucho” y 7 con “me gusta muchísimo”. A continuación se presentan los porcentajes de aceptación en los ocho tratamientos antes mencionados.

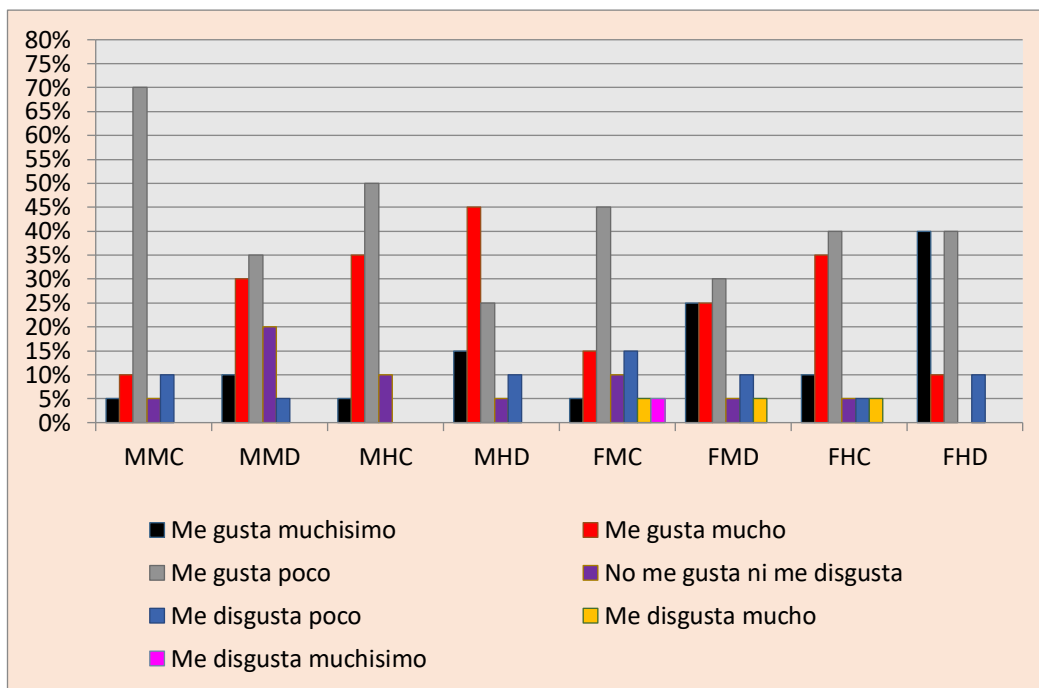


Figura 16: Porcentaje de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en sabor.

En la figura 16 se observa que el t_8 =FHD, presenta el porcentaje más alto para la calificación 7 “me gusta muchísimo” con un 40% en comparación con los demás tratamientos, asimismo el t_4 =MHD presenta el más alto porcentaje en la calificación 6 “me gusta mucho” con el 45% respecto a los demás tratamientos, siendo los más aceptables para sabor.

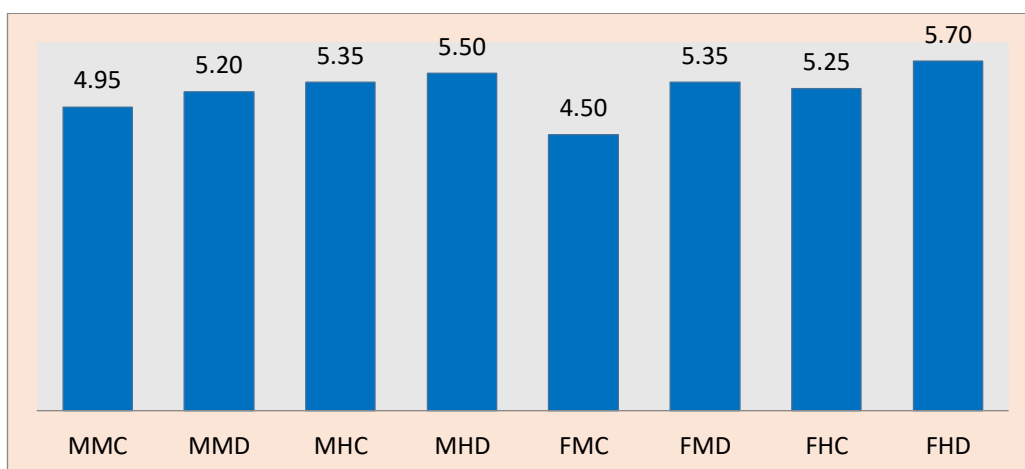


Figura 17: Promedio de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en sabor.

En la figura 17 nos muestra al t_8 =FHD con el promedio más alto de 5.70 y al t_4 =MHD con promedio 5.50, valores que se puede inferir en base a la escala hedónica como la calificación “me gusta mucho” para los tratamientos, presentando una mayor inclinación a favor del tratamiento ocho.

Tabla 7: Estadística descriptiva de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en sabor.

Estadística descriptiva	MMC	MMD	MHC	MHD	FMC	FMD	FHC	FHD
Moda	5	5	5	6	5	5	5	7

La moda establece cual fue la calificación que más se reflejó en la evaluación, se puede observar en la tabla 7 que para el t_8 =FHD se obtuvo la calificación 7 que indica “me gusta muchísimo” y para el t_4 =MHD se obtuvo la calificación 6 que es “me gusta mucho” en escala hedónica, reafirmado el grado de aceptación en sabor, donde el t_8 =FHD es el que presenta la mejor calificación por lo que se considera el más aceptable.

Según los resultados obtenidos, se deduce que hay influencia de los factores sexo y presentación de carcasa en el sabor del jamón de cuy ahumado, siendo los de procedencia de hembras y deshuesadas los que obtuvieron mejor aceptación según los tratamientos mayor calificados, coincidiendo parcialmente con Zumalacárregui (2009) donde indica que la castración de la materia prima, influyen positivamente en la calidad de jamón, por lo que indirectamente se justifica la preferencia por el jamón de hembras. Los tratamientos coinciden en hembras deshuesadas con relación a los demás tratamientos, diferenciándose solo el tipo de alimentación el cual nos indica que este factor no presenta variación significativa para el sabor en comparación con los otros factores de estudio.

4.2. Evaluación de la influencia del tipo de alimentación, sexo y presentación de la carcasa en el olor del jamón de cuy ahumado

Para la evaluación de olor en los tratamientos de jamón de cuy ahumado se utilizó la escala hedónica de siete puntos. A continuación, se presentan los porcentajes de aceptación para estos tratamientos.

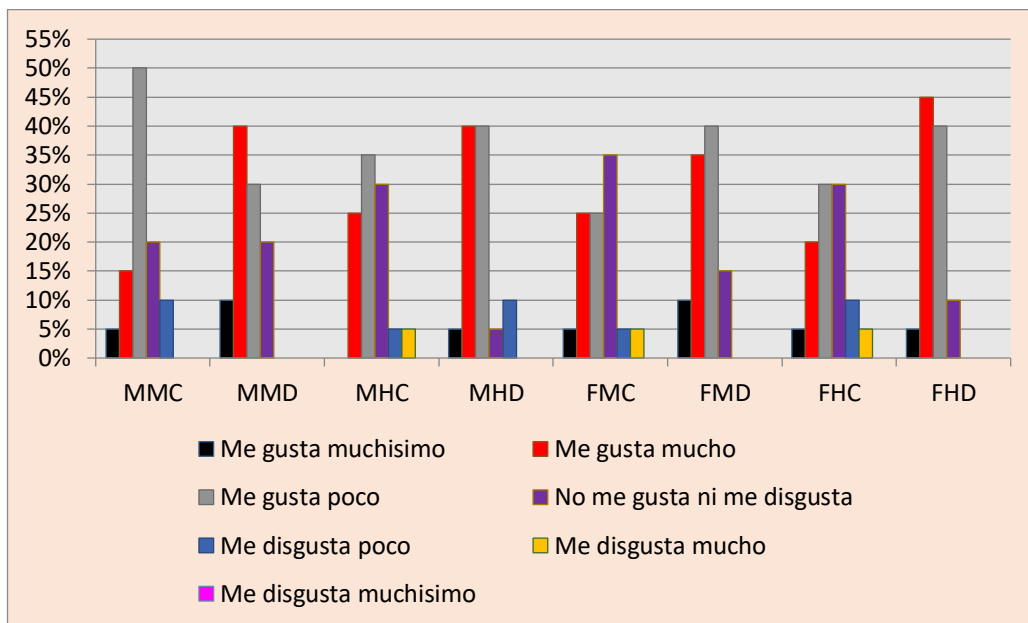


Figura 18: Porcentaje de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en olor.

En la figura 18 se observa que la calificación 7 “me gusta muchísimo” no presenta altos porcentajes, por lo que nos enfocaremos en la calificación 6 “me gusta mucho”, donde identificamos que el t_8 =FHD, presenta el mayor porcentaje con el 45% en comparación con los demás tratamientos, asimismo el t_4 =MHD y t_2 =MMD presentan el segundo valor más alto con el 40%, ubicándolos como los tratamientos mejores calificados, donde se identifica al t_8 =FHD como el más aceptable en olor.

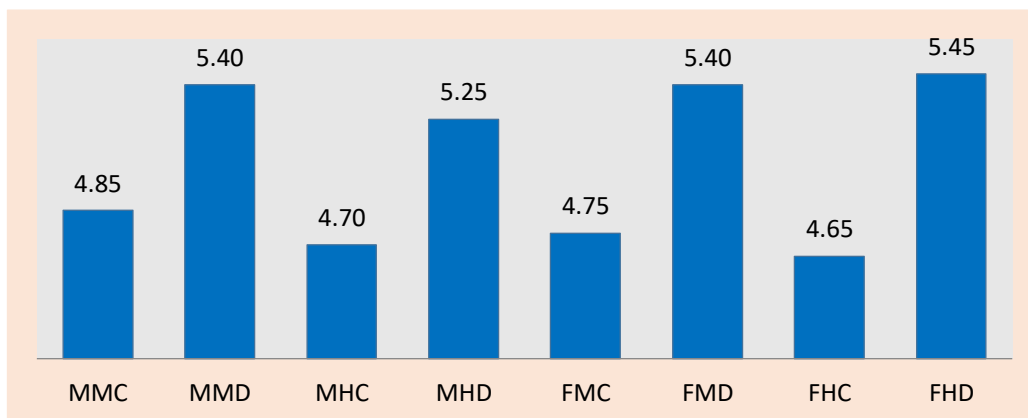


Figura 19: Promedio de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en olor.

En la figura 19 se puede observar que el t_2 =MMD, t_4 =MHD, t_6 =FMD y t_8 =FHD presentan los promedios más altos en comparación con los demás tratamientos y estos coinciden en valores por encima de 5.00, que según escala hedónica se ubicarían en “me gusta poco”, pero se puede observar que el t_8 =FHD presenta el más alto promedio de 5.45, el cual se puede inferir que este valor se aproxima a la calificación 6 “me gusta mucho”, por lo que lo ubica como el tratamiento más aceptable.

Tabla 8: Estadística descriptiva de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en olor.

Estadística descriptiva	MMC	MMD	MHC	MHD	FMC	FMD	FHC	FHD
Moda	5	6	5	6	4	5	4	6

La calificación obtenida a través del análisis de promedio nos arrojó valores por encima de 5.00 para el t_2 =MMD, t_4 =MHD, t_6 =FMD y t_8 =FHD los cuales se ubican dentro de la escala hedónica en “me gusta poco”, sin embargo, en análisis de moda que se muestra en la tabla 8, se obtuvo la calificación de 6 “me gusta mucho” para el t_2 =MMD, t_4 =MHD y t_8 =FHD y de 5 “me gusta poco” para el t_6 =FMD, por lo que reafirma al t_8 =FHD como más aceptable para el atributo olor.

De acuerdo a los resultados, se deduce que el factor presentación de carcasa influye en el olor del jamón de cuy ahumado, siendo los de carcasa deshuesada los que obtuvieron mayor aceptación en relación con los tratamientos con carcasa con hueso, esto se deduce a partir de los tratamientos mejor calificados, al coincidir en presentar carcasa deshuesada, donde coincide con Barrios (2009) para jamón cocido tipo california elaborado con el 100% de carcasas de pollo deshuesado con la mejor influencia y resultados en el aroma de este producto. Asimismo, los factores tipo de alimentación y sexo, no presentaron diferencia significativa para este producto, puesto se encontraron de alimentación mixta y solo forraje, de sexo macho y hembra en los tratamientos mejor calificados.

4.3. Evaluación de la influencia del tipo de alimentación, sexo y presentación de la carcasa en el color del jamón de cuy ahumado

Para la evaluación del color en los tratamientos de jamón de cuy ahumado se utilizó la escala hedónica de siete puntos. A continuación se presentan los porcentajes de aceptación.

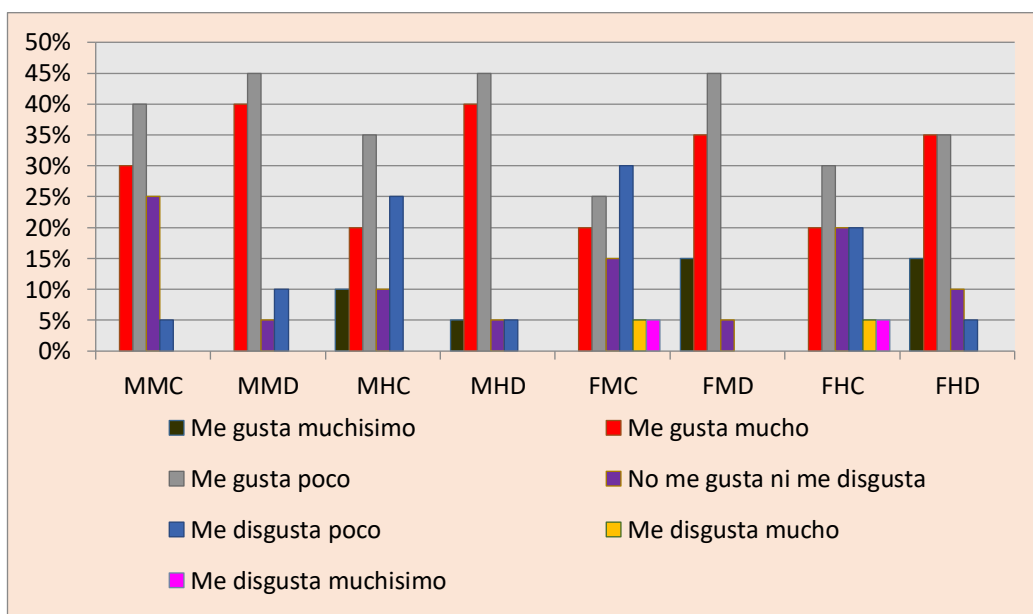


Figura 20: Porcentaje de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en color.

En la figura 20 se observa que la calificación 7 “me gusta muchísimo” presenta el valor más alto para el t_6 =FMD y t_8 =FHD con el 15% y la calificación 6 “me gusta mucho” para el t_2 =MMD y t_4 =MHD, con el 40% también para el t_6 =FMD y t_8 =FHD con el 35% de aceptación respecto al atributo color.

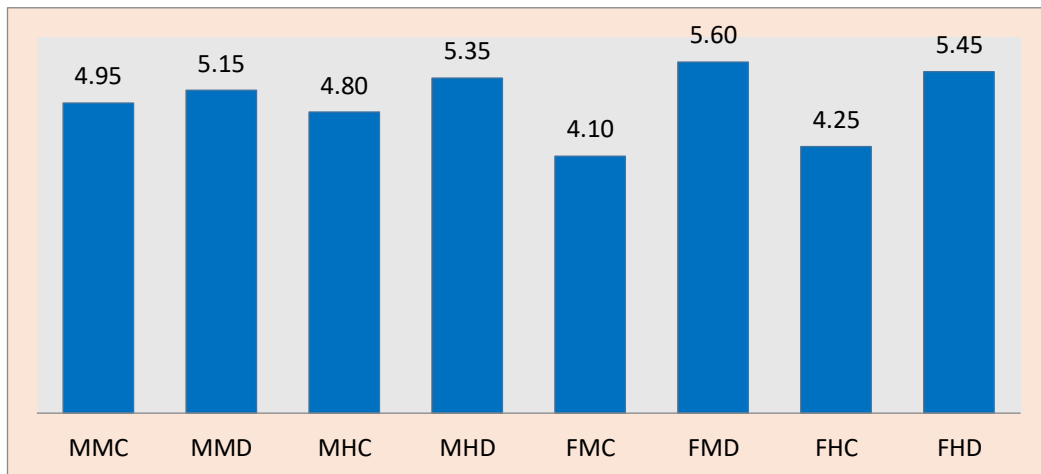


Figura 21: Promedio de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en color.

En la figura 21 se puede observar que el t_2 =MMD, t_4 =MHD, t_6 =FMD y t_8 =FHD presentan los promedios más altos en comparación con los demás tratamientos y estos coinciden en valores superiores a 5.00, que según la escala hedónica se asume como “me gusta poco”, pero se puede observar que el t_6 =FMD presenta el más alto promedio de 5.60, el cual se puede inferir que este valor se aproxima a la calificación 6 “me gusta mucho”, por lo que se ubica como el tratamiento más aceptable.

Tabla 9: Estadística descriptiva de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en color.

Estadística descriptiva	MMC	MMD	MHC	MHD	FMC	FMD	FHC	FHD
Moda	5	5	5	5	3	5	5	6

La calificación obtenida a través del análisis de promedio nos arrojó valores por encima de 5.00 para el t_2 =MMD, t_4 =MHD, t_6 =FMD y t_8 =FHD los cuales se ubican dentro de la escala hedónica en “me gusta poco”, sin embargo, en el análisis de moda que se muestra en la tabla 9, se obtuvo la calificación de 6 “me gusta mucho” para el t_8 =FHD y la calificación 5 “me gusta poco” para el t_2 =MMD, t_4 =MHD y t_6 =FMD, donde deja al t_8 =FHD como más aceptable para el atributo color.

Según los resultados mostrados, se deduce que el factor presentación de carcasa influye en el color del jamón de cuy ahumado, siendo los de carcasa deshuesada los que obtuvieron mayor aceptación en relación con los tratamientos con carcasa con hueso, esto se deduce a partir de los tratamientos mejor calificados, al coincidir en presentar carcasa deshuesada coincidiendo con Barrios (2009) que indica que el jamón cocido tipo california elaborado con el 100% de carcasas de pollo deshuesado presenta un nivel superior de aceptación en el color del producto. Asimismo, los factores tipo de alimentación y sexo, no presentaron diferencia significativa para este producto, puesto que se encontraron con alimentación mixta y solo forraje, de sexo macho y hembra en los tratamientos mejor calificados.

4.4. Evaluación de la influencia del tipo de alimentación, sexo y presentación de la carcasa en la textura del jamón de cuy ahumado

Para la evaluación de la textura en los tratamientos de jamón de cuy ahumado se utilizó la escala hedónica de siete puntos. A continuación se presentan los porcentajes de aceptación.

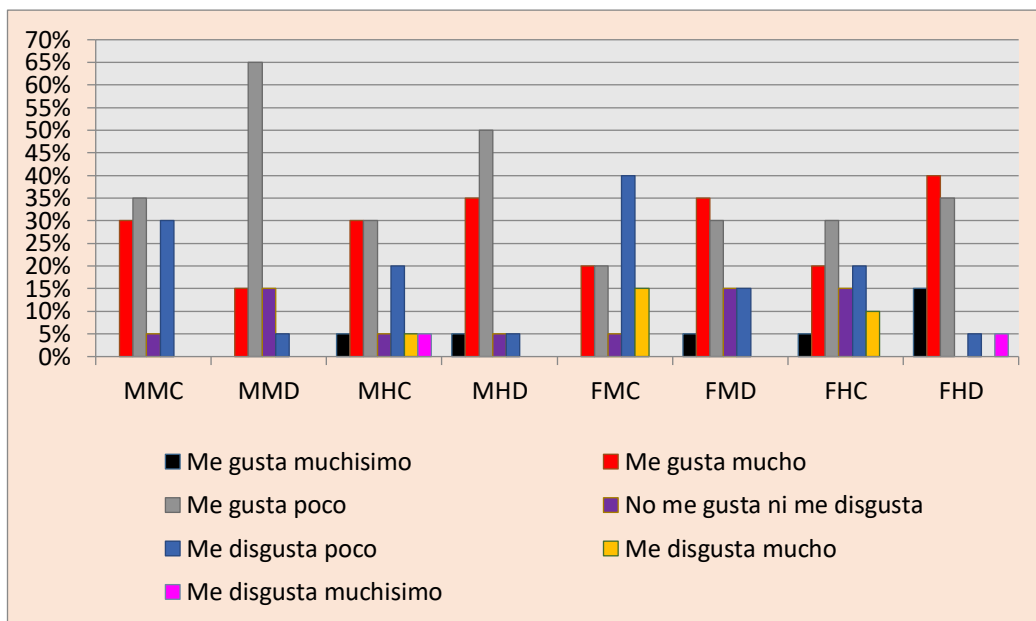


Figura 22: Porcentaje de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en textura.

En la figura 22 se observa que el t_8 =FHD, presenta el porcentaje más alto para la calificación 7 “me gusta muchísimo” con el 15%, como también para la calificación 6 “me gusta mucho” con el 40% en comparación con los demás tratamientos, asimismo el t_4 =MHD y el t_6 =FMD presenta segundo porcentaje más alto también en la calificación 6 “me gusta mucho” con el 35%, de acuerdo con los resultados se determina al t_8 =FHD como el más aceptables en su textura.

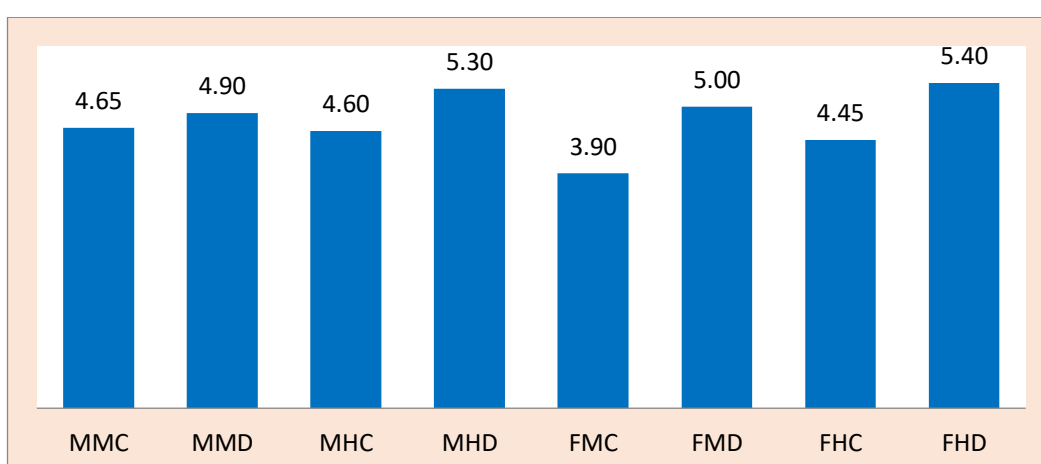


Figura 23: Promedio de la escala de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en textura.

En la figura 23 se puede observar que el t_4 =MHD, t_6 =FMD y t_8 =FHD presentan los promedios más altos en comparación con lo demás tratamientos, valores superiores a 5.00 que según la escala hedónica se asume como “me gusta poco”, asimismo se observa que el t_8 =FHD presenta el promedio mayor de 5.40, por lo que se ubica como el tratamiento más aceptable.

Tabla 10: Estadística descriptiva de aceptación para los tratamientos de jamón de cuy ahumado en textura.

Estadística descriptiva	MMC	MMD	MHC	MHD	FMC	FMD	FHC	FHD
Moda	5	5	5	5	3	6	5	6

La calificación obtenida a través del análisis de promedio nos arrojó valores de 5.00 y superior a este, para el t_4 =MHD, t_6 =FMD y t_8 =FHD los cuales se ubican dentro de la escala hedónica en “me gusta poco”, sin embargo, el análisis de moda que se muestra en la tabla 10, indica la calificación de 6 “me gusta mucho” para el t_4 =MHD y t_8 =FHD y de 5 “me gusta poco” para el t_2 =MMD, por lo que reafirma al t_8 =FHD como más aceptable para el atributo textura.

Según los resultados, se deduce que el factor presentación de carcasa influye en la textura del jamón de cuy ahumado, siendo los de carcasa deshuesada los que obtuvieron mayor aceptación en relación con los tratamientos con carcasa con hueso, esto se deduce a partir de los tratamientos mejor calificados, al coincidir en presentar carcasa deshuesada, esto coincide con Romero (2013) al hacer referencia que la aceptación de jamón deshuesado implica parcialmente por la disposición de porciones de geometría regular, aspecto más homogéneo y textura consistente. Los factores tipo de alimentación y sexo, no presentaron diferencia significativa para este producto, puesto que se encontraron con alimentación mixta y solo forraje, de sexo macho y hembra en los tratamientos mejor calificados.

4.5. Análisis de varianza y prueba de comparaciones múltiples para las características organolépticas sabor, olor, color y textura

Se realizó el análisis de varianza y la prueba de comparaciones múltiples, como se presentan a continuación:

4.5.1. Determinación del sabor

En los resultados obtenidos para determinar mejor preferencia en el sabor se presentan a continuación.

Tabla 11: resultados de evaluación sensorial para el atributo sabor

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: tipo de alimentación	0.0153125	1	0.0153125	5.44	0.2578
B: Sexo	0.475312	1	0.475312	169.00	0.0489
C: Carcasa	0.300313	1	0.300313	106.78	0.0371
INTERACCIONES					
AB	0.0378125	1	0.0378125	13.44	0.1695
AC	0.0703125	1	0.0703125	25.00	0.1257
BC	0.0153125	1	0.0153125	5.44	0.2578
ABC	0.0038765	1	0.0038765	3.12	0.1234
Error total	0.0028125	1	0.0028125		
Total (corr.)	0.917187	8			

R-cuadrada = 99.6934 por ciento

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 99.6934% de la variabilidad de los datos de la variable de respuesta (sabor) en relación con las variables predictoras.

En la Tabla 11, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la variable sabor, los cuales indican que existe significación estadística para el factor sexo y carcasa, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.0489 y 0.0371) es menor al 0.05. lo

cual indica que el sexo y la carcasa causa efectos significativos en sabor del jamón de cuy, resultados que coinciden con Apraez *et al.* (2011) en su estudio efectos del sexo en la calidad de canales de cuyes, y con Barrios (2009) en su estudio evaluación sensorial de jamones cocidos tipo california con inclusión de porcentajes de carne de pollo deshuesado.

Los efectos que no son significativos del modelo planteado son las interacciones ya que los p valores son mayores que el nivel de significación y el factor tipo de alimentación. Esto explica que el factor tipo de alimentación no influye en el sabor del jamón de cuy.

Para determinar dentro del factor sexo, macho y hembra, cual presenta mayor influencia para la variable sabor, se realizó la prueba de Tukey mostrando los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 12: prueba de HSD Tukey para el factor sexo confianza 95%

<u>Sexo</u>	<u>N</u>	<u>Media</u>	<u>Agrupación</u>
Hembra	4	5.4500	A
Macho	4	4.9625	B

Los resultados obtenidos con el análisis Tukey (Tabla 12) realizada con la finalidad de encontrar diferencias estadísticas entre los promedios de la variable sabor, y determinar que sexo es más aceptable muestra que la hembra, presenta mayor aceptabilidad para la variable sabor, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos, resultado que coinciden con Apraez *et al.* (2011) al evaluar el efecto del sexo sobre la preferencia del sabor de carne de cuy, donde fueron las hembra quienes presentaron mayor aceptación a comparación con los machos enteros. Asimismo, Zumalacárregui (2009) indica que el sexo y la castración influye positivamente en la calidad de la carne por lo tanto también influye en la calidad del jamón. Aceijas (2014) en general, la carne de las hembras resulta ser más tierna y jugosa que la de los machos,

haciéndolo más agradable al paladar, debido a su mayor contenido de grasa de infiltración presentando similares resultados en jamones elaborados de la misma.

También para determinar dentro del factor carcasa cual, de las presentaciones, con hueso o deshuesada, es la que tiene mayor influencia para la variable sabor, se realizó la prueba de Tukey mostrando los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 13: prueba de HSD Tukey para el factor carcasa confianza 95%

<u>Carcasa</u>	<u>N</u>	<u>Media</u>	<u>Agrupación</u>
Deshuesada	4	5.4000	A
Con Hueso	4	5.0125	B

Los resultados obtenidos con el análisis Tukey (Tabla 13) realizada con la finalidad de encontrar diferencias estadísticas entre los promedios de sabor, y determinar la mejor carcasa muestra que deshuesada, presenta mayor aceptabilidad para la variable sabor, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos, coincidiendo con Barrios (2009) donde manifiesta que el jamón cocido tipo california elaborado con el 100% de carcasas de pollo deshuesado presenta un nivel superior de aceptación en el sabor del producto. Andújar *et al.* (2003) sostiene que cuando la carne se calienta ocurre una serie de modificaciones en los compuestos presentes en ella que produce sabores característicos, muy agradables. La química del sabor de la carne se centra en el estudio de los precursores que estos producen, en una carcasa deshuesada al tener mayor superficie expuesta presenta mejor penetración de insumos y aditivos incidiendo en el sabor de jamón.

De acuerdo a los resultados mostrados en la Tabla 11, se indica que el factor tipo de alimentación y las interacciones de los factores en estudio presentados no causan efectos significativos para el sabor

en el jamón, descartando su influencia; coincidiendo con Santini *et al.* (2006) en su investigación donde evaluó las características de carcasa y de la carne de sesenta novillos Aberdeen Angus de diferente tamaño estructural alimentados con dietas distintas de densidad energéticas conformadas por altas proporciones de grano de maíz o de silaje de planta entera de maíz manifestando que las características organolépticas de la carne no fueron afectadas por la dieta.

4.5.2. Determinación del olor

Los resultados obtenidos para determinar mejor preferencia en atributo olor se trabaja en base a cómo influyen las características en estudio de la materia prima en el producto jamón de cuy ahumado, para los diferentes tratamientos presentados.

Tabla 14: resultados de evaluación sensorial para el atributo olor

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: tipo de alimentación	0.0003125	1	0.0003125	0.11	0.7952
B: Sexo	0.0153125	1	0.0153125	5.44	0.2578
C: Carcasa	0.812813	1	0.812813	289.00	0.0374
INTERACCIONES					
AB	0.0078125	1	0.0078125	2.78	0.3440
AC	0.0153125	1	0.0153125	5.44	0.2578
BC	0.0028125	1	0.0028125	1.00	0.5000
ABC	0.0028125	1	0.0028125	1.01	0.2301
Error total	0.0028125	1	0.0028125		
Total (corr.)	0.857187	8			

R-cuadrada = 99.6719 por ciento

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 99.6719% de la variabilidad de los datos de la variable de respuesta (olor) en relación con las variables predictoras.

En la Tabla 14, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la variable olor, los cuales indican que existe significación estadística para el factor carcasa, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.0374) es menor al 0.05, lo cual indica que la carcasa causa efectos significativos en olor del jamón de cuy, esto coincide con los reportes de Barrios (2009) en su estudio evaluación sensorial de jamones cocidos tipo california con inclusión de porcentajes de carne de pollo deshuesado.

Para determinar dentro del factor carcasa cual, de las presentaciones, con hueso o deshuesada, es la que tiene mayor influencia para la variable olor, se realizó la prueba de Tukey mostrando los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 15: prueba de HSD Tukey para la interacción (carcasa) confianza 95%

<u>Carcasa</u>	<u>N</u>	<u>Media</u>	<u>Agrupación</u>
Deshuesada	4	5.1125	A
Con Hueso	4	4.4625	B

Los resultados obtenidos con el análisis Tukey (Tabla 15) realizada con la finalidad de encontrar diferencias estadísticas entre los promedios de olor, y determinar la mejor carcasa, muestra que deshuesada, presenta mayor aceptabilidad para la variable olor, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos, donde Barrios (2009) lo reafirma al presentar el jamón cocido tipo california elaborado con el 100% de carcasas de pollo deshuesado con la mejor influencia y resultados en el aroma de este producto.

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 14, se indica que los factores tipo de alimentación, sexo y las interacciones de los factores en estudio no causan efectos significativos para la variable olor, descartando su influencia para el producto jamón de cuy ahumado; por lo que coincide parcialmente con Santini *et al.* (2006)

quien evaluó las características de carcasa y de la carne de sesenta novillos Aberdeen Angus de diferente tamaño estructural alimentados con dietas distintas de densidad energéticas conformadas por altas proporciones de grano de maíz o de silaje de planta entera de maíz donde demostró que las características organolépticas de la carne no fueron afectadas por su tipo de alimentación.

4.5.3. Determinación del color

En los resultados obtenidos para determinar mejor preferencia en el color se presentan las mismas condiciones que para las variables sabor y olor.

Tabla 16: resultados de evaluación sensorial para el atributo color

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: tipo de alimentación	0.382812	1	0.382812	49.00	0.0903
B: Sexo	0.0003125	1	0.0003125	0.04	0.8743
C: Carcasa	1.48781	1	1.48781	190.44	0.0461
INTERACCIONES					
AB	0.0903125	1	0.0903125	11.56	0.1821
AC	0.137813	1	0.137813	17.64	0.1488
BC	0.0003125	1	0.0003125	0.04	0.8743
ABC	0.0098125	1	0.0098125	0.08	0.1765
Error total	0.0078125	1	0.0078125		
Total (corr.)	2.10719	8			

R-cuadrada = 99.6292 porciento

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 99.6292% de la variabilidad de los datos de la variable de respuesta (color) en relación con las variables predictoras.

En la Tabla 16, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la variable color, los cuales indican que existe significación estadística para el factor carcasa, dado que, el valor de significación $p < 0.05$, lo cual indica que la carcasa causa efectos significativos en color del jamón de cuy. Encontrando similitud con Barrios (2009) en su estudio evaluación sensorial de jamones cocidos tipo california con inclusión de porcentajes de carne de pollo deshuesado.

Para determinar dentro del factor carcasa cual, de las presentaciones, con hueso o deshuesada, es la que tiene mayor influencia para la variable color, se realizó la prueba de Tukey mostrando los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 17: prueba de HSD Tukey para el factor (carcasa) confianza 95%

Carcasa	N	Media	Agrupación
Deshuesada	4	5.3875	A
Con Hueso	4	4.5250	B

Los resultados obtenidos con el análisis Tukey (Tabla 17) realizada con la finalidad de encontrar diferencias estadísticas entre los promedios de color, y determinar la mejor carcasa muestra que deshuesada, presenta mayor aceptabilidad para la variable color, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos, resultados que coinciden con Barrios (2009) donde manifiesta que el jamón cocido tipo california elaborado con el 100% de carcasas de pollo deshuesado presenta un nivel superior de aceptación en el color del producto.

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 16, se indica que los factores tipo de alimentación, sexo y las interacciones de los factores en estudio no causan efectos significativos en el color del jamón, este resultado se reafirma parcialmente con Serrano *et al.*

(s.f.) el cual manifiesta que en diversos trabajos indican que el sexo no influye sobre el color de la carne de cerdo blanco destinado a la elaboración de jamón. Santini *et al.* (2006) en su investigación evaluó las características de carcasa y de la carne de sesenta novillos Aberdeen Angus de diferente tamaño estructural alimentados con dietas distintas de densidad energéticas conformadas por altas proporciones de grano de maíz o de silaje de planta entera de maíz indica que la dieta no modifico el color en la carne a pesar que los animales que consumieron granos generaron pH más bajos el cual puede deberse a una mayor disponibilidad de glucógeno muscular las pequeñas diferencias que existieron se encuentran dentro del rango normal.

4.5.4. Determinación de la textura

En los resultados obtenidos para determinar mejor preferencia en la textura se presentan las mismas condiciones que para las variables sabor, olor y color.

Tabla 18: resultados de evaluación sensorial para el atributo textura

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: tipo de alimentación	0.15125	1	0.15125	13.44	0.1695
B: Sexo	0.245	1	0.245	21.78	0.1344
C: Carcasa	0.845	1	0.845	75.11	0.0201
INTERACCIONES					
AB	0.045	1	0.045	4.00	0.2952
AC	0.18	1	0.18	16.00	0.1560
BC	0.00125	1	0.00125	0.11	0.1952
ABC	0.00238	1	0.00238	0.21	0.0731
Error total	0.01125	1	0.01125		
Total (corr.)	1.47875	8			

R-cuadrada = 99.2392 porciento

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 99.2392% de la variabilidad de los datos de la variable de respuesta (textura) en relación con las variables predictoras.

En Tabla 18, se observa los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la variable textura, los cuales indican que existe significación estadística para el factor carcasa, dado que, el valor de significación (p-valor = 0.0201) es menor al 0.05. lo cual indica que la carcasa causa efectos significativos en la textura del jamón de cuy, valores similares a los de Barrios (2009) de su estudio evaluación sensorial de jamones cocidos tipo california con inclusión de porcentajes de carne de pollo deshuesado.

Para determinar dentro del factor carcasa cual, de las presentaciones, con hueso o deshuesada, es la que tiene mayor influencia para la variable olor, se realizó la prueba de Tukey mostrando los resultados en la tabla 19.

Tabla 19: prueba de HSD Tukey para el factor carcasa confianza 95%

<u>Carcasa</u>	<u>N</u>	<u>Media</u>	<u>Agrupación</u>
Deshuesada	4	5.1125	A
Con Hueso	4	4.4625	B

Los resultados obtenidos con el análisis Tukey (Tabla 19) realizada con la finalidad de encontrar diferencias estadísticas entre los promedios de textura, y determinar la mejor carcasa muestra que deshuesada, presenta mayor aceptabilidad para la variable textura, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos, resultados similares a los de Barrios (2009) donde manifiesta que el jamón cocido tipo california elaborado con el 100% de carcasas de pollo deshuesado presenta mejor textura.

De acuerdo a los resultados mostrados en la tabla 18, se indica que los factores tipo de alimentación, sexo y las interacciones de los factores en estudio no causan efectos significativos para la variable textura, descartando su influencia, resultados que coinciden parcialmente con Serrano *et al.* (s.f.) donde indica que el sexo tiene poca influencia sobre la textura de la carne destinada para elaboración de jamón. Santini *et al.* (2006) en su investigación evaluó las características de carcasa y de la carne de sesenta novillos Aberdeen Angus de diferente tamaño estructural alimentados con dietas distintas de densidad energéticas conformadas por altas proporciones de grano de maíz o de silaje de planta entera de maíz indica que la terneza en la carne no se vio afectada por la densidad energética de la dieta que recibió el animal.

Los efectos que no son significativos del modelo planteado para todas las variables del análisis sensorial, son las interacciones ya que los p valores son mayores que el nivel de significación y el factor tipo de alimentación. Esto explica que cada factor actúa de manera independiente y el factor tipo de alimentación no influye en el sabor, color, olor y textura del jamón de cuy.

El género o sexo y la presentación de la carcasa son los factores que influyen significativamente en las características sensoriales del jamón de cuy, el cual coincide parcialmente con García *et al.* (2005) donde manifiesta que las cualidades sensoriales de jamón curado varían según las diferentes presentaciones, características de la materia prima, proceso de elaboración, raza del animal, procedencia de macho o hembra entre otros.

Tabla 20: resumen del análisis sensorial

VARIABLES	Factores que influyen	Mayor aceptación
Color	Carcasa	Deshuesada
Olor	Carcasa	Deshuesada
Sabor	Sexo	Hembra
	Carcasa	Deshuesada
Textura	Carcasa	Deshuesada

En la tabla 20 se muestra el resumen del análisis estadístico de los datos obtenidos en la degustación y se observa que el tratamiento con mayor aceptación se encuentra entre los tratamientos 4 y 8 que corresponde a los cuyes hembras con carcasas deshuesada, porque el factor alimentación no es un factor influyente ya que no presenta diferencias estadísticas

4.6. Análisis fisicoquímicos en jamón de cuy ahumado

Para los análisis fisicoquímicos, también se trabajó con las ocho muestras (tratamientos) de jamón de cuy ahumado, realizándoles análisis de pH y acidez con tres repeticiones cada uno, y determinar cómo influyen las características de la materia prima como son tipo de alimentación, sexo de animal y presentación de carcasa en el pH y acidez del producto.

4.6.1. Determinación del pH

Para los resultados obtenidos en pH, se trabajó para determinar cómo influye las características en estudio antes mencionada de la materia prima en el producto jamón de cuy ahumado, para los diferentes tratamientos presentados.

Tabla 21: resultados del análisis de pH

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: tipo de alimentación	0.2048	1	0.2048	1024.00	0.0199
B: Sexo	0.02	1	0.02	100.00	0.0635
C: Carcasa	0.0032	1	0.0032	16.00	0.1560
INTERACCIONES					
AB	0.00045	1	0.00045	2.25	0.3743
AC	0.03645	1	0.03645	182.25	0.0471
BC	0.00405	1	0.00405	20.25	0.1392
ABC	0.0034	1	0.0043	4.00	0.3103
Error total	0.0002	1	0.0002		
Total (corr.)	0.26915	8			

R-cuadrada = 99.9257 por ciento

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 99.9257% de la variabilidad de los datos de la variable de respuesta (pH) en relación con las variables predictoras.

Los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la variable pH (tabla 21), muestran una significación estadística para el factor en estudio (tipo de alimentación) puesto que $p < 0.05$, lo cual indica que este factor produce un efecto en el pH del jamón de cuy. La interacción (tipo de alimentación por carcasa) presenta significación al 5% lo cual indica que estos factores actúan conjuntamente.

Para determinar dentro del factor tipo de alimentación, solo forraje y mixta, cual es la que tiene mayor influencia para la variable pH, se realizó la prueba de Tukey mostrando los resultados en la Tabla 22.

Tabla 22: prueba de HSD Tukey para el factor tipo de alimentación, confianza 95%

tipo de alimentación	N	Media	Agrupación
Forraje	4	5.6525	A
Mixta	4	5.3325	B

Los resultados obtenidos con el análisis Tukey (Tabla 22) realizada con la finalidad de encontrar diferencias estadísticas entre los promedios de pH, y determinar el mejor tipo de alimentación muestra que los cuyes alimentados con solo forraje, presenta mayor valor de pH, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos.

Para determinar dentro de la interacción de los factores tipo de alimentación (solo forraje y mixta) y carcasa (con hueso y deshuesada), cual es la que tiene mayor influencia para la variable pH, se realizó la prueba de Tukey mostrando los resultados en la siguiente tabla.

Tabla 23: prueba de HSD Tukey para la interacción (tipo de alimentación por carcasa) confianza 95%

Tipo de alimentación*carcasa	N	Media	Agrupación
Forraje*Deshuesada	4	5.5125	A
Forraje*Con Hueso	4	5.4721	A B
Mixta*Con Hueso	4	5.3132	A B C
Mixta*Deshuesada	4	5.2631	B C D

Los resultados obtenidos con el análisis Tukey (Tabla 23) realizada con la finalidad de encontrar diferencias estadísticas entre los promedios de pH, y determinar la mejor combinación de los niveles de los factores en estudio, muestra que la combinación del tipo de alimentación con forraje y carcasa deshuesada, presenta mejor combinación con 5.5125 de pH siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos.

4.6.2. Determinación de la acidez

Para la determinación de los resultados de acidez, se establecieron las mismas características del jamón de cuy ahumado que para el pH.

Tabla 24: resultados del análisis de acidez

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
A: tipo de alimentación	0.0003125	1	0.0003125	156.25	0.0508
B: Sexo	0.000032	1	0.000032	16.00	0.1560
C: Carcasa	0.0000125	1	0.0000125	6.25	0.2422
INTERACCIONES					
AB	0.00005	1	0.00005	25.00	0.1257
AC	0.0000245	1	0.0000245	12.25	0.1772
BC	0.000002	1	0.000002	1.00	0.5000
ABC	0.000532	1	0.000532	7.00	0.3241
Error total	0.000002	1	0.000002		
Total (corr.)	0.0004355	8			

R-cuadrada = 99.5408 por ciento

El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo, así ajustado, explica 99.5408% de la variabilidad de los datos de la variable de respuesta (acidez) en relación con las variables predictoras.

Los resultados del análisis de varianza (ANOVA) para la variable acidez (tabla 24), nos muestran que el valor $p > 0.05$, lo cual nos indica que no existe diferencias significativas entre las medias de los factores en estudio, por lo que se puede afirmar que ninguno de los factores influye en la acidez del jamón de cuy ahumado.

Por otro lado, el tipo de alimentación y la interacción alimentación*carcasa son factores influyen en la variación del pH del

jamón de cuy el cual coincide con los factores que presenta Zimerman (2008) en su investigación, donde indica que la variación del pH en carnes se ven afectados por la dieta y aditivos, la raza, la edad, el estrés, el transporte, el pre-sacrificio, el sacrificio y el tiempo de oreo de las carcasas. Aceijas (2014) manifiesta que el pH de carne de cuy que recibieron mixto y balanceado fueron ligeramente superiores a los de forraje. CICAP (2018) explica que el color, la jugosidad, la textura e incluso el aroma están directa o indirectamente relacionados con el pH muscular, el pH en la elaboración de jamones, es también un factor crítico en aquellos productos que van a ser sometidos a un proceso de salado y/o curado como el jamón serrano. Mora (2010) señala que el pH de la carne constituye un parámetro importante que afecta a la maduración del jamón, recomendándose evitar aquellos jamones con $\text{pH} > 6,2$ por razones de seguridad microbiológica, con el fin de mejorar la salazón y evitar problemas de aspecto y de textura blanda.

Se demostró que el jamón de cuy ahumado elaborado con carcasas de hembras y deshuesada, presentaron mejores resultados para su aceptación sensorial, por ello se dice que la hipótesis se rechaza al no coincidir con las variables planteadas en la misma y se indica que para determinar el mejor tratamiento se consideró resultados de pH que indica que en el factor tipo de alimentación si tuvo un efecto significativo siendo los alimentados con forraje que presentaron mejor pH, por lo que en síntesis se obtiene al tratamiento 8 que corresponde a cuyes hembras alimentadas con forraje deshuesadas como el mejor tratamiento en comparación con los demás tratamientos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.

- ✓ En evaluación sensorial y fisicoquímica se determinó al tratamiento 8 con código FHD que refiere al jamón de cuy ahumado elaborado con carcasa de cuy alimentado solo con forraje, de sexo hembra y deshuesado, como el jamón más aceptable para sabor, olor, color, textura, asimismo presenta un mejor pH, respecto a lo demás tratamientos.
- ✓ El tipo de alimentación (mixta y solo forraje) en cuyes destinados a la elaboración de jamón ahumado, no presentó diferencias significativas por lo que se determina que no influye en la variación de las características organolépticas del producto para ninguno de los atributos estudiados.
- ✓ El sexo del animal presentó diferencias significativas en el sabor del jamón de cuy ahumado dentro de las características organolépticas, determinando al jamón de procedencia de las hembras como la que presenta un mejor agrado.
- ✓ La presentación de la carcasa en jamón de cuy ahumado, presentó influencia importante en el nivel de agrado de las características organolépticas del producto, causando diferencias significativas en los cuatro atributos sabor, color, olor y textura; siendo con la carcasa deshuesada el jamón que presenta un mejor agrado.
- ✓ En los análisis fisicoquímicos muestra que la acidez no se vio afectada por los factores de estudio tipo de alimentación, sexo y presentación de carcasa y sus interacciones, sin embargo, el pH fue afectado por el tipo de alimentación y la interacción alimentación-carcasa, donde el jamón elaborado con cuyes alimentados solo con forraje y, a la vez la combinación cuyes alimentados solo con forraje y deshuesados presentan un mejor pH.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios en jamón de cuy ahumado, teniendo en cuenta otros factores como raza, edad, determinar su vida de anaquel, método óptimo de conservación entre otros.
- Realizar estudios de investigación en rendimientos de jamón de cuy teniendo en cuenta el sexo y el tipo de alimentación.
- Realizar también estudios referentes a las características microbiológicas y nutricionales del producto.
- Promover la utilización de la carne de cuy para la elaboración de productos cárnicos e incentivar el mayor consumo de los mismo.
- Incentivas a los productores a generar y ofertar nuevas formas de consumo de carne de cuy mediante productos transformados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- REA. 2018. Real academia Española (en línea). Consultado el 12 ene. 2019. Disponible en <http://www.rae.es/search/node/sexo>
- FAO. 2000. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Manual de capacitación para trabajadores de campo en américa latina y el caribe (en línea). Roma. Consultado 12 ene. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/V5290S/v5290s45.htm>
- Espinosa, J. 2007. Evaluación sensorial de los alimentos. Ed. Torricella, R. La Habana, CU. Universitaria. 129p. Consultado 12 ene. 2019. Disponible en <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:3iRjaRC5MgIJ:beduniv.reduniv.edu.cu/fetch.php%3Fdata%3D190%26type%3Dpdf%26id%3D2803%26db%3D0+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>
- Zumbado, H. 2002. Análisis químico de los alimentos: Métodos clásicos. 1 ed. Cuba. Universitaria. Consultado 12 ene. 2019. Disponible en <https://juliocruz82.files.wordpress.com/2011/08/analisis-quimico-de-los-alimentos-mc3a9todos-clc3a1sicos.pdf>
- Benito, P; Calvo, S; Gómez, C; Iglesias, R. 2014. Alimentación y Nutrición en la vida activa: ejercicio físico y deporte. Madrid, ES. Universidad nacional de educación a distancia. Consultado 13 ene. 2019. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=MiiEAAQBAJ&pg=PT240&dq=QUE+ES+EL+PH&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiA4736rOzfAhXFmuAKHYbWBbAQ6AEINDAC#v=onepage&q=QUE%20ES%20EL%20PH&f=false>
- Téllez, J. 1992. Tecnología e industrias cárnicas. 1 ed. Lima, PE. Artes Gráficas Espino. 525p.

- Bello, J. 2008. Jamón curado. Aspectos científicos y tecnológicos. 1 ed. España. Díaz de Santos. 605p.
- Chauca, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO producción y sanidad animal. 1 ed. Lima, PE. Roma. Consultado 16 ene. 2019. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=VxLVzsZ5HWcC&oi=fn&pg=PP9&dq=sexo+en+suyes&ots=XO8i3tD6Ei&sig=vQjjXYjrNqVht2FvOrVXoQVcFuU#v=onepage&q=sexo%20en%20suyes&f=false>
- Gil, A. 2010. Tratado de nutrición. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. 2 ed. Madrid, ES. Medica panamericana. Consultado 16 ene. 2019. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT60&dq=a+que+se+denomina+canal+en+el+beneficio+de+animales&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiiscHw6PLfAhUMw1kKHT5BAiYQ6AEIKzAA#v=onepage&q=a%20que%20se%20denomina%20canal%20en%20el%20beneficio%20de%20animales&f=false>
- Tocra, JS. 2015. Determinación de parámetros tecnológicos para evaluar la estabilidad térmica, microbiológica, química y sensorial de jamón inglés a base de pulpa de caballa (*scomber japonicus peruanus*). Tesis Ing. Pesquero. Arequipa, PE, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de San Agustín. 168p.
- Tenelema, MC. 2016. Influencia del manejo de la alimentación y del sexo sobre la calidad de la canal del *cavia porcellus*. Tesis Ing. Zootecnista. Riobamba, EC, Facultad de Ciencias Pecuaria, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 107p.
- Huamán, D. 2017. Rendimiento carcasa en cuyes (*cavia porcellus*) machos raza Perú, alimentados con alfalfa, mixto y concentrado en la estación experimental agraria Chumbibamba-Andahuaylas. Tesis Ing. Agr.

Apurímac, PE, Facultad de Ingeniería, Universidad Tecnológica de los Andes Filial Andahuaylas. 119p.

Recinos, M. 2007. Utilización de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en la elaboración de dos tipos de jamón ahumado. Tesis Lic. Zootecnista. GUATEMALA, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 34p.

Bravo, J. 2017. Características organolépticas de la canal de cuy sometido a diferentes fuentes de humo natural (*laurus nobilis*, *juglans regia*, *prunus serótina*). Tesis Ing. Industrias Pecuarias. Riobamba, EC, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 124p.

Campos, J. 2016. influencia de la sustitución parcial de carne de cuy (*cavia porcellus*) en las características fisicoquímicas, composición químico proximal, microbiológico y sensorial de salchicha. Tesis Ing. Agroindustrial. Huancavelica, PE, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Huancavelica. 133p.

Chauca, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia Porcellus*): Estudio FAO producción y sanidad animal. 1ed. Lima, PE. Roma. Consultado 27 ene. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=VxLVzsZ5HWcC&oi=fnd&pg=PP9&dq=produccion+de+cuyes&ots=XO8j3uFdHo&sig=IHcVvPPJRtfUS_DwgnpEv-R8Fjk#v=onepage&q=produccion%20de%20cuyes&f=false

Ramos, I. 2014. Crianza, producción y comercialización de cuyes. 1ed. Lima, PE. Macro. Consultado 27 ene. 2019. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=DYIvDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=produccion+de+cuyes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwj-cvjsY7gAhVpplkKHTAoCEEQ6AEIOjAE#v=onepage&q&f=false>

- Ataucusi, S. 2015. Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú. 1 ed. Lima, PE. Caritas del Perú. 27 ene. 2019. Disponible en <http://www.caritas.org.pe/documentos/MANUAL%20CUY%20PDF.pdf>
- Chauca, L. 2007. Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos. XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA-Cusco-Perú 15 (1): 223-228. Consultado 29 ene. 2019. Disponible en <http://www.bioline.org.br/pdf?la07058>
- Gil, V. 2007. Importancia del cuy y su competitividad en el mercado. XX Reunión ALPA, XXX Reunión APPA-Cusco-Perú 15 (1): 216-217 Consultado 29 ene. 2019. Disponible en http://alpa.org.ve/PDF/Arch%2015%20Supl/s_cuyes.pdf
- Jiménez, R; Bojórquez, C; San Martín, F; Carcelén, F; Pérez, A. 2000. Determinación del momento óptimo económico de beneficio de cuyes alimentados con alfalfa vs. una suplementación con afrechillo. Inv Vet Perú 11(1):45-51. Consultado 7 feb. 2019. Disponible en <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/6790>
- Chauca, L; Muscari, J; Higaonna, R. 2005. Generación de Líneas Mejoradas de Cuyes del Alta Productividad. INIA – INCAGRO. Consultados 7 feb. 2019. Disponible en http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/338/1/Generacion_de_lineas_mejoradas.pdf
- Rubio, P. 2018. Estimación de parámetros fenotípicos y genéticos para medidas de carcasa en cuyes (*cavia porcellus*) del genotipo cieneguilla. Tesis Doc. Doctoris Philosophiae en ciencia animal. Lima, PE, Escuela de Posgrado Doctorado en Ciencia Animal, Universidad Nacional Agraria La Molina. 67p.

- Vizcaíno, D; Betancourt, R. 2014. Guía de faenamiento de cuyes. Inocuidad en los alimentos. 1 ed. Guayaquil, EC. EP Eduquil UG. 32p. consultado el 9 de feb. 2019. Disponible en <http://www.agrocalidad.gob.ec/documentos/dia/guia-de-faenamiento-de-cuyes.pdf>
- Gil, A. 2010. Tratado de nutrición. Composición y calidad nutritiva de los alimentos. 2 ed. Madrid, ES. Panamericana. 786p. consultado 9 de feb. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=hcwBJ0FNvqYC&pg=PT62&dq=clasificacion+de+canal+en+animales&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwilmpevz6_gAhWutVkKHeJXBZsQ6AEINzAD#v=onepage&q=clasificacion%20de%20canal%20en%20animales&f=false
- Charley, H. 2012. Tecnología de alimentos. Procesos químicos y físicos en la preparación de alimentos. 1ed. México. Limusa. 768p.
- Ibáñez, FC; Barcina, Y. 2001. Análisis sensorial de alimentos. Métodos y aplicaciones. 1 ed. Barcelona, ES. Springer. 186p. consultado 10 feb. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=wiSulMouZ-UC&printsec=frontcover&dq=evaluacion+sensorial&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwje0_TXlbDgAhUBk1kKHQmFCUMQ6AEIKDAA#v=onepage&q=evaluacion%20sensorial&f=false
- Rodríguez, V; Simón, E. 2008. Bases de la alimentación humana. 1ed. España. Netbiblo. S.L. 535p. Consultado 12 feb. 2019, Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=c_f5eJ77PnwC&pg=PA88&dq=definici%C3%B3n+de+rigor+mortis+en+carnes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjlv_S_orfgAhXkw1kKHfyJDc8Q6AEIKzAA#v=onepage&q=definici%C3%B3n%20de%20rigor%20mortis%20en%20carnes&f=false
- Potter, N; Hotchkiss, J. 1995. Ciencia de los alimentos. 5 ed. España. Acribia.S.A. 667p.

- Aragonés, J. 2011. Acondicionamiento de la carne para su uso industrial. Carnicería y elaboración de productos cárnicos. 1 ed. Málaga, ES. Iceditorial. Consultado 12 feb. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=QR4iA3J6mqQC&pg=PT26&dq=definicion+de+rigor+mortis+en+carnes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiAx_qOpLfgAhUM11kKHXF4BBUQ6AEIOTA#v=onepage&q=definicion%20de%20rigor%20mortis%20en%20carnes&f=false
- Hernández, E. 2005. Evaluación sensorial. Tecnología de cereales y oleaginosas. 1 ed. Bogotá, CO. UNAD. 128p.
- Torricella, R; Zamora, E; Pulido, H. 2007. Evaluación Sensorial. Aplicada a la Investigación, desarrollo y control de la calidad en la Industria Alimentaria. 2 ed. La Habana, CU. Universitaria. 131p.
- Liria, M, 2007. Guía para la evaluación sensorial de alimentos. 1 ed. Lima, PE. 45p. consultado 3 feb. 2019. Disponible en <http://lac.harvestplus.org/wp-content/uploads/2008/02/Guia-para-la-evaluacion-sensorial-de-alimentos.pdf>
- Márquez, C. 2014. Elaboración de curados y salazones cárnicos. 5 ed. España. Elearning S.L. 411p.
- Rodríguez, J. 2005. Preparación de masas y piezas cárnicas. Técnicas, procesos, útiles y herramientas. 1 ed. España. Ideaspropias. 168p.
- Paulete, I. 2013. Elaboración de productos vegetales. INAV0109. 1 ed. Málaga, ES. IC Editorial. Consultado 21 feb. 2019. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=UTX4AwAAQBAJ&pg=PT224&dq=QUE+IMPLICA+LA+TEXTURA+EN+LOS+ALIMENTOS&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwi7n97d-83gAhUCNKwKHfd6Di8Q6AEIVTAI#v=onepage&q=QUE%20IMPLICA%20LA%20TEXTURA%20EN%20LOS%20ALIMENTOS&f=false>

- Grisolia, S. Bendala, E. López, M. Bueno, F. 2006. La gripe aviaria: un reto de la salud pública. 1ed. Cuenca, ES. La mancha. 149 p.
- Suzanne, S. 2003. Análisis de los alimentos. Trad. A.C. Fernando. 3 ed. Zaragoza, ES. Acribia, S.A. 657p.
- Higaonna, r; Muscari, J; Chauca, L; Astete, F. 2008. Investigaciones en cuyes. Trabajos presentados a la Asociación Peruana de Producción Animal INIA – CE LA MOLINA (en línea). Consultado 23 feb. 2019. Disponible en http://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/inia/409/3/4-Composici%C3%B3n_qu%C3%ADmica_de_la_carne_de_cuy.pdf
- Apráez, J; Fernández, L; Hernández, A. 2011. Efecto del sexo y de la castración en el comportamiento productivo y la calidad de la canal de cuyes (*Cavia porcellus*). *vet.zootec.* 5(1): 20-25. Consultado el 25 feb. 2019. Disponible en <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v5n1a02.pdf>
- Ventanas, J. 2012. Jamón ibérico y serrano. Fundamentos de la elaboración y de la calidad.1 ed. Madrid, ES. Mundi-Prensa. Consultado el 17 jul. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=P_whmmV9n3IC&printsec=frontcover&dq=elaboracion+de+jamones&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwil9u2g97zjAhV2E7kGHRywDo0Q6AEIPTAE#v=onepage&q=elaboracion%20de%20jamones&f=false
- Zavala, J. 2009. Tecnología de la carne. Jamón serrano peruano del norte/ planchado. Perú. Ministerio de agricultura. Consultado el 28 ago. 2019. Disponible en <http://minagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/dgca/jamon-serrano-peruano-norte-planchado.pdf>

- Ramírez, L. 2007. El jamón serrano e ibérico. Mundo Pecuario. 3 (1): 17-22. Consultado 29 ago. 2019. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/21973/articulo4.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Cartay, R. 2005. Diccionario de cocina venezolana. 1 ed. Caracas, VE. Alfadil. 247p. consultado 29 ago. 2019. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=rTywO3R9yTkC&pg=PA139&dq=tipos+de+jamones+cocidos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjKyuiLvqfkAhUI01kKHdczCnQQ6AEILjAB#v=onepage&q=tipos%20de%20jamones%20cocidos&f=false>
- Matero, J; Ramos, D; Prieto, B; Salva, B; Olaya, S; Fernández, D; Caro, I; Romero, M; Gonzales, E. 2009. Manual de elaboración de preparados cárnicos en el departamento de Tumbes. 1 ed. Tumbes, PE. Graficas Celarayn. 65p. consultado 29 ago. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=_l57qLQXnMcC&pg=PT59&dq=jamon+de+pais&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiPjtK0v6fkAhWSrVkkKHbhvBrwQ6AEIKDAA#v=onepage&q=jamon%20de%20pais&f=false
- Acosta, Y. 2008. Diferentes sistemas de alimentación en cuyes (*cavia porcellus*) de engorde con la utilización de insumos alimenticios producidos en la selva central. Tesis Ing. Zootecnista. Huancayo, PE. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional del Centro Del Perú. 96p.
- Montiel, Y. 2008. Evaluación sensorial. Selección de jueces. Ing. en Alimentos. México D.F. Unidad profesional interdisciplinaria de biotecnología, Instituto Politécnico Nacional. 119p.
- Romero, P. 2015. MF1062_3: Cata de alimentos en hostelería. 5 ed. España. Elearning, S.L. 560p. Consultado 1 Sep. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=27pWDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Olivas, R; Narváez, G; Gastelum, M. 2009. Las pruebas de diferencia en el análisis sensorial de los alimentos. El científico frente a la sociedad. Tecnociencia Chihuahua. 3 (1): 1-7. Consultado 1 sep. 2019. Disponible en <http://tecnociencia.uach.mx/numeros/numeros/v3n1/data/AnalisisSensorialdeAlimentos.pdf>

Cordero, G. 2013. Aplicación del análisis sensorial de los alimentos en la cocina y en la industria alimentaria. 1 ed. Sevilla, ES. Universidad Pablo de Olavide. Crtra de Utrera. Consultado 1 sep. 2019. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/262561546_APLICACION_DEL_ANALISIS_SENSORIAL_DE_LOS_ALIMENTOS_EN_LA_COCINA_Y_EN_LA_INDUSTRIA_ALIMENTARIA

Zimerma, M. 2008. Aspectos estratégicos para obtener carne ovina de calidad en el cono sur americano. pH de la carne y factores que lo afectan. Buenos Aires, AR. Universidad Nacional del Centro de la prov. De Buenos Aires, p.141-153. Consultado 2 sep. 2019. Disponible en <http://anterior.inta.gov.ar/bariloche/info/documentos/animal/genetica/Ct%20534%20%20de%20la%20carne%20y%20factores%20que%20lo%20afectan.pdf>

Lucas, J; Balcázar, S; Tirado, O; Rodríguez, A. 2018. El pH de la carne de cobayo (*Cavia porcellus*) para consumo humano en los andes centrales del Perú. Veterinaria. 29 (1): 65-67. Consultado 2 sep. 2019. Disponible en file:///C:/Users/CUY/Downloads/2793-8698-2-PB.pdf

Remache, R. 2016. Progresión de la calidad de la canal, vísceras, pH y color de la carne de cuy a los 3, 4 y 6 meses de edad. Tesis Ing. Agroindustrial. Riobamba, EC, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Chimborazo. 117p.

- Mora, L. 2010. Determinación de compuestos bioquímicos para el control de calidad en la elaboración de jamón cocido y jamón curado. Tesis Doctoral. Valencia, ES, Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), Universidad Politécnica de València. 282p.
- Alarcón, A; Pérez, C; García, J; Janacua, H. 2007. Propiedades físico-químicas de jamones elaborados con carne pálida, suave y exudativa de cerdo. *Tecnociencia Chihuahua*. 1 (1): 17-25. Consultado 3 sep. 2019. Disponible en http://tecnociencia.uach.mx/numeros/v1n1/data/propiedades_fisico-quimicas_de_jamones.pdf
- Amerling C. 2001. *Tecnología de la carne*. EUNED. 1 ed. 178p. Consultado 3 Sep. 2019. Disponible en <https://books.google.com.pe/books?id=9NweMkWe9VEC&pg=PA33&dq=el+acido+lactico+en+carnes&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwis8NLd57XkAhURzIkKHd4qA0MQ6wEIKjAA#v=onepage&q=el%20acido%20lactico%20en%20carnes&f=false>
- Peinado, B; Almela, L; Duchi, N; Poto, A. 2009. Parámetros de calidad en la canal y en la carne de cerdo Chato Murciano. *Eurocarne*. (173): 64-80. Consultado 5 sep. 2019. Disponible en <https://caamext.carm.es/web-imida/docs/publicaciones/Eurocarne.pdf>
- Gruner, H; Metz, R; Gil, A. 2005. *Proceso de cocina*. Trad. A. Gonzáles. Madrid, ES. Akal, S.A. 288p. Consultado 5 sep. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=tiEvxK2eRdcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Moreno, B. 2003. *Higiene e inspección de carnes. Bases científicas y legales de los dictámenes de los mataderos*. Madrid, ES. Días de Santos, S.A. 624p. Consultado 5 sep. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=xgWf4gUXRwEC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- Baldeón, J; Orihuela, B. 2017. Evaluación de la sustitución parcial de carne de alpaca (*vicugna pacos*) en la elaboración de jamonada de cerdo. Tesis Ing. Agroindustrial. Tarma, PE, Facultad de Ciencias Aplicadas, Universidad Nacional del Centro del Perú. 97p.
- Frontela, C; López, G; Ros, G; Martínez, C. 2006. Caracterización del jamón cocido. Relación entre los parámetros sensoriales, físicoquímicos e instrumentales en el jamón cocido. Veterinaria. 22: 67-78. Consultado 5 sep. 2019. Disponible en file:///C:/Users/CUY/Downloads/892-Texto%20del%20art%C3%ADculo-4122-1-10-20080129%20(1).pdf
- Pulido, C. 2018. MF1108_3: Análisis sensorial de productos selectos propios de sumillerías y diseños de sus ofertas. Madrid, ES. IC Editorial. 282p. Consultado 5 sep. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=4G9gDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Galy, D. 2019. MF 1108_3 - Análisis sensorial de productos selectos propios de sumillerías y diseños de sus ofertas. 1 ed. Madrid, ES. Parafino S.A. 217p. Consultado 5 sep. 2019. Disponible en https://books.google.com.pe/books?id=LtGNDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Sánchez, C. 2010. Cuyes y el cambio micro climático. Adaptar su crianza a las condiciones del clima. Consultado 8 sep. 2019. Disponible en file:///C:/Users/CUY/Downloads/0973029001271794143.pdf
- Surco, J; Alvarado; J. 2011. Estudio estadístico de pruebas sensoriales de harinas compuestas para panificación. Revista boliviana de química. 28 (2): 79-82. Consultado 8 sep. 2019. Disponible en http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-54602011000200005

- López, A. 2011. Análisis crítico del diseño factorial 2k sobre casos aplicados. *Scientia et Technica*. (47): 101-106, consultado 4 sep. 2019. Disponible en <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/523/245>
- García, M; Ruiz, J; Ansorena, D; Astiasarán, I. 2005. Evaluación de la calidad sensorial del jamón curado. *Eurocarne*. (135): 1-10. Consultado 17 sep. 2019. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Jorge_Ruiz_Carrascal/publication/20036794_Evaluacion_de_la_calidad_sensorial_del_jamon_curado/links/53e093aa0cf2a768e49f73ba/Evaluacion-de-la-calidad-sensorial-del-jamon-curado.pdf
- Barrios, S. 2009. Evaluación sensorial de jamones cocidos tipo california elaborados con tres diferentes porcentajes de inclusión de carne de pollo deshuesada mecánicamente. Tesis Lic. En Zootecnia. Guatemala, Facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala. 39 p.
- Romero, M. 2013. Empleo de sistemas de cohesión en frío para la elaboración de jamón deshuesado curado. Tesis Doc. Madrid, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid. 405 p
- Zumalacárregui, J. 2009. Tecnología del jamón crudo-curado. *CYTA - Journal of Food*. 1(5): 134-138. Consultado 1 ene 2020. Disponible en <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11358129709487573>
- Aceijas, L. 2014. Efecto del tipo de alimento y sexo sobre el comportamiento productivo, características de la carcasa y calidad de la carne del cuy (*cavia porcellus*) en la provincia de Cajamarca. Tesis Doc. en ciencias. Cajamarca, PE. Escuela de postgrado, Universidad Nacional de Cajamarca. 197p.

Serrano, M; Valencia, D; Mateos, G; Lázaro, R. (s.f.). Factores que influyen sobre la calidad del jamón en el cerdo blanco (I). Transferencias de tecnologías. Madrid, ES. Departamento de Producción Animal, Universidad Politécnica de Madrid. Consultado 6 ene. 2020. Disponible en file:///C:/Users/CUY/Downloads/40_ARTICULO1.pdf

CICAP. 2018. El pH como control de calidad de la carne y productos (en línea). Consultado 6 ene. 2020. Disponible en <https://cicap.es/control-de-calidad-de-productos-carnicos/>

Andújar, G; Pérez, D; Venegas, O. 2003. Química y bioquímica de la carne y los productos cárnicos. 1 ed. La Habana, CU. Universitaria. 125p.

Santini, F; Villareal, E; Faverin, C; Depetris, G; Pavan, E; Naon, J; Grigera, J; Cossu, M; Schor, A. 2006. Características productivas, composición de carcasa y calidad de carne de novillos de diferente tamaño estructural alimentados en feedlot con dietas de concentraciones energéticas distintas. Revista Argentina de Producción Animal. Buenos Aires, AR. 26: 231-244. Consultado 10 ene. 2020. Disponible en <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/article/view/4300/pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Ficha de evaluación sensorial

FICHA DE EVALUACIÓN SENSORIAL (JAMON DE CUY AHUMADO)

Nombre:..... Fecha:.....

Instrucciones: Observe y pruebe cada muestra de jamón que se le presenta a continuación, yendo de izquierda a derecha, como aparece en la ficha. Indique el grado en que le gusta o le desagrada cada muestra evaluando el atributo sabor, color, olor y textura; colocando debajo de cada muestra el puntaje de acuerdo a su agrado utilizando la escala adjunta.

7	Me gusta muchísimo
6	Me gusta mucho
5	Me gusta poco
4	No me gusta ni me disgusta
3	Me disgusta poco
2	Me disgusta mucho
1	Me disgusta muchísimo

Atributo sabor

MMC	MMD	MHC	MHD	FMC	FMD	FHC	FHD

Atributo color

MMC	MMD	MHC	MHD	FMC	FMD	FHC	FHD

Atributo olor

MMC	MMD	MHC	MHD	FMC	FMD	FHC	FHD

Atributo textura

MMC	MMD	MHC	MHD	FMC	FMD	FHC	FHD

“Gracias por su colaboración”

Anexo 2. Panel de fotos de investigación



Cuy beneficiado



cuy con hueso y deshuesado



Pesado de insumos para curado



Condimentado



ahumado



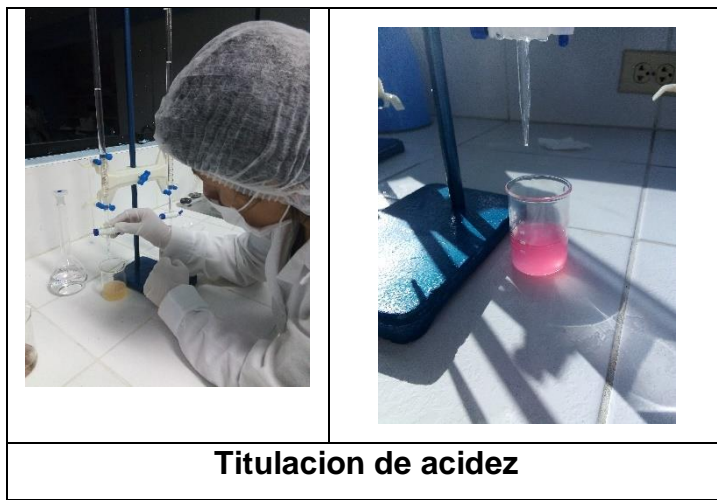
Jamón de cuy ahumado



Aplicación de la evaluación sensorial



Determinación de pH



Titulación de acidez