

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA
ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



Presentado por:
Bach. LINETH FLORIZA ALLENDE ALLENDE

**DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
SENSORIALES Y FÍSICOQUÍMICAS EN
CONSERVAS DE FILETE DE MONDONGO DE RES
(*Bos Taurus*) EN SALSA DE AJÍ AMARILLO
(*Capsicum baccatum*).**

Asesor:
Ing. MSc. CARLOS ALBERTO LIGARDA SAMANEZ

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

ANDAHUAYLAS – APURÍMAC – PERÚ
2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ MARÍA
ARGUEDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



Presentado por:

Bach. LINETH FLORIZA ALLENDE ALLENDE

**DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS
SENSORIALES Y FÍSICOQUÍMICAS EN
CONSERVAS DE FILETE DE MONDONGO DE RES
(*Bos Taurus*) EN SALSA DE AJÍ AMARILLO
(*Capsicum baccatum*).**

Asesor:

Ing. MSc. CARLOS ALBERTO LIGARDA SAMANEZ

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

**ANDAHUAYLAS – APURÍMAC – PERÚ
2019**



APROBACIÓN DEL ASESOR

Quién suscribe:
MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez

CERTIFICA,

Que, el Bachiller en Ingeniería Agroindustrial, LINETH FLORIZA ALLENDE ALLENDE ha culminado satisfactoriamente el Informe Final de Tesis intitulado "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y FISICOQUÍMICAS EN CONSERVAS DE FILETE DE MONDONGO DE RES (*BOS TAURUS*) EN SALSA DE AJÍ AMARILLO (*CAPSICUM BACCATUM*)": para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial.

Talavera, 27 de diciembre de 2019.


MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez

Asesor


Bach. Lineth Floriza Allende Allende

Tesista



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD

Yo, **LINETH FLORIZA ALLENDE ALLENDE**, identificada con DNI N° 73470003 de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.

Declaro bajo juramento que el Informe Final de Tesis Titulado: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y FÍSICOQUÍMICAS EN CONSERVAS DE FILETE DE MONDONGO DE RES (*BOS TAURUS*) EN SALSA DE AJÍ AMARILLO (*CAPSICUM BACCATUM*)"

Es auténtico y no vulnera los derechos de autor. Además, su contenido es de entera responsabilidad del autor (es) del proyecto, quedando la UNAJMA exenta de toda responsabilidad en caso de atentar contra la Ley de propiedad intelectual y derechos de autor.

Andahuaylas, 27 de diciembre de 2019

Firma

N° DNI: 73470003

E-mail: lineth09091996@gmail.com

N° Celular: 930987962



FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

ACTA DE SUSTENTACION
DE TESIS

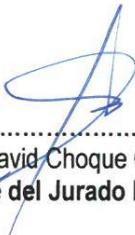


En la Av. 28 de julio N° 1103 del Local Académico SL02 (Santa Rosa) en el Salón de Grados de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas ubicado en el distrito de Talavera de la Reyna de la Provincia de Andahuaylas, siendo las 10:00 horas del día viernes 20 de diciembre del año 2019, se reunieron los docentes: MSc. David Choque Quispe, MSc. Fidelia Tapia Tadeo, Mg. Fredy Taípe Pardo, en condición de integrantes del Jurado Evaluador del Informe Final de Tesis intitulado: "DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y FISICOQUÍMICAS EN CONSERVAS DE FILETE DE MONDONGO DE RES (**BOS TAURUS**) EN SALSA DE AJÍ AMARILLO (**CAPSICUM BACCATUM**)", cuya autora es la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial **LINETH FLORIZA ALLENDE ALLENDE**, el asesor MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez, con el propósito de proceder a la sustentación y defensa de dicha tesis.

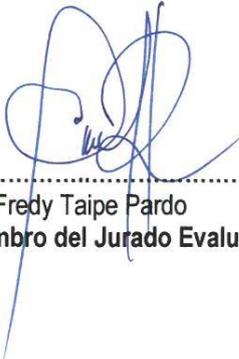
Luego de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Evaluador **ACORDÓ:** Aprobar por Unanimidad a la Bachiller en Ingeniería Agroindustrial **LINETH FLORIZA ALLENDE ALLENDE**, obteniendo la siguiente calificación y mención:

Nota escala vigesimal		Mención
Números	Letras	
<u>18</u>	<u>Dieciocho</u>	<u>Excelente</u>

En señal de conformidad, se procedió a la firma de la presente acta en 03 ejemplares.


MSc. David Choque Quispe
Presidente del Jurado Evaluador


MSc. Fidelia Tapia Tadeo
Primer Miembro del Jurado Evaluador


Mg. Fredy Taípe Pardo
Segundo Miembro del Jurado Evaluador



APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR

LA TESIS: DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y FÍSICOQUÍMICAS EN CONSERVAS DE FILETE DE MONDONGO DE RES (*BOS TAURUS*) EN SALSA DE AJÍ AMARILLO (*CAPSICUM BACCATUM*); para optar el Título Profesional de Ingeniero Agroindustrial, ha sido evaluada por el Jurado Dictaminador conformado por:

PRESIDENTE: Ing. MSc. David Choque Quispe
PRIMER MIEMBRO: Ing. MSc. Fidelia Tapia Tadeo
SEGUNDO MIEMBRO: Ing. Mg. Fredy Taípe Pardo

Habiendo sido aprobado por UNANIMIDAD, en la ciudad de Andahuaylas el día 20 del mes de diciembre de 2019.

Talavera, 27 de diciembre de 2019.

Ing. MSc. David Choque Quispe
PRESIDENTE DEL JURADO DICTAMINADOR

Ing. MSc. Fidelia Tapia Tadeo
PRIMER MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR

Ing. Mg. Fredy Taípe Pardo
SEGUNDO MIEMBRO DEL JURADO DICTAMINADOR

DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi tío Rómulo que desde el cielo me sigue cuidando como una hija, a mi querida tía Florisa, por ser mi segunda madre y brindarme su amor desde pequeña. A mis padres Ewden y Elena, a mis hermanos Edwin y Lizeth, por su apoyo, confianza, amor y sobre todo por estar a mi lado apoyándome y aconsejándome siempre. A mi sobrino Ed´ Daniel, por ser el mejor regalo que te puede dar un hermano. A Dios y a la Virgencita de Cocharcas por ser los forjadores de mi camino.

linqth.

AGRADECIMIENTOS

Quiero manifestar mi agradecimiento a quienes contribuyeron en la elaboración del presente trabajo de tesis:

- ✓ A la Universidad Nacional José María Arguedas por haberme aceptado ser parte de ella y abrirme sus puertas de su ceno científico, en especial para a la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial por haberme formado profesionalmente y permitido utilizar los laboratorios para la presente investigación.
- ✓ A mi hermosa familia: Padres (Ewden y Elena), mi segunda madre (Floriza), a mis hermanos (Edwin y Lizeth), a quienes amo mucho, por la dedicación y paciencia con la que cada día se preocupaban por mi avance y desarrollo de esta tesis.
- ✓ A mi asesor Ing. MSc. Carlos Alberto Ligarda Samanez por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también por la paciencia para guiarme durante el desarrollo de la tesis.
- ✓ A la responsable de los laboratorios Ing. Violeta Yupanqui Huacre, por el apoyo brindado en la ejecución de las pruebas experimentales.
- ✓ Al químico Melquiades Herrera Arivilca responsable del Laboratorio de Análisis Químico de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por las facilidades prestadas para el análisis de las muestras.
- ✓ A Cesar por el amor, apoyo y comprensión que me brindaste a lo largo de la realización de la presente investigación.
- ✓ A mis docentes, en particular a mis jurados evaluadores Ing. MSc. David Choque Quispe, Ing. MSc. Fidelia Tapia Tadeo y el Ing. Fredy Taipe Pardo personas de gran sabiduría quienes se han esforzado en compartir sus conocimientos, para así tener una buena formación profesional.
- ✓ A la Ing. Andrea Margot Ochoa Tapia encargada de la secretaría de la Facultad de Ingeniería, por el apoyo brindado en los distintos trámites para la realización de la Tesis.
- ✓ A mí cuñada Mayuri y mi compañero Hector que de una u otra manera han contribuido para el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

APROBACIÓN DEL ASESOR	ii
DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD	iii
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS.....	iv
APROBACIÓN DEL JURADO DICTAMINADOR.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiii
ABREVIATURAS, SÍMBOLOS Y UNIDADES	xiv
RESUMEN.....	xvi
ABSTRACT	xvii
CHUMASQA	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES.....	3
2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	3
2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	4
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	9
3.1. BASES TEÓRICAS.....	9
3.1.1. CONSERVAS	9
3.1.2. TRATAMIENTO TÉRMICO DE LAS CONSERVAS.....	9
3.1.3. DEFECTOS EN LA FABRICACIÓN DE CONSERVAS	12
3.1.4. CARNE DE RES (<i>Bos Taurus</i>)	12
3.1.5. IMPORTANCIA DE LA CARNE EN LA ALIMENTACIÓN.....	14
3.1.6. FUNDAMENTOS DE LA CONSERVACIÓN DE CARNE	16
3.1.7. SALSA DE AJÍ AMARILLO (<i>Capsicum baccatum</i>).....	17
3.1.8. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES.....	18
3.1.9. CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS	21
3.1.10. ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL	21
3.2. MARCO CONCEPTUAL	21
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
4.1. LUGAR DE EJECUCIÓN	24
4.2. MATERIALES, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS	24
4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27

4.4.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	27
4.5.	MÉTODO DE ANÁLISIS	28
4.6.	METODOLOGÍA EXPERIMENTAL	28
4.7.	DISEÑO EXPERIMENTAL	34
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		39
5.1.	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	39
5.1.1.	COLOR	39
5.1.2.	OLOR	41
5.1.3.	SABOR.....	43
5.1.4.	APARIENCIA GENERAL	45
5.2.	DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS	49
5.2.1.	ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL	49
5.2.2.	BALANCE DE MATERIA DEL PRODUCTO.....	54
CONCLUSIONES.....		58
RECOMENDACIONES		59
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		60
ANEXOS.....		65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido de energía de macronutrientes en distintas piezas de carne de vacuno por 100 g.	13
Tabla 2. Contenido de sodio, sal, hierro y zinc de distintas piezas de carne de vacuno por 100 g.....	14
Tabla 3. Contenido en lípidos de distintas piezas de carne de vacuno por 100g.....	14
Tabla 4. Lista de equipos e instrumentos de la investigación.....	25
Tabla 5. Lista de materiales de la investigación.....	26
Tabla 6. Lista de reactivos e insumos de laboratorio.....	27
Tabla 7. Formulación de Ingredientes para la salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>).....	29
Tabla 8. Matriz de diseño experimental.....	34
Tabla 9. Tabla de ANOVA para DCA.....	35
Tabla 10. Rangos promedios de las tres muestras (color).....	39
Tabla 11. Estadísticos de contraste de las tres muestras (color).....	40
Tabla 12. Estadísticos de prueba (color).....	40
Tabla 13. Rangos promedios de las tres muestras (olor).....	42
Tabla 14. Estadísticos de contraste de las tres muestras (olor).....	42
Tabla 15. Estadísticos de prueba (olor).....	43
Tabla 16. Rangos promedios de las tres muestras (sabor).....	44
Tabla 17. Estadísticos de contraste de las tres muestras (sabor).....	44
Tabla 18. Estadísticos de prueba (sabor).....	45
Tabla 19. Rangos promedios de las tres muestras (apariencia general).....	46
Tabla 20. Estadísticos de contraste de las tres muestras (apariencia general)..	46
Tabla 21. Estadísticos de prueba (apariencia general).....	47
Tabla 22. Resultado de análisis químico proximal de T1, T2 y T3.....	50
Tabla 23. Balance de materia en la recepción.	55
Tabla 24. Balance de materia en la limpieza.	55
Tabla 25. Balance de materia en la pre cocción.	55
Tabla 26. Balance de materia en el picado.	55
Tabla 27. Balance de materia en el envasado.	55
Tabla 28. Balance de materia en la adición de líquido de gobierno.	55
Tabla 29. Balance de materia en el exhausting.	56
Tabla 30. Balance de materia en el sellado.	56

Tabla 31. Balance de materia en el esterilizado.	56
Tabla 32. Balance de materia en el enfriado.	56
Tabla 33. Balance de materia en el etiquetado.	56
Tabla 34. Balance de materia en el almacenado.	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Flujo para el procesamiento de Conserva de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum Baccatum</i>)..	31
Figura 2. Rangos promedios para el color de las muestras 1,2 y 3.....	40
Figura 3. Rangos promedios para el olor de las muestras 1,2 y 3.....	42
Figura 4. Rangos promedios para el sabor de las muestras 1,2 y 3.....	44
Figura 5. Rangos promedios para la apariencia de las muestras 1,2 y 3.....	46
Figura 6. Rangos promedios para el color, olor, sabor y apariencia general de las muestras 1,2 y 3.....	48
Figura 7. Gráfica de medias para la humedad.....	50
Figura 8. Grafica de medias para la proteína.....	51
Figura 9. Grafica de medias para la grasa.....	52
Figura 10. Grafica de medias para la ceniza.....	53
Figura 11. Grafica de medias para el carbohidrato.....	54

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica de análisis organoléptico.....	65
Anexo 2. Datos del análisis sensorial.	66
Anexo 3. Prueba de normalidad para el color.	67
Anexo 4. Prueba de normalidad para el olor.	67
Anexo 5. Prueba de normalidad para el sabor.....	67
Anexo 6. Prueba de normalidad para apariencia general.....	67
Anexo 7. ANOVA para Humedad por Tratamiento.....	68
Anexo 8. Método: 95.0 porcentaje LSD para humedad.....	68
Anexo 9. ANOVA para Proteínas por Tratamiento.....	68
Anexo 10. Método: 95.0 porcentaje LSD para proteínas.....	68
Anexo 11. ANOVA para Grasa por Tratamiento.....	69
Anexo 12. Método: 95.0 porcentaje LSD para grasa.....	69
Anexo 13. ANOVA para Ceniza por Tratamiento.....	69
Anexo 14. Método: 95.0 porcentaje LSD para ceniza.....	69
Anexo 15. ANOVA para Carbohidratos por Tratamiento.	70
Anexo 16. Método: 95.0 porcentaje LSD para carbohidratos.....	70
Anexo 17. Fotografías de la elaboración de la conserva filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>).	70
Anexo 18. Fotografías de la evaluación sensorial de las conservas filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>)...	74
Anexo 19. Informe del análisis proximal.	77
Anexo 20. Matriz de consistencia.....	78

ABREVIATURAS, SÍMBOLOS Y UNIDADES

ANOVA	: Análisis de varianza
AGM	: Ácidos grasos monoinsaturados
AGP	: Ácidos grasos poliinsaturados
AGS	: Ácidos grasos saturados
AGTrans	: Ácidos grasos trans
cm	: Centímetros
°C	: Grados Celsius
DCA	: Diseño completamente al azar
FUNIBER	: Fundación Universitaria Iberoamericana
F.V	: Fuente de variabilidad
Fo	: Tiempo de muerte térmica
g	: Gramos
gl	: Grados de libertad
H _A	: Hipótesis alterna
HCl	: Ácido clorhídrico
H _o	: Hipótesis nula
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
kcal	: Kilocalorías
kg	: Kilogramo
lb	: Libra
LSD	: Diferencia mínima significativa
mg	: Miligramo
ml	: Mililitro
MINAGRI	: Ministerio de Agricultura y Riego
N	: Tamaño de población o universo
NaCl	: Cloruro de sodio
NaOH	: Hidróxido de sodio
NTE-INEN	: Norma Técnica Ecuatoriana – Instituto Ecuatoriano de Normalización
p	: Probabilidad
pH	: Potencial de hidrogeniones.

psi	: Libra de fuerza por pulgada cuadrada
R	: Repeticiones
S.A.	: Sociedad anónima
SENASA	: Servicio Nacional de Sanidad Agraria
T	: Tratamientos
μ	: Media global
Y_{ij}	: Modelo de DCA en el que actúan tratamientos y error aleatorio
Z	: Diferencia entre un valor de la variable y el promedio
τ_i	: Medición que corresponde al tratamiento i
ϵ_{ij}	: Error atribuible a la medición

RESUMEN

El presente estudio es una alternativa tecnológica para la conservación de alimentos, que tuvo como objetivo determinar las características sensoriales y fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*). La metodología utilizada para la determinación de las características sensoriales fue mediante el método de pruebas afectivas, en el cual participaron 40 panelistas que evaluaron los criterios de olor, color, sabor y apariencia general, utilizando una escala hedónica de cuatro niveles. Para determinar las características fisicoquímicas se realizó el análisis químico proximal en el Laboratorio de Análisis Químico de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y se determinó el rendimiento mediante el balance de materia. La investigación empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA), teniendo como variable independiente las formulaciones (1%, 2% y 3%) y como variable dependiente las características sensoriales y fisicoquímicas. Para el análisis estadístico de las características sensoriales se utilizó la prueba de Normalidad, las pruebas no paramétricas de Friedman y la prueba de Wilcoxon. Asimismo, para el análisis estadístico de las características fisicoquímicas (composición químico proximal) se utilizó el análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de rangos múltiples de Fisher. Los resultados obtenidos de las características sensoriales fueron las siguientes; para el color, olor, sabor y apariencia general la muestra 3 produce la mayor satisfacción respecto a las muestras 1 y 2. Para la determinación de las características fisicoquímicas (composición químico proximal), los resultados para la humedad oscilaron entre 61.03% - 65.25%; la proteína entre 21.23% - 21.67%, la grasa entre 8.65% - 13.76%, la ceniza entre 2.10% - 2.33% y los carbohidratos entre 1.88% - 2.10%. En cuanto al balance de materia se obtuvo un rendimiento de 105.66%. En conclusión las características sensoriales de la muestra 3 = T3 (3%) produce mayor satisfacción al consumidor y en la composición proximal la muestra 3 = T3 (3%) obtuvo mejores resultados, siendo un producto altamente nutritivo.

Palabras claves: Sensoriales, fisicoquímicas.

ABSTRACT

This present study is about a technological alternative for food preservation, which is aimed to determine the sensory and physicochemical characteristics of canned beef tripe (*Bos Taurus*) in yellow pepper sauce (*Capsicum baccatum*). The methodology used to determine the sensory characteristics was through the affective testing method, in which 40 panelists participated, who evaluated the criteria of smell, color, taste and general appearance, using a four-level hedonic scale. To determine the physicochemical characteristics, a proximal chemical analysis was performed in the National University of San Antonio Abad del Cusco lab, and the yield was determined by means of the material balance. The research used the Completely Random Design (CRD), having the formulations (1%, 2% and 3%) as the independent variable and the sensory and physicochemical characteristics as the dependent variable. For the statistical analysis of sensory characteristics, the Normality test, the non-parametric Friedman tests and the Wilcoxon test were used. In the same way, for the statistical analysis of the physicochemical characteristics (proximal chemical composition), the analysis of variance (ANOVA) and the Fisher multiple range test were used. The results obtained from the sensory characteristics were as follows; for color, odor, taste and general appearance, sample 3 produces the greatest satisfaction in comparison with samples 1 and 2. For the determination of the physicochemical characteristics (proximal chemical composition), the results for humidity ranged between 61.03% - 65.25%; protein between 21.23% - 21.67%, fat between 8.65% - 13.76%, ash between 2.10% - 2.33% and carbohydrates between 1.88% - 2.10%. Regarding the material balance, a yield of 105.66% was obtained. In conclusion, the sensory characteristics of sample 3 = T3 (3%) produced greater consumer satisfaction and in the proximal composition, sample 3 = T3 (3%) obtained better results, being a highly nutritious product.

Key words: Sensory, physicochemical.

CHUMASQA

Kay yachay taqwiriymi huk musuq rikuriq alliyay mikuykuna waqaychanapaq, munarqa aypayta rimanakuypi imayna rikchaynin kasqanta hinaspa fisicoquímicasnisqankuna allin waqaychaypi wakapa wiksapunmanta ikasqata (*Bos Taurus*) nisqa chay salsa qillu uchupi (*Capsicum baccatum*)". Imaynata qatipaspa puririyninpi rurakurqa chaypaq rimanakunanpaq rikchayninkuna musyaypi chaymi qatipakurqa kuyaspa churasqa tupuykunawan, chaypaqmi churapakurqa 40 yachaysapa rimaqkuna apakurqa qatipay imayna asnaynin, llimpiynin, miskiynin, hinaspa lliw rikukuynin, uqarikurqa huk patachasqa siqipi allinpaq qawariynin tawa sayay patqachasqa. Chay rimarinapaq fisicoquímicasnisqa rikchayninkuna apakurqa rakiy taqwiriq químico proximalnisqawan chay taqwiriq maskana Químiconisqa wasipi hatun tiqsi yachay wasi San Antonio Abadnisqa Cusco llaqtapi chaypim rimanakuspan allinchayninta qawarikurqa imam kaqta. Kay yachay taqwiriymi rurakurqa tukuypi rurasqa Azarnisqawan (DCA), tarikurqa sapaqchasqa independientenisqa taqwirinapaq churasqa (1%, 2% y 3%) chaynataq churasqa dependientenisqa musyana rikchaynin hinataq fisicoquímicasnisqa. Yupasqa ruraykuna maskanapaq rikchayninmanta hinaspa hapikurqa qatipayta normalidadnisqawan, maskaspa qatipay paramétricasnisqa chay Friedman nisqawan chaynataq taqwiriq Wilcoxon. Chaynataq, yupaykuna tupusqa rurakunanpaq chay rikchaynin fisicoquímicasnisqa (composición químico proximalnisqawan) rurakurqa qatipay chay ANOVA chay Fisher. Kaykunam karqa Llapa ruruyninta musyana rikchaynin hurqukusqan; chay imayna asnaynin, llimpiynin, miskiynin, hinaspa lliw rikukuynin, kimsa qawachiypim allin karqa llimpiynin, chay huk kaq hinataq iskay kaq riksichiyanta. Rikchaynin rimarikunanpaqmi utaq chay fisicoquímicosnisqakuna (composición químico proximalnisqa) llusqirqa kaynanpa. Api uqukaynin wicharirqa uraykurqa 61.03% - 65.25%; chaynataq prutina uraykurqa wicharirqa 21.23% - 21.67%, wiswiriynintaq uraykurqa wicharirqa 8.65% - 13.76%, uchpantaq uraykurqa wicharirqa 2.10% - 2.33%. chaynataq ukumanta hawamankaq imalla urqurqa wiñariyninta 105.66% hinaspa akumiskichinan uraykurqa wicharirqa 1.88% - 2.10% nisqanmanhina. Chuymasqa tukupaynin chayan chay musyana rikchaynin kimsa kaqpi qawarichiq $3 = T3$ (3%) mikuqkunapi ancha achkanpi allin chaskikuyta, hinataq churasqa proximal Muestranisqa $3 = T3$ (3%) qawarikun ruruynin ancha allin kasqanta, hinaspa miski alli allin mikuna runapaq.

Pisi rimayllapi riqsichiy: rikchaynin musyana, fisicoquímicasnisqa.

INTRODUCCIÓN

El Perú necesita transformarse en un país agroindustrial, puesto que poseemos una gran cantidad de recursos agrarios, por ello es necesario la aplicación de tecnologías de conservación de alimentos. En el departamento de Apurímac escasamente se observa la diversificación de productos cárnicos para el consumo humano directos y pensamos que debemos aprovechar nuestros recursos, como es el caso del mondongo (panza de vacuno) que no se le da ningún valor agregado.

La carne que existe en la panza en comparación con otras carnes, presenta ciertas ventajas nutricionales como la alta digestibilidad, debido a que posee un bajo contenido de grasas saturadas, alto contenido de proteína, escaso contenido de sodio, bajo contenido de colesterol, un alto contenido de vitaminas y minerales, características que la hacen ideales para dietas de personas con problemas relacionados con enfermedades coronarias, obesidad, hipertensión y diabetes.

Por ello, como alternativa y propuesta tecnológica se plantea dar un valor agregado a la carne de mondongo de res, para obtener un producto de alto valor nutricional y de bajo valor económico. Asimismo, con el fin de fortalecer la actividad productiva, generar oportunidades al sector ganadero y de este modo despegar la agroindustria a nivel rural.

La presente investigación demuestra que son adecuadas las características sensoriales y fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*), con la finalidad de que dicho producto cumpla con los estándares del consumidor. Por esta razón, la presente investigación tiene los siguientes objetivos.

- ✓ Determinar características sensoriales en conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*).
- ✓ Determinar características fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*).

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población mundial crece a un ritmo acelerado que nunca antes en la historia se había visto, pronto será 7.000 millones de personas que habitaran el mundo. Para el año 2045, según los cálculos la población llegara a ser más de 9.000 millones (Kunzig, 2011). Y cada habitante debería de gozar del derecho a una vida digna, con acceso a servicios básicos y buena alimentación.

El Perú es un país que tiene más de 31 millones de habitantes distribuidos en la costa, sierra y selva (INEI, 2017). Donde la pobreza, desigualdad, exclusión y mala alimentación son el vivir de cada día. Varios millones de ellos, viven en zonas alto andinas, en espacios geográficos a 3,200 metros de altura sobre el nivel del mar, realizando actividades productivas para el sustento diario de los peruanos. Es allí, donde millones de peruanos anónimos, la mayoría pobres, a veces soportando las inclemencias del tiempo, sin apoyo y con perseverancia, desarrollan la actividad más importante de sus vidas, primero para subsistir, para educar a sus hijos y generar alimentos para el país y para exportar a otros mercados (MINAGRI, 2017).

La conserva de filete de mondongo en salsa de ají amarillo debería ser ingrediente principal de una dieta normal de los peruanos, ya que el mondongo o panza de res tiene en 100 g los siguientes nutrientes: proteína (16.90), grasa total (3.50 g), calcio (66 mg), hierro (0.80 mg) y en el caso del ají amarillo tiene en 100 g los siguientes nutrientes: proteína (0.90), grasa total (0.70 g), calcio (31 mg), hierro (0.90 mg) (FUNIBER, 2017).

Por estas razones se plantea las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son las características sensoriales en conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*)?, ¿Cuáles son las características fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*)?

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Llerena (2016), elaboró una conserva para consumo humano a partir de la carne roja o sanguínea del atún, en la Universidad de Guayaquil de Ecuador. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: El correcto manejo de los tiempos y temperaturas de esterilización establecidos en la bibliografía especializada en el manejo de enlatados, así como la aplicación de buenas prácticas de manufactura, permitieron obtener un producto enlatado de excelente calidad como lo demostraron los análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales a los que fue sometido el producto en mención. En base a las estadísticas de los resultados de evaluaciones sensoriales realizadas al producto, es posible concluir que nueve de cada 10 evaluadores manifestaron que el producto tiene la calidad adecuada como para incitar a su compra caso de llegarse a comercializar en la red comercial de la ciudad. Los adecuados procesos aplicados en la elaboración del producto enlatado de atún a las finas hierbas, permitieron caracterizar el producto, cumpliendo con los parámetros establecidos según las normas respectivas en cuanto a análisis físicos, químicos, microbiológicos.

Durruty (2013), realizó el análisis físico-químico, sensorial y consumo de productos pesqueros ahumados, en la Universidad FASTA de Argentina. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: La evaluación sensorial de un producto es de gran importancia para caracterizar el alimento y dentro de esta evaluación la realización de una prueba de aceptabilidad lo ubica dentro de las preferencias del consumidor, dando al productor información importante sobre la posibilidad de consumo del producto desarrollado. La evaluación sensorial para realizar el perfil "flavor" y analizar el color de diferentes productos pesqueros ahumados durante la realización del perfil de flavor se logró el desarrollar una terminología pre-definida para la evaluación sensorial mediante un panel de expertos, y así describir las percepciones sensoriales lo más objetivamente posible. La metodología utilizada

permitió caracterizar sensorialmente el flavor de diferentes pescados ahumados y desarrollar sus respectivos perfiles, los cuales pueden ser utilizados para su mejor conocimiento y futuras comparaciones con otros productos.

Cuesta (2009), desarrolló un enlatado de lentejas con salchicha para la empresa Incolcar (industria colombiana de carne S.A), en la Universidad De La Salle de Colombia. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: En los resultados de las pruebas fisicoquímicas y microbiológicas se encuentra que el producto es apto para la comercialización, puesto que cumple con las condiciones de esterilidad comercial y las características organolépticas deseadas. De esta manera, se logró verificar que para el tratamiento térmico del producto de lentejas con salchicha se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros: una temperatura de 121°C, presión de 20 psi y un tiempo de 60 minutos. Los parámetros encontrados para el proceso permiten adecuadas características organolépticas para la elaboración de un nuevo producto de calidad listo para el consumo, ampliando de esta manera el portafolio de Ronda. Al igual que se consiguió optimizar los recursos tecnológicos y de personal con los que cuenta esta empresa.

2.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Muñoz (2014), desarrolló el efecto de la cocción y de la concentración de ají amarillo en el líquido de gobierno sobre las características sensoriales en conservas de recortes de filetes de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en salsa tipo escabeche, en la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: La influencia de la cocción (vapor y aceite) y de cuatro concentraciones (1, 2, 3 y 4%) de ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) en el líquido de gobierno sobre el color, sabor, apariencia sensorial y aceptabilidad general en conservas de recortes de filetes de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en salsa tipo escabeche. En las evaluaciones sensoriales las muestras fueron asignadas a los panelistas semientrenados en forma de bloques incompletos (seleccionados de forma arbitraria), de 8 tratamientos sólo se

les entregó 4 a cada juez. Los datos fueron evaluados mediante la prueba estadística de Skillings-Mack, mostrando que solamente la cocción (vapor y aceite) y la concentración de ají amarillo ocasionaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre tratamientos para el sabor, más no para las variables color, apariencia y aceptabilidad general. Además, esta prueba determinó que la cocción en aceite y la concentración de ají amarillo al 3% en la formulación del líquido de gobierno presentó la calificación más alta para sabor con rango promedio de 3.025 y suma ponderada de 16.267. No existió efecto significativo de la cocción y de la concentración de ají amarillo en la formulación del líquido de gobierno sobre el color, apariencia sensorial y aceptabilidad general en conservas de recortes de filetes de trucha en salsa tipo escabeche. La cocción en aceite y la concentración de ají amarillo al 3% en la formulación de líquido de gobierno presentó la calificación más alta de sabor con rango promedio de 3.025 y suma ponderada de 16.267 en conservas de recortes de filetes de trucha en salsa tipo escabeche.

Zeballos (2016), elaboró dos tipos de escabeches de *Scomber japonicus peruanus* caballa para el consumo humano, en la Universidad Nacional de Moquegua. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: Mediante la Evaluación Sensorial de los atributos: Apariencia, Olor, Textura y Sabor, se concluyó que los escabeches Fritos tienen mayor grado de aceptación. Los grados de aceptación para los dos tipos de escabeche de *Scomber japonicus peruanus* - Caballa superan el 50%; así como también se concluyó que los tipos de escabeche influyen de manera importante en el grado de aceptación. A través de la aplicación de pruebas físico – organolépticas es factible la obtención de materia prima e insumos de óptima calidad.

Salas (2017), realizó la comparación de envases de hojalatas con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en salsa de rocoto, en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: La formulación adecuada para la elaboración de la salsa de rocoto es: 70% de salsa de rocoto, 5% de vinagre, 2.5% de ajo molido, 4%

de aceite de oliva, 0.2% de apio, 0.1% de poro, 0.7% de cebolla blanca, 0.5% de limón, 0.3% de ají limo, 1.5 de sal, 0.2% de pimienta y 15% de agua. Con esta formulación se logra obtener un pico adecuado y características aceptables de sabor, color, olor y textura. El envase de hojalata es el que mejor se comporta en el proceso de esterilizado de la elaboración de la conserva de bonito en salsa de rocoto en comparación con el envase de vidrio. Encontrándose que para la esterilización de la conserva se debe someter a una temperatura de 114°C por un tiempo de 70 minutos. La conserva de bonito en salsa de rocoto es adecuada en cuanto a sus características, químicas, sensoriales y microbiológicas, durante 40 días de almacenamiento.

Ramos (2015), determinó el grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*Cavia porcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de Puno, en la Universidad Nacional del Altiplano de Puno. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: De los análisis sensoriales de las conservas a base de carne de cuy se estableció que la conserva de cuy en salsa de pachamanca presenta mejor aceptación en características sensoriales respecto al color, olor sabor y apariencia general con rangos establecidos de Friedman de 2.57, 2.77, 2.18 y 2.50 respectivamente, por lo que resulta el más aceptable. Complementariamente los consumidores de la ciudad de Puno determinaron que el 90% consumiría este producto por sus bondades nutricionales y fácil preparación, con una frecuencia de consumo de uno a dos veces por semana. El producto es aceptable por sus características bromatológicas establecidas en la conserva de cuy en presentación de salsa de pachamanca que presenta una humedad de 63.43%, proteína 16.38%, grasa 12.22% ceniza 3.81% y energía calórica 187.82 Kcal, lo cual significa que es un producto altamente nutritivo. En el análisis microbiológico se determina que es estéril comercialmente., el cual significa que es un producto apto para el consumo humano conforme a las Normas Técnicas Sanitarias.

Del Carpio (2013), elaboró una de conserva de lisa (*Mugilcephalus*) con arroz en envases de media libra tipo tuna, en la Universidad Nacional de

San Agustín de Arequipa. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: La formulación más adecuada para la elaboración de conservas de lisa con arroz a la jardinera es: 40% de pescado, 60% de arroz extra, 32% de alverjita, 24% de choclo, 0.8% de aceite, 1.8% de cebolla, 0.7 de ajo, 0.15 de palillo, 0.15% de perejil, 6.4% de pimentón y 2% de sal. La temperatura de esterilización debe ser 112°C con un tiempo de 85 minutos. También se determinó en la investigación que el producto elaborado es de excelentes características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas.

Morcos (2014), realizó la evaluación de conservas de filete y graded de caballa (*Scomber japonicus*) en envases de media libra con salsas orientales, en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: En el procedimiento de conservas de caballa en línea de cocidos, se encontró que para pre cocinar la materia prima es necesario 25 minutos con vapor directo, logrando que la textura de la carne de caballa sea adecuada para lograr un producto final jugoso. Con estas condiciones en la etapa de pre cocción se encontró un valor de cocción (valor C) de 17.52 minutos. En la etapa de esterilizado de las conservas de caballa en salsa de agridulce utilizando envases de media libra, se utilizó una temperatura de 115°C y un tiempo de 65 minutos, otorgando a la conserva mejores resultados físico, químicos, sensoriales y microbiológicos, en cuanto a su valor de esterilización de 5.68 minutos. Las conservas de filetes de caballa en salsa agridulce son estables química, física, organolépticas y microbiológicamente.

Lima y Valverde (2018), desarrollaron el efecto de la esterilización comercial en el adobo arequipeño envasado, en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. La investigación llegó a las siguientes principales conclusiones: Es necesario aplicar el proceso de pre cocción para garantizar la esterilidad comercial aplicando la temperatura de pre cocción a 94°C por 10 minutos. El proceso térmico de esterilización fue de 34 minutos a 121°C. Para ambos envases tanto vidrio formato 472 ml y hojalata cilíndrico de 1lb (454g, el tiempo de la letalidad térmica es de 8

minutos para envase de hojalata y 7.7 para el envase de vidrio. Las características fisicoquímicas del adobo del día y las muestras de adobo envasada no presentaron diferencias relevantes entre las muestras, según la norma sanitaria (RM N° 615-2003 SA/DM), a su vez se realizó una estimación de vida útil de 7 meses.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

3.1. BASES TEÓRICAS

3.1.1. CONSERVAS

La conserva alimenticia es el resultado del proceso de manipulación de los alimentos de tal forma que sea posible preservarlos en las mejores condiciones posibles durante un largo periodo de tiempo, el objetivo final de la conserva es mantener los alimentos preservados de la acción de microorganismos capaces de modificar las condiciones sanitarias y de sabor de los alimentos. El periodo de tiempo que se mantienen los alimentos en conserva es muy superior al que tendrían si la conserva no existiese (Heinz, 2000).

Las conservas deben ser preparadas con carnes o derivados cárnicos frescos o conservadas en ambientes refrigerados y que se encuentren en perfecto estado de conservación. Las temperaturas de las carnes refrigeradas no podrán superar los siete (7) grados centígrados (SENASA, 2000).

Se entiende por mondongo a la genovesa, una conserva elaborada con mondongo vacuno, cortado en tiras finas o pequeños, al que se le agrega una salsa preparada con ají, tomate, cebolla, apio, perejil, zanahoria, ajo y pimentón (SENASA, 2000).

3.1.2. TRATAMIENTO TÉRMICO DE LAS CONSERVAS

El tratamiento térmico constituye uno de los métodos más importantes de conservación de alimentos, no sólo por los efectos deseables que se obtienen sobre su calidad, sino también por su efecto conservador al destruir enzimas, parásitos y microorganismos (Fellows, 2007).

Objetivo del tratamiento térmico

El objetivo fundamental del enlatado de productos cárnicos es mantener la seguridad y alargar el tiempo de vida útil desde el punto de vista sensorial. El microorganismo de mayor interés es el *Clostridium botulinum*, que en

condiciones de anaerobiosis (como se presenta en el interior de una lata), produce una toxina muy potente. La eliminación de los riesgos de este patógeno, depende de un control adecuado de la temperatura de procesamiento y almacenamiento (Footitt y Lewis, 1999).

Efecto del tratamiento térmico de los alimentos

La temperatura elevada acelera la evaporación superficial del agua del alimento lo que trae como consecuencia la desecación superficial. La cocción favorece también la conversión del agua ligada en agua libre, este fenómeno aumenta con la temperatura y en carnes comienza a los 45 °C y es sensiblemente importante a los 60 °C. Al elevar la temperatura de las proteínas de origen animal se produce primero la activación de ciertas enzimas y luego la desnaturalización de las proteínas. Dicha activación se produce entre 30 - 50 °C cuyo efecto más sobresaliente es el cambio de solubilidad debido a la formación de gel más o menos homogéneo (Casp y Abril, 2003).

Esterilización térmica comercial

La esterilización térmica comercial es aquella operación unitaria en que los alimentos son calentados a una temperatura suficientemente elevada y durante un tiempo suficientemente largo como para destruir en lo mismo la actividad microbiana y enzimática (Fellows, 2007).

El tratamiento térmico de los alimentos suele denominarse erróneamente esterilización, es importante reconocer que un producto que ha sido sometido a “esterilización” térmica no puede ser estéril si se asume que la destrucción microbiana por el calor sigue un curso logarítmico, la esterilidad absoluta es inalcanzable. El tratamiento térmico consiste simplemente en reducir la probabilidad de supervivencia hasta un grado en que el producto pueda ser considerado “estéril”. La esterilidad comercial puede definirse como un producto que ha sido sometido a un tratamiento térmico tal que no se altera en condiciones normales de almacenamiento,

ni supondrá un peligro para la salud del consumidor (Rees y Bettinson, 1994).

Transferencia de calor en productos enlatados

En la penetración de calor ideal en los productos envasados se ha supuesto que durante el tiempo de proceso el producto mantiene la temperatura requerida. Esto significa que el producto alcanza la temperatura de régimen de forma instantánea y se enfría de la misma forma, lo que en la práctica solo es casi cierto cuando se tratan líquidos en capas muy finas. En el resto de los casos se tiene una determinada masa de producto que se calentará y enfriará dentro de un envase y estos intercambios térmicos se verán afectados por la naturaleza del producto y envase como por la geometría de este último (Casp y Abril, 2003).

La medida de las variaciones de la temperatura en diversos puntos del producto y más especialmente en el punto crítico, en función del tiempo y otros factores, se realiza por medio de pares termoeléctricos especiales, fijos en el recipiente y unidos a un registrador (Jiménez, 2007).

Tiempo de muerte térmica (F)

Valor de F proceso: Tiempo de muerte térmica a la temperatura de trabajo en el autoclave (Jiménez, 2007).

El tiempo de muerte térmica es el tiempo que se le da un tratamiento a una temperatura determinada con el objetivo de encontrar la estabilidad del alimento y asegurar su calidad tanto física como microbiológica (Casp y Abril, 2003).

La letalidad: es el tiempo de muerte térmica, equivalente al calentamiento en un minuto, a la temperatura de referencia de esterilización (121.1 °C) y el valor de Z en función a la especie de microorganismo (*Clostridium botulinum*, Z = 10 °C). Para un proceso en el cual el producto alimenticio está sujeto a un perfil de temperatura-tiempo, la letalidad equivalente permite decidir si un tratamiento térmico en particular es seguro para

garantizar la esterilidad comercial. Existen tablas de valores de letalidad que recomendados para una gran diversidad de alimentos (Alvarado *et. al.* 2009).

3.1.3. DEFECTOS EN LA FABRICACIÓN DE CONSERVAS

Los defectos de fabricación tienen su origen principalmente en los envases y en las anomalías que se deducen de la deformación de estos. Resultan tanto del empleo de materiales de envasado inadecuados, como de métodos de esterilización erróneos e insuficientes (Alcazar, 2000).

Aparte de las deformaciones y deterioro de origen mecánico (golpes, caídas), que sufren los envases, se incluyen entre los defectos de fabricación los abombamientos verdaderos generados por producción de gases y los abombamientos falsos y otras deformaciones y distorsiones provocados por presión interna excesiva o negativa en el curso del proceso industrial de fabricación (Argote, 2009).

Se consideran abombados aquellos envases cuyas tapas y fondos aparecen curvados o tensamente arqueados hacia el exterior (Adams y Moss, 2002).

3.1.4. CARNE DE RES (*Bos Taurus*)

El Codex Alimentarius define la carne como “todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano o se destinan para este fin”.

Basándonos en el concepto brindado por la NTE INEN 1338:2012 se define a la carne como el tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faena miento son declarados aptos para consumo humano.

La carne de res tiene un contenido en macronutrientes diferente en función de la edad de sacrificio y de la pieza de consumo. Destaca su contenido en proteínas de alto valor biológico. Las partes más magras tienen

alrededor de 6 g de grasa por 100 g de alimento completo, mientras que las de más contenido lipídico superan los 20 g por 100 g de alimento. Aporta, entre los minerales, principalmente hierro hemo, además de zinc, ambos de alta biodisponibilidad, magnesio y fósforo. También es una carne en la que destacan las vitaminas del grupo B (Valero *et. al* 2009).

Para mejorar el perfil calórico de nuestra dieta actual se recomienda que a la hora de elegir la carne de ternera que vamos a comer, se opten por los tipos y piezas más magras, relegando las carnes grasas a un consumo más esporádico (más especialmente en los casos en que las personas tengan alguna enfermedad) (Valero *et. al* 2009).

En la Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3 se presenta el contenido en energía y nutrientes de las distintas piezas de carne de vacuno (Valero *et. al* 2009).

Tabla 1. Contenido de energía de macronutrientes en distintas piezas de carne de vacuno por 100 g.

Piezas	Humedad (g)	Cenizas (g)	Energía (kcal)	Proteína bruta (g)	Grasa bruta (g)	Hidratos de carbono (g)
Lomo	68,5	1	166	20,6	8,8	1,1
Solomillo	72,8	1,1	126	22,2	4,1	Tr
Cadera	70,4	1,1	145	22,7	6	Tr
Contra	72,6	1,2	122	22,6	3,5	Tr
Morcillo	73,8	<1,0	126	21,7	4,4	Tr
Aguja	73,7	1,1	122	21,1	4,2	Tr
Espaldilla	71,5	1	139	21,2	5,8	0,5
Falda	63,3	1	230	18,8	17,2	Tr
Tapa	74,4	1	108	22,5	2	Tr
Aleta	74,7	1,1	116	21,8	3,2	Tr

Fuente: Valero *et. al* (2009).

Tabla 2. Contenido de sodio, sal, hierro y zinc de distintas piezas de carne de vacuno por 100 g.

Piezas	Sodio (mg)	Sal (NaCl g)	Hierro (mg)	Zinc (mg)
Lomo	90	0,23	1,5	3,6
Solomillo	100	0,20	2,2	4,2
Cadera	100	0,20	1,7	3,3
Contra	100	0,20	1,4	2,9
Morcillo	100	0,20	2,0	5,7
Aguja	100	0,20	2,4	5,4
Espaldilla	120	0,20	2,1	4,9
Falda	110	0,20	1,7	4,7
Tapa	90	0,23	1,6	3,7
Aleta	100	0,20	1,9	3,3

Fuente: Valero *et. al* (2009).

Tabla 3. Contenido en lípidos de distintas piezas de carne de vacuno por 100 g.

Piezas	AGM (g)	AGS (g)	AGP(g)	AGtrans (g)
Lomo	4,13	4,06	0,61	0,38
Solomillo	1,92	1,86	0,32	0,17
Cadera	2,93	2,76	0,31	0,28
Contra	1,78	1,46	0,26	0,11
Morcillo	2,16	2,01	0,23	0,15
Aguja	1,9	2,03	0,27	0,19
Espaldilla	2,71	2,41	0,68	0,02
Falda	8,84	7,65	0,71	0,72
Tapa	1	0,88	0,12	0,07
Aleta	1,62	1,29	0,3	0,10

Fuente: Valero *et. al* (2009).

3.1.5. IMPORTANCIA DE LA CARNE EN LA ALIMENTACIÓN

En la actualidad, dentro de la numerosa oferta de alimentos que existen, los productos de origen animal son altamente apreciados por los consumidores de comunidades más o menos desarrolladas, considerándose, desde siempre, un alimento muy nutritivo y asociado con una buena salud y

prosperidad. Más en particular, en los países occidentales, la carne tiene un papel muy importante en la alimentación humana. Paralelamente, a mayor grado de desarrollo del país, mayor es su consumo (Ávila *et. al.* 2009).

La carne es un elemento esencial en la dieta, ya que proporciona a nuestro organismo gran cantidad de nutrientes:

- Agua: entre un 60 – 80 % de su peso.
- Proteínas: posee entre el 20 – 25 % de proteína, que proviene básicamente del tejido muscular, parte fundamental de las carnes. La proteína de éstas es de alto valor biológico (alrededor de un 40% de sus aminoácidos son esenciales, es decir, que el organismo no puede sintetizar y por ello deben ser aportados por la dieta) y se necesitan diariamente. Al aumentar la edad del animal, aumenta la cantidad de tejido conjuntivo y éste tiene menor cantidad de metionina y otros aminoácidos esenciales.
- Sustancias nitrogenadas no proteicas: en la carne también podemos encontrar aminoácidos libres, péptidos, nucleótidos, creatina, etc.
- Grasas: El contenido en grasa de las carnes es muy variable, desde un 3 a un 30 % de su composición. La cantidad y calidad de ella depende de factores tales como edad, sexo, alimentación y zona de la canal. Aproximadamente la mitad de su contenido en grasas son saturadas (destacando el ácido palmítico y el esteárico), mientras que la otra mitad son insaturadas predominando los ácidos grasos monoinsaturados (principalmente ácido oleico -el cerdo es especialmente rico en éste).
- Vitaminas: En las carnes destaca el contenido de vitaminas del grupo B, tales como la B1 (tiamina), B3 (niacina), B6 Y B12, además de vitamina A, en forma de retinol. Las carnes también poseen pequeñas cantidades de otras vitaminas como la E, el ácido pantoténico y la biotina.
- Minerales: La carne es una excelente fuente natural de hierro y zinc de elevada biodisponibilidad. Aproximadamente entre de un 30 a un 60 % del hierro de la carne es de alta biodisponibilidad (hierro hemo) y la presencia de esta en una ingesta del día puede aumentar la absorción

del hierro presente en otros alimentos. Una adecuada ingesta de este mineral juega un papel muy importante en la prevención de la anemia ferropénica. Por todo ello, es especialmente importante el consumo de carne para personas con anemia ferropénica o con riesgo de padecerla ya que el hierro que obtenemos de los vegetales (lentejas, espinacas) es principalmente no hemo, que es de menor biodisponibilidad.

Además, las carnes, contienen cantidades significativas de otros minerales como cobre, magnesio, selenio, fósforo, cromo y níquel (Ávila *et. al.* 2009).

3.1.6. FUNDAMENTOS DE LA CONSERVACIÓN DE CARNE

Los alimentos han de poseer la suficiente capacidad de conservación como para soportar sin deterioros el muy largo, trayecto de distribución comercial desde los centros de producción hasta los de consumo (Oskar, 1994).

El objetivo de la conservación es impedir la acción de las causas internas y externas de deterioro, o al menos crear las condiciones mínimas necesarias para reducir éste durante el periodo de tiempo que media entre la producción y el consumo del producto (Oskar, 1994).

El plazo de conservación de un alimento depende sobre todo del tiempo de exposición del proceso de conservación y de la intensidad de éste (temperatura y tiempo de calentamiento, concentración de sal común y de sales curantes, intensidad de ahumado, entre otras). Los distintos procedimientos de conservación actúan sobre los microorganismos de muy diferentes formas:

- Mediante nitritos: se destruye los gérmenes sensibles a los nitritos, como los *Clostridium*, en razón del riesgo de producción de toxina de *Clostridium botulinum*.
- Mediante distintos componentes del humo (destrucción parcial a causa del formaldehído, fenoles, ácido acético, ácido fórmico, entre otras).
- Inhibición del metabolismo y de la reproducción de los microorganismos mediante la acción del frío, calor, sal común, nitritos, ácido ascórbico, fosfatos, componentes del humo, ácidos y flora de la fermentación.

El que estos procesos destruyan o simplemente inhiban a los microorganismos depende de la intensidad del efecto y de la sensibilidad de los gérmenes. Los microorganismos más lábiles se destruyen enseguida, mientras que los más resistentes únicamente van reduciendo su metabolismo y sus procesos de reproducción. La combinación más frecuente para la conservación de productos cárnicos es el que consiste en curar, ahumar, calentar, y refrigerar el producto (Oskar, 1994).

3.1.7. SALSA DE AJÍ AMARILLO (*Capsicum baccatum*)

Los que disfrutan de los sabores picantes encontrarán un condimento ideal en la salsa de ají amarillo, un aderezo culinario de la gastronomía peruana con la que realzar el sabor de muchos platos, siempre que no se exceda en su uso. El ají amarillo es uno de los ingredientes estrella de la cocina peruana, se incluye en una gran cantidad de platos, por ejemplo es habitual en el Ají de gallina, en el Cau cau, en la Causa limeña, en el Lomo saltado, en la Papa a la huancaína y otros (Acurio *et. al.* 2009).

Para hacer la salsa de ají amarillo fresco sólo hay que cocer los ajíes despepitados y desvenados en agua, escurrirlos, pelarlos y triturarlos con aceite de sabor suave y sal al gusto. También se puede hacer añadiendo ajos salteados o asados, como siempre, cada cocinero le puede dar su toque (Acurio *et. al.* 2009).

El ají amarillo (*Capsicum baccatum* L.) es característico del Perú, muy sabroso y aromático, su coloración fluctúa entre amarillo y anaranjado, posee un aroma muy característico y su picor a diferencia de otros ajíes no es tan intenso sino que se mezclan entre lo picante y lo dulce. La corola del ají amarillo es blanca con manchas amarillas o rojas y posee semillas de color cremoso o blanquecino. La utilización del ají amarillo es indispensable en la cocina peruana, ya sea como aderezo, como salsa, en pasta o como acompañante de otros ajíes (Acurio *et. al.* 2009).

Existe una innumerable cantidad de salsas; de hecho, no se sabe a ciencia cierta cuántas hay catalogadas y, sobre todo, ya que, como todas las cosas, evolucionan constantemente y siempre nos encontramos con

algunas nuevas, aunque se ha de tener en cuenta que muchas de las actuales salsas se deben a una creación esporádica más que a una elaboración estudiada y fijada. De todas formas las salsas se hacen a partir de unos elementos básicos y unas elaboraciones concretas, y por esta razón hay una tabla de las llamadas Salsas Básicas, pudiendo desarrollarse a partir de estas una tan amplia gama de derivados que no sería posible en una sola generación realizar todas las combinaciones (Alarcón *et. al.* 2003).

3.1.8. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

La evaluación sensorial es la caracterización y análisis de aceptación o rechazo de un alimento por parte del catador o consumidor, de acuerdo a las sensaciones experimentadas desde el mismo momento que lo observa y después que lo consume. Es necesario tener en cuenta que esas percepciones dependen del individuo, del espacio y del tiempo principalmente. También se considera simplemente como: el análisis de las propiedades sensoriales, se refiere a la medición y cuantificación de los productos alimenticios o materias primas evaluados por medio de los cinco sentidos (Hernandez, 2005).

Para este análisis se puede realizar con un grado importante de fiabilidad será necesario objetivizar y normalizar todos los términos y condiciones que puedan influir en las determinaciones, siempre con el objetivo de que las conclusiones que se obtengan sean cuantificables y reproducibles con la mejor precisión posible (Sancho *et. al.* 1999).

La evaluación sensorial de alimentos se constituye en la actualidad con una de las más importantes herramientas para el logro el mejor desenvolvimiento de las actividades de la industria alimentaria. Así pues, por su aplicación en el control de calidad y de procesos, así como disciplina científica usa, mide, analiza e interpreta las sensaciones producidas por las propiedades sensoriales de los alimentos y otros materiales que son percibidos por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído, en el diseño y desarrollo nuevos productos (Ureña, 1999).

La identificación y medición de las propiedades sensoriales es factor esencial para el desarrollo de nuevos productos alimenticios, reformulación de productos ya existentes, identificación de cambios causados por los métodos de procesamiento, almacenamiento y uso de nuevos ingredientes, así como para el mantenimiento de las normas de calidad. Para obtener este tipo de información, se llevan a cabo evaluaciones sensoriales en el laboratorio con paneles entrenados. Cuando hay un cambio en la formulación de un producto o una nueva fórmula, las pruebas orientadas al producto preceden a las pruebas orientadas al consumidor (Villa, 2014).

Los sentidos y las propiedades sensoriales de los alimentos

El hombre como todo ser vivo, capta su entorno físico a través de sus sentidos, es decir por impresiones que los órganos sensoriales que reciben del entorno, registran y comparan con impresiones previas. El hombre tiene 8 sentidos es decir gusto, olfato, vista, oído, dolor, tacto, frío y calor. Pero si el sentido del tacto, el de la percepción del dolor y los de percepción de frío y calor (percepción somato sensorial), se agrupan en uno. El hombre tiene 5 sentidos (Sancho *et. al.* 1999).

El primer contacto con el ser humano con el producto alimenticio se produce habitualmente a través de la vista, el olfato (por el aire a través de la nariz), el oído o el tacto o bien por dos o tres de estas percepciones sensoriales simultánea (Sancho *et. al.* 1999).

Las sensaciones subsiguientes son generalmente factibles (a través de los labios y la cavidad bucal) donde también por ejemplo también pueden percibirse sensaciones de frío, calor y dolor y de nuevos sonidos (los de la masticación) inmediatamente después intervienen el gusto y nuevamente el olfato, pero esta vez de forma indirecta, por la cavidad faríngea (Sancho *et. al.* 1999).

- La vista: Es la facultad que se tiene para distinguir el color el atributo, o propiedad sensorial, más importante en la evaluación de los alimentos (Maryon, 1984 citado por Ureña, 1999).

- El olfato: Mediante el sentido del olfato, se puede percibir las propiedades del olor y aroma de la sustancia (Berastegui, 1989 citado por Ureña, 1999).
- El tacto: Es el sentido con el que se percibe las sensaciones de contacto, calor, frío las que están asociadas a la sensibilidad cutánea (Rubenstein 1967 citado por Ureña, 1999).
- El gusto: Mediante el sentido del gusto se puede percibir las propiedades del sabor, siendo la lengua el órgano principal del gusto (Berastegui, 1989 citado por Ureña, 1999).

Tipos de Jueces en análisis sensorial

- Juez experto: Es una persona con amplios conocimientos sobre un determinado tipo de alimento, tanto en relación a su proceso de elaboración y formulación como de sus características sensoriales. Posee una dilatada experiencia y gran sensibilidad para percibir las diferencias entre muestras y evaluar las características del alimento, así como relacionarlas con determinadas variables de proceso y formulación (Villa, 2014).
- Juez entrenado: Es una persona con una gran sensibilidad para describir y evaluar pequeñas diferencias entre muestras y evaluar las características del alimento. Normalmente trabajan en un equipo de 8-12 catadores y poseen gran experiencia en determinadas categorías de alimentos (Villa, 2014).
- Juez semientrenado: Es una persona que ha recibido un entrenamiento teórico y práctico más reducido que el de los jueces entrenados, de manera que tienen una adecuada habilidad para detectar alguna propiedad sensorial, sabor o textura en particular. Generalmente solamente participan en pruebas discriminativas (Villa, 2014).
- Juez consumidor: Son personas que no tienen ninguna experiencia en la evaluación sensorial de alimentos a las que se le pide su participación para realizar pruebas de aceptación y preferencia. Deben cumplir un perfil específico en función del estudio en el que vayan a participar (Villa, 2014).

3.1.9. CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

Química: Ciencia que estudia la composición de la materia del universo y los cambios que dicha materia experimenta (CEDE, 2010).

Física: Ciencia que estudia las propiedades de la materia y las leyes que tienden a modificar sus estado o movimiento, pero sin modificar su composición. Una definición más moderna y generalista de la Física la considera la ciencia que estudia los componentes de la materia y sus interacciones mutuas (CEDE, 2010).

Fisicoquímica: Parte de la química que estudia los fenómenos químicos o de interés para la química desde el punto de vista o metodología física aunque sin excluir métodos químicos como, por ejemplo, los analíticos (CEDE, 2010).

3.1.10. ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

El análisis químico juega un papel muy importante, tanto en el establecimiento de la calidad de los alimentos, como en la industria. En un inicio, los analistas de alimentos se preocupaban principalmente por la adulteración, mientras que en la actualidad, el trabajo de rutina refiere a métodos de análisis y al estudio de aditivo y contaminantes. Los métodos o técnicas utilizadas pueden variar de acuerdo al alimento que se analiza. Es importante señalar que el análisis nos lleva a determinar la calidad de un producto alimenticio, por lo cual es necesario conocer las técnicas y métodos; además para obtener buenos resultados analíticos es necesario llevar a cabo una buena preparación de muestra, por lo que hay que considerar el análisis estadístico y criterios de calidad, así como una buena comprensión de los resultados obtenidos (Navarro, 2007).

3.2. MARCO CONCEPTUAL

Conserva.- Las conservas son productos que se mantiene durante largo tiempo contenidos en recipientes, de metal, vidrio o material flexible, herméticamente cerrados. La capacidad de conservación se logra principalmente mediante el tratamiento térmico, cuya acción consiste en

reducir, destruir o frenar el notable desarrollo de los microorganismos presentes en las materia primas conservadas, con lo que se evita la descomposición de estas últimas. Con ayuda de la energía calórica se eliminan tanto los gérmenes patógenos y toxígenos, como los responsables de la putrefacción. Este proceder asegura la protección del consumidor frente a trastornos de salud, pero a la vez tiene un carácter económico, al evitar pérdidas de productos (Murray, 2001).

Mondongo.- Forman parte del estómago de la res que se conoce con el nombre de rumen, ubicado en la cavidad abdominal. Pre estómago del vacuno, comprende el librillo, la panza y el bonete, libre de grasa en la parte externa, pre cocido. Debe cumplir con lo establecido Res. Min, Protección Social N° 2509/2007 (Ficha técnica de producto mondongo en trozos, 2009).

Res (*Bos Taurus*).- Raza originaria de Europa reconocida en todo el mundo por sus altos rendimientos cárnicos y la precocidad de sus crías. El *Bos Taurus* es una especie de mamífero artiodáctilo de la familia de los bóvidos, *Bos Taurus* es el nombre científico que se le asignó al conjunto de los bóvidos domésticos del Viejo Mundo descendientes de las diferentes subespecies del uro salvaje (*Bos primigenius*). Se trata de un mamífero rumiante grande y de cuerpo robusto, con unos 120 – 150 cm de altura y 600 – 800 kg de peso medio, domesticado desde hace unos 10.000 años en el Oriente Medio, posteriormente su ganadería se desarrolló progresivamente a lo largo y ancho de todo el planeta. Sus primeras funciones fueron para el trabajo y la producción (Romero, 2005).

Salsa.- El líquido de gobierno, también llamado líquido de cobertura o salsa, es el fluido que se añade en la elaboración de conservas y semiconservas. Hay muchos tipos de líquido de gobierno, en cada caso se utiliza el que más convenga al producto que va a conservar, aunque además de facilitar la conservación tiene otras finalidades. El líquido de gobierno participa en la transmisión del calor al producto sólido y al desplazamiento del aire de las conservas y semiconservas hacia la parte superior del tarro o recipiente utilizado, que después se extrae haciendo

vacío, de este modo se consigue que la conserva sea efectiva, la ausencia de oxígeno hace el producto más duradero. Es también un ingrediente más para mejorar el sabor del alimento, sea salado, con adición de especias, por equilibrio del pH, etc., el fluido permite además que los componentes incluidos en el líquido de gobierno se distribuya por igual. El color también es un factor favorecido por el líquido de gobierno, pues gracias a sus componentes lo conserva o incluso lo potencia (Muñante, 2000).

Ají amarillo (*Capsicum baccatum*).- Es un cultivar de *Capsicum baccatum* que se cultiva en el Perú. Se considera el ají más consumido en el país andino y uno de los más utilizados en la cocina peruana. El ají amarillo mide de 10 a 15 centímetros de largo, tiene carne gruesa y tonos afrutados, se vuelve de color verde a anaranjado intenso cuando está maduro, es muy aromático y su picor es moderado (Zapata, 2017).

Características sensoriales.- Es el método experimental mediante el cual los jueces perciben y califican, caracterizando y/o midiendo, las propiedades sensoriales de muestras adecuadamente presentadas, bajo condiciones ambientales preestablecidas y bajo un patrón de evaluación acorde al posterior análisis estadístico (Ureña et. al. 1999).

Características Físicoquímicas.- La caracterización Físicoquímica constituye la herramienta esencial para la comprensión de los fenómenos químicos, a su vez, la Tecnología de los Alimentos utiliza en las diferentes etapas de obtención y procesamiento de alimentos metodologías fundamentalmente físicoquímicas (Sanez, 2010).

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. LUGAR DE EJECUCIÓN

La investigación se desarrolló en dos lugares: la primera se realizó en la Universidad Nacional José María Arguedas, Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, en el laboratorio de Industrias Cárnicas donde se elaboró la conserva de filete de mondongo en salsa de ají amarillo y también se realizó el análisis sensorial de los distintos tratamientos, ubicado en el distrito de Talavera, provincia de Andahuaylas del departamento de Apurímac. La segunda se realizó en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en el Laboratorio de Análisis Químico donde se determinó la composición proximal de las muestras T1, T2, T3, dicho laboratorio está ubicado en el distrito de Wanchaq, provincia de Cusco del departamento de Cusco.

4.2. MATERIALES, INSTRUMENTOS Y EQUIPOS

a) Materia Prima

- Mondongo de res (*Bos Taurus*) congelados, procedentes del camal de Andahuaylas y adquiridos en el Mercado de Andahuaylas, del Departamento de Apurímac.

b) Insumos

- Ají amarillo frescos
- Ajos frescos
- Sal de mesa yodada
- Cebollas moradas frescas
- Pimienta negra molida
- Comino blanco molido
- Palillo molido
- Aceite Vegetal

c) Equipos e instrumentos

En la Tabla 4 se muestran los equipos e instrumentos que fueron utilizados en la presente investigación.

Tabla 4. Lista de equipos e instrumentos de la investigación.

CANTIDAD	EQUIPOS E INSTRUMENTOS
01	Balanza digital de sensibilidad 0.01g
01	Balanza electrónica digital Cap. máxima de 30 kg., y mínima de 200 g.
01	Selladora
01	Estufa
01	Refrigeradora
01	Autoclave
01	Termómetro digital de 50 °C hasta +300 °C
01	Equipo de Kjeldahl de digestión y destilación
01	Equipo de Soxhlet
01	Refrigerante
01	Mufla
01	Desecador
01	Cámara fotográfica
01	Cronómetro digital
01	Licuada

d) Materiales

En la Tabla 5 se muestran los materiales que fueron utilizados en la presente investigación.

Tabla 5. Lista de materiales de la investigación.

CANTIDAD	MATERIALES
03	Varilla de vidrio
01	Rotulador
01	Papel filtro.589/2 (Whatman -40). Ø 11 c
06	Vasos precipitados de 100ml
04	Pipetas de 5 ml , 10 ml
02	Pro pipeta
04	Luna de reloj
02	Matraz Erlenmeyer de 250 ml
01	Espátula
02	Soporte Universal metálico
04	Probetas de 100, 250 ml.
01	Matraz balón
01	Balón de Kjeldahl
02	Pinzas
21	Hojalatas
2	Ollas
2	Cuchillos
2	Cucharas
1	Tabla de picar
2	Recipiente

e) Reactivos e insumos

En la Tabla 6 se muestran los reactivos e insumos que fueron utilizados en la presente investigación.

Tabla 6. Lista de reactivos e insumos de laboratorio.

REACTIVOS / INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA
Hidróxido de Sodio	1	kg
Agua destilada	4	l
Ácido sulfúrico	1	l
Ácido bórico	1	kg
Ácido clorhídrico	1	l
Solvente hexano	1	kg

4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

Población. Se consideró como población a la totalidad de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) y ají amarillo (*Capsicum baccatum*) que existe en Andahuaylas, de lo cual se tomaron 1.5 kg de filete de mondongo de res y 0.5 kg de ají amarillo para la elaboración de los tres tratamientos de las conservas; las cuales fueron evaluadas en los laboratorios especializados de la Universidad Nacional José María Arguedas y Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Muestra. Se realizó un muestreo no probabilístico a juicio del investigador por conveniencia, que consistió en tomar 8 g de cada muestra de conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) para los análisis sensoriales respectivos y para el análisis fisicoquímico se tomó 160 g de cada muestra

4.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo al fin que persigue:

Aplicada.- El presente trabajo de investigación se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren ya que los resultados obtenidos serán aplicables o útiles para la industria alimentaria, farmacéutica, y diversos derivados de productos con valor agregado.

De acuerdo a la técnica de contrastación:

Experimental.- Consiste en realizar la experimentación para probar la hipótesis mediante la manipulación y medición de las variables en una situación controlada de sus principales condiciones o estados.

De acuerdo con la direccionalidad:

Prospectiva.- Es prospectiva cuando el fenómeno a estudiar presenta la causa en el presente y efecto en el futuro. En caso de estudios descriptivos también puede referirse a eventos que ocurrirán en el futuro.

4.5. MÉTODO DE ANÁLISIS

Para determinar las características sensoriales y fisicoquímicas de las conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*) se realizaron los siguientes análisis:

- a) **Análisis físico-químico:** Se realizó un análisis químico proximal de las conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*), en donde se determinó la humedad, proteína total, grasa, ceniza y carbohidratos (AOAC, 1993).
- b) **Análisis sensorial:** Se realizó mediante el método de pruebas afectivas (Anzaldúa, 1994).

4.6. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

4.6.1. Proceso de la elaboración de conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*).

En la Tabla 7, se presenta los ingredientes para la formulación de la salsa de ají amarillo, usada para la conserva de filete de mondongo.

Tabla 7. Formulación de Ingredientes para la salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*).

Ingredientes	Cantidad (%)		
	F1	F2	F3
Ají amarillo frescos	1	2	3
Ajos frescos	5	5	5
Sal de mesa	1	1	1
Cebollas moradas frescas	20	20	20
Pimienta negra molida	0.3	0.3	0.3
Comino blanco molido	0.5	0.5	0.5
Palillo molido	0.2	0.2	0.2
Aceite Vegetal	14	14	14
Agua potable	58	57	56
TOTAL	100	100	100

Fuente: Autoría propia

El proceso de elaboración de las conservas de filete de conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum Baccatum*), se basó en el procedimiento establecido por Córdova (2011), a los cuales se le realizaron algunas modificaciones en función a los recursos existentes en el laboratorio.

- a) **Recepción:** el mondongo de res se adquirió en el mercado de Andahuaylas y se transportó al laboratorio de procesos agroindustriales de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas, conservándose a una temperatura de 0 y 5 ° C en la refrigeradora.
- b) **Limpieza:** se realizó el lavado con agua caliente, de forma manual, con la finalidad de eliminar restos como sanguaza e impurezas.
- c) **Pre cocción:** el mondongo de res fue pre cocido a una temperatura de 90°C a 100°C por 60 minutos.
- d) **Picado:** se realizó el fileteado de mondongo de res.
- e) **Envasado:** Se realizó el pesado en la balanza analítica del mondongo, el cual comprenderá el 75% del contenido total del envase y después se colocara en la hojalata.

- f) **Adición del líquido de gobierno:** Se vierte el líquido de gobierno (salsa de ají amarillo) a una temperatura de 90 a 95 ° C, el cual comprenderá el 25% del contenido total del envase.
- g) **Exhausting:** se realizó el pre esterilización para expulsar el oxígeno y ayudar a generar vacío del envase. Se realizó el exhausting calentando el envase hasta que la temperatura en el interior sea de 80°C.
- h) **Sellado:** Se realizó el sellado de la hojalatas, esta etapa es muy importante ya que los envases deben quedar herméticos, constituye un punto crítico de control en la elaboración de conservas
- i) **Esterilizado:** las latas fueron sometidas a un tratamiento térmico en autoclaves a una temperatura 120°C por 30 minutos
- j) **Enfriado:** las hojalatas fueron enfriadas con agua fría por un tiempo de 25 minutos para alcanzar la temperatura adecuada (40° C) en el interior de los envases.
- k) **Etiquetado:** se realizó el etiquetado de la presentación de las conservas.
- l) **Almacenado:** las conservas son almacenadas a temperatura ambiente

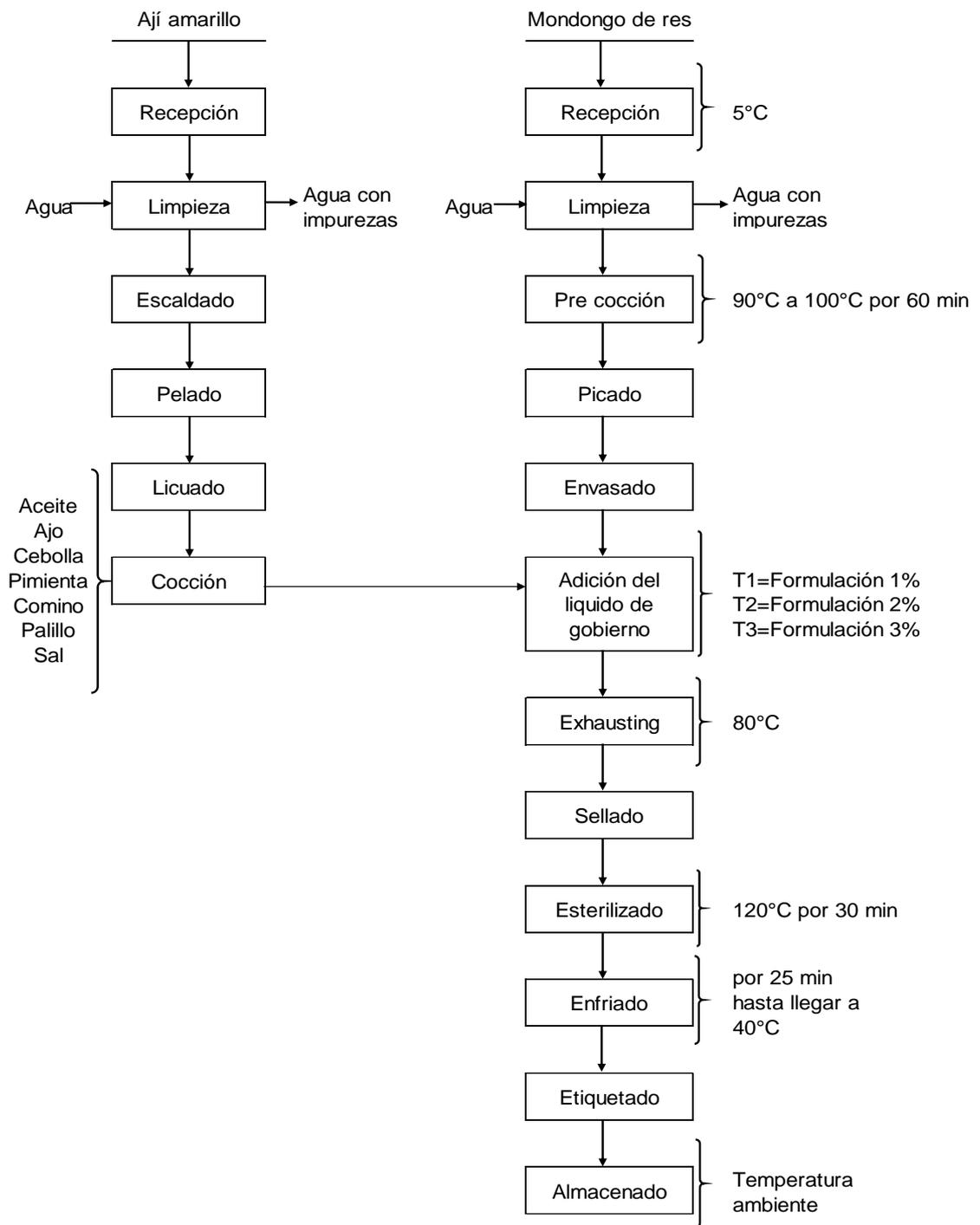


Figura 1. Diagrama de Flujo para el procesamiento de Conserva de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum Baccatum*).

4.6.2. Características sensoriales

Esta evaluación se realizó mediante el método de pruebas afectivas recomendado por Anzaldúa (1994), en el cual participaron 40 panelistas consumidores semi – entrenados, conformado por personas de ambos sexos y edades entre 18 – 25 años, todos ellos estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional José María Arguedas.

Las evaluaciones sensoriales se realizaron dos semanas después del almacenamiento, durante 4 días en el horario de 10 – 12 horas (horario no cercano a la de las comidas). Se evaluaron cuatro atributos de calidad de la conserva: Olor, color, sabor y apariencia general, utilizando una escala hedónica de cuatro niveles, tal como se muestra en el Anexo 1.

El ambiente utilizado, fue un cubículo iluminado con una superficie suficientemente amplia para que el panelista pueda realizar cómodamente la prueba. Sobre dicha superficie se colocan las muestras y el cuestionario, así como el vaso de agua para que el juez se enjuague la boca entre una evaluación y otra.

La presentación de las muestras se realizó en recipientes de vidrio idénticos, las conservas de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo fueron calentadas en un microondas por 2 min. Las cuáles fueron codificadas con números aleatorios para su degustación.

4.6.3. Características fisicoquímicas

Análisis químico proximal

- a. **Humedad.** Se realizó por desecación en estufa a 65°C con una muestra de 10g hasta obtener un peso constante durante 12 horas, la determinación de humedad se hizo por diferencia de peso entre el peso inicial y el peso final obteniéndose en forma directa el porcentaje de humedad (**AOAC, 1993**).

$$\%Humedad = \frac{Peso\ inicial - Peso\ final}{g\ de\ muestra} \times 100 \dots\dots\dots Ec. (01)$$

b. Proteína total. Se efectuó por el método de Kjeldahl, utilizando el factor de 6.25 para convertir el nitrógeno en proteína total. El procedimiento comprendió de tres fases: digestión, destilación y titulación. Se pesará 0.2 g de muestra seca, se llevó a un balón Kjeldahl, se agregó 2.5 ml de ácido sulfúrico y se colocó en una cocina de digestión hasta que quede cristalizado. A la muestra digerida se agregó NaOH, e inmediatamente se conectó el vapor para que se produzca la destilación en el erlenmeyer con contenido de ácido bórico más indicadores de pH; la destilación terminará cuando hay un viraje de color. Luego se procedió a la titulación con HCl. Se anotó el gasto y se procederá a hacer los cálculos con la siguiente formula:

$$\%N = \frac{mlHCl \times Normalidad \times meqN_2 \times F}{g \text{ de muestra}} \times 100 \dots \dots \dots Ec. (02)$$

- c. Grasa.** Se determinó por el método de Soxhlet, utilizando como solvente hexano (AOAC, 1993).
- d. Ceniza.** Se determinó por medio de calcinación en una mufla a 600°C por 4 horas hasta obtener un peso constante (AOAC, 1993).
- e. Carbohidratos.** Se determinó por diferencia respecto a los otros componentes (humedad, proteínas, grasa, ceniza) con peso inicial de muestra (AOAC, 1993).

4.6.4. Rendimiento y balance de materia

El rendimiento se determinó mediante el pesado de la cantidad del peso calculándose el rendimiento según la fórmula:

$$\%R = \frac{PF}{PI} \times 100 \dots \dots \dots Ec. (03)$$

Donde:

R: Valor en porcentaje del rendimiento del producto final

PF: Peso del producto final obtenido

PI: Peso de la materia prima

4.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

Tabla 8. Matriz de diseño experimental

Nro. de Tratamientos	Nro. de Repeticiones	Características sensoriales	Características fisicoquímicas	
			Análisis proximal	Rendimiento
T1 (Formulación al 1%)	M R1			
	M R2			
	M R3			
T2 (Formulación al 2%)	C R1			
	C R2			
	C R3			
T3 (Formulación al 3%)	A R1			
	A R2			
	A R3			

Donde:

R: Repeticiones ; T: Tratamientos

Para la presente investigación se empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA), considerándose de esta manera solo dos fuentes de variabilidad: los tratamientos y el error aleatorio.

Se desarrolló una investigación de acuerdo a las siguientes variables de estudio formulaciones (1%, 2%, y 3%) como variable independiente; las características sensoriales y fisicoquímicas como variables dependientes.

a) ANOVA para el diseño completamente al azar (DCA)

El análisis de varianza (ANOVA) es la técnica central en el análisis de datos experimentales.

La idea general de esta técnica es separar la variación total en las partes con las que contribuye cada fuente de variación en el experimento. En el caso del DCA se separan la variabilidad debida a los tratamientos y debida al error. Cuando la primera predomina “claramente” sobre la segunda, es cuando se concluye que los tratamientos tienen efecto, o dicho de otra manera, las medias son diferentes.

Cuando los tratamientos no dominan contribuyen igual o menos que el error, por lo que se concluye que las medias son iguales.

El objetivo del Análisis de varianza en DCA es probar la hipótesis de igualdad de los tratamientos con respecto a la media de la correspondiente variable de respuesta.

Es importante resaltar que el ANOVA supone que la variable de respuesta se distribuye normal, con varianza constante (los tratamientos tienen varianza similar) y que las mediciones son independientes entre sí. Estos supuestos deben verificarse con las hipótesis para estar más seguros de las conclusiones obtenidas, de la siguiente manera.

$$H_0: \mu_A = \mu_B = \mu_C = \mu_D = \mu$$

$$H_A: \mu_i \neq \mu_j \text{ para algún } i \neq j$$

A continuación las siguientes hipótesis son para las dos fuentes de variabilidad lo que son los tratamientos y el error aleatorio.

H_0 = las características fisicoquímicas no presentan diferencia significativa.

H_A = las características fisicoquímicas presentan diferencias significativas.

Tabla 9: Tabla de ANOVA para DCA.

F.V	Sumatoria de cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrado de Media	F ₀	Valor -p
Tratamientos	SC_{TRAT} $= \sum_{i=1}^k \frac{Y_i^2}{n_i} - \frac{Y''^2}{N}$	K-1	CM_{TRAT} $= \frac{SC_{TRAT}}{K-1}$	$\frac{CM_{TRAT}}{CM_E}$	P(F > F ₀)
Error	SC_E $= SC_T - SC_{TRAT}$	N-K	CM_E $= \frac{SC_E}{N-1}$		
Total	SC_T $= \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} Y_{ij}^2 - \frac{Y''^2}{N}$	N-1			

Fuente: Gutiérrez *et al.*, (2012)

Los cálculos se desarrollarán con el uso de Software de Statgraphics y Excel.

b) Análisis del DCA (Diseño completamente al azar)

El modelo estadístico para este diseño está dado por:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \dots \dots \dots \text{Ec. (04)}$$

Donde μ es el parámetro de escala común a todos los tratamientos, llamado media global, τ_i es un parámetro que mide el efecto del tratamiento i , medición que corresponde al tratamiento i , ε_{ij} es el error atribuible a la medición, Y_{ij} . Este modelo implica que en el diseño completamente al azar actuarían a lo más dos fuentes de variabilidad: los tratamientos y el error aleatorio. La media global μ de la variable de respuesta no se considera una fuente de variabilidad por ser una constante común a todos los tratamientos, que hace las veces de punto de referencia con respecto al cual se comparan las respuestas medias de los tratamientos. Si la respuesta media de un tratamiento particular μ es “muy diferente” de la respuesta media global, es un síntoma de que existe un efecto de dicho tratamiento.

c) Comparaciones o pruebas de rango múltiple

Posterior al análisis de ANOVA se utilizará el método LSD Diferencia mínima significativa que es la diferencia mínima que debe haber entre dos medias muestrales para considerar que dos tratamientos son diferentes.

Comparación de parejas de medias de tratamientos

Cuando no se rechaza la hipótesis nula $H_0: \mu_i = \mu_j \dots \dots \mu_k = u$, el objetivo del análisis está cubierta y la conclusión es que los tratamientos no son diferentes. Si por el contrario se rechaza (H_0), y por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa $H_A: \mu_i \neq \mu_j$ para algún $i \neq j$, será necesario investigar cuales tratamientos resultaron diferentes, o cuales provocan la diferencia.

d) Método LSD (diferencia mínima significativa)

Una vez se rechazó en el ANOVA, el problema es probar la igualdad de todos los posibles pares de medias con la hipótesis:

$$H_0: \mu_i = \mu_j$$

$$H_A: \mu_i \neq \mu_j$$

Para todo $i \neq j$ para K tratamientos se tiene n total de pares de media, se calcula con la siguiente formula:

$$\frac{K(K - 1)}{2} \dots \dots \dots Ec. (05)$$

Se rechaza la $H_0: \mu_i = \mu_j$ si ocurre que:

$$[\bar{Y}_i - \bar{Y}_j] > t_{\alpha/2, N - k} \sqrt{CM_E \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} = LSD \dots \dots \dots Ec. (06)$$

Donde el valor de $t_{\alpha/2, N - k}$ se lee en la tabla de distribución de T student con N- k grado de libertad que corresponden al error, el CM_E es el cuadrado medio del error que se obtiene de la tabla de ANOVA, y n_i y n_j son el nuemro de observaciones para los tratamientos i y j, respectivamente.

Así, cada diferencia de medias muéstrales en valor absoluto que sea mayor que el número LSD se declara significativa. Si el diseño es balanceada, es decir si $n_1 = n_2 \dots \dots = n_k = n$, la diferanica significativa se reduce a:

$$LSD = t_{\alpha/2, N - k} \frac{k\sqrt{2CM_E}}{n} \dots \dots \dots Ec. (07)$$

Análisis estadístico de las características sensoriales

Se realizó la prueba de Shapiro Wilk (SW), se utiliza originalmente para tamaños de muestra pequeños ($n < 50$). Esta prueba es capaz de detectar desviaciones de normalidad, ya sea debido a la asimetría o curtosis o ambos. La hipótesis a contrastar está establecida de la siguiente manera:

Ho: la muestra sigue una distribución normal

H1: la muestra no sigue una distribución normal

En particular la prueba SW está basada en regresiones y correlaciones que han sido empleadas en muestras completas de estadísticos de orden para verificar la normalidad; el uso de estadístico de orden implica, por lo tanto, la muestra debe estar ordenada de modo ascendente.

Se utilizó el análisis de pruebas no paramétricas de Friedman, para determinar si existen diferencias en la aceptación por el consumidor, de los tres tipos de conservas.

Para ellos la prueba consistió en comparar las “K” muestras (tres conservas) promedio de poblacionales, donde el diseño está formado por “K” muestras (conservas) y “n” bloques (Jueces o consumidores) independientes entre si e independientes entre tratamientos. El estadístico de Friedman (Fr), se distribuirá según el modelo de probabilidad chi-cuadrado con K-1 grados libertad. En esta prueba, se contrasta que la hipótesis de que los J promedios comparados son iguales en la población.

$$H_0: t_{j1} = t_{j2} \quad H_a : t_{j1} \neq t_{j2}$$

En donde el estadístico de Friedman se calcula de la siguiente manera:

$$X^2 = \frac{12}{nK(K+1)} \sum_{j=1}^K R_j^2 - 3n(K+1) \dots \dots \dots \text{Ec. (08)}$$

Dónde:

K: Número de grupos o tratamientos (conservas).

n: Número bloques (jueces o consumidores)

R_j: Es la suma de las jerarquías dentro de la columna o tratamiento j.

Después de realizar el análisis de varianza y determinar que si existe diferencias entre las tres conservas. Para determinar que conservas son diferentes y cuales iguales, se evaluará mediante las pruebas no paramétricas de Friedman.

Por último se realizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon que es una prueba no paramétrica para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y determinar si existen diferencias entre ellas. Se utiliza como alternativa a la prueba t de Student cuando no se puede suponer la normalidad de dichas muestras.

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

5.1.1. COLOR

Se realizó la prueba de normalidad, para poder contrastar la normalidad del conjunto de datos del análisis sensorial mostrado en el Anexo 2. En el Anexo 3 se observa los resultados de la prueba de normalidad del color, donde solo se tomará en cuenta el método de Shapiro-Wilk. Asimismo se observa que los resultados de p-valor o Sig. Para las tres muestras es $0.000 < 0.05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1) es decir los datos de las variables no siguen una distribución normal.

En las Tablas 10 y 11 y Figura 2, se muestran los rangos promedios de las tres muestras para el color, a los cuales se realizó la prueba de hipótesis para cada grupo, mediante la prueba de Friedman, en donde el p-valor o Sig. = 0.000 el cual fue menor que $\alpha = 0.05$; encontrándose evidencia de que al menos una de las muestras presenta diferente color respecto a las otras conservas, por lo que se hace la prueba de Wilcoxon. Por otra parte al observar los rangos promedios de las conservas, la muestra 3 presenta un rango promedio de 2,63 superior a la muestra 1 y 2; Según (Sielaff, 2000) manifiesta que el efecto del color puede deberse a una acción exclusiva del calor y la intervención de los factores (enzimas, pH, luz, etc.) que de cierto modo catalizan la alteración los pigmentos naturales o entre algunos componentes no coloreados.

Tabla 10. Rangos promedios de las tres muestras.

	Rango promedio
Muestra 1	1,96
Muestra 2	1,41
Muestra 3	2,63

Tabla 11. Estadísticos de contraste de las tres muestras.

Estadísticos de prueba ^a	
N	40
Chi-cuadrado	44,093
gl	2
Sig. asintótica	0,000

a. Prueba de Friedman

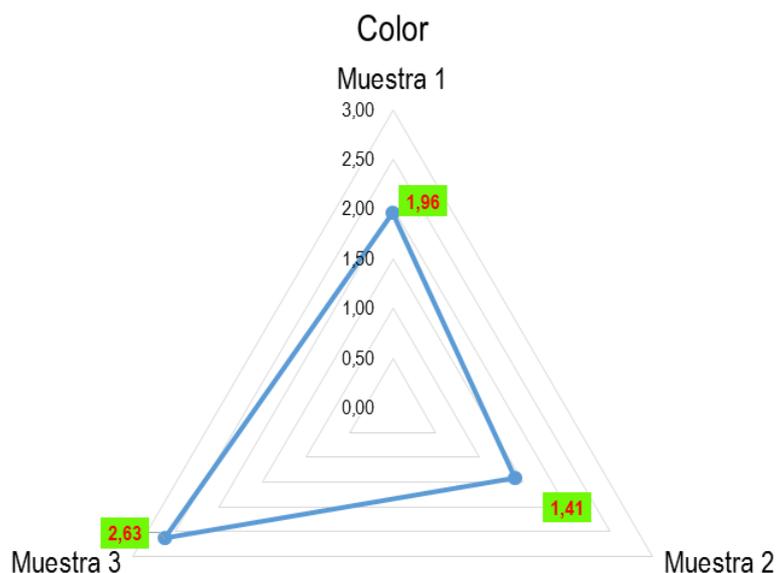


Figura 2. Rangos promedios para el color de las muestras 1,2 y 3.

En la Tabla 12 se observa que el color presenta diferencia significativa entre los pares de las muestras de conservas, muestra 1-muestra 2 (p-valor $0.000 < 0.05$), muestra 1- muestra 3 (p-valor $0.000 < 0.05$), y en el par muestra 2-muestra 3 (p-valor $0.000 < 0.05$).

Tabla 12. Estadísticos de prueba^a

	Muestra 1 - Muestra 2	Muestra 1 - Muestra 3	Muestra 2 - Muestra 3
Z	-3,537 ^b	-4,234 ^c	-4,895 ^c
Sig. asintótica (bilateral)	0,000	0,000	0,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos positivos.

c. Se basa en rangos negativos.

Muñoz (2014), realizó una investigación, donde se presentó el comportamiento del color sensorial en la conserva de recortes de filete de trucha en salsa tipo escabeche, donde el rango promedio de las calificaciones sensoriales para el color osciló de 2.300 – 2.675. Teniendo en cuenta este antecedente, podemos indicar que en la presente investigación la Muestra 3 con un rango promedio de 2.63 fue la única dentro de los parámetros de aceptabilidad.

Se recalca que el ají amarillo tiene en su composición como pigmento al β -caroteno, conformado en su mayoría por la capsantina y capsorubina, los cuales son solubles en aceite. Están presentes en forma libre disueltos en la fracción lipídica del tejido vegetal, formando complejos con proteínas, unidos a hidratos de carbono, por medio de un enlace glucosídico o como esterios de ácidos grasos (Badui, 2006; López, 2008).

5.1.2. OLOR

Se realizó la prueba de normalidad, para poder contrastar la normalidad del conjunto de datos del análisis sensorial mostrado en el Anexo 2. En el Anexo 4 se observa los resultados de la prueba de normalidad del olor, donde solo se tomara en cuenta el método de Shapiro-Wilk. Asimismo se observa que los resultados de p-valor o Sig. Para las tres muestras es $0.000 < 0.05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1) es decir los datos de las variables no siguen una distribución normal.

En las Tablas 13 y 14 y Figura 3, se muestran los rangos promedios de las tres muestras para el olor, a los cuales se realizó la prueba de hipótesis para cada grupo, mediante la prueba de Friedman, en donde el p-valor o Sig. = 0.004 el cual fue menor que $\alpha = 0.05$; encontrándose evidencia de que al menos una de las muestras presenta diferente olor respecto a las otras conservas, por lo que se hace la prueba de Wilcoxon. Por otra parte al observar los rangos promedios de las conservas, la muestra 3 presenta un rango promedio de 2,21 superior a la muestra 1 y 2.

Tabla 13. Rangos promedios de las tres muestras.

	Rango promedio
Muestra 1	1,75
Muestra 2	2,04
Muestra 3	2,21

Tabla 14. Estadísticos de contraste de las tres muestras.

Estadísticos de prueba ^a	
N	40
Chi-cuadrado	10,906
gl	2
Sig. asintótica	0,004

a. Prueba de Friedman

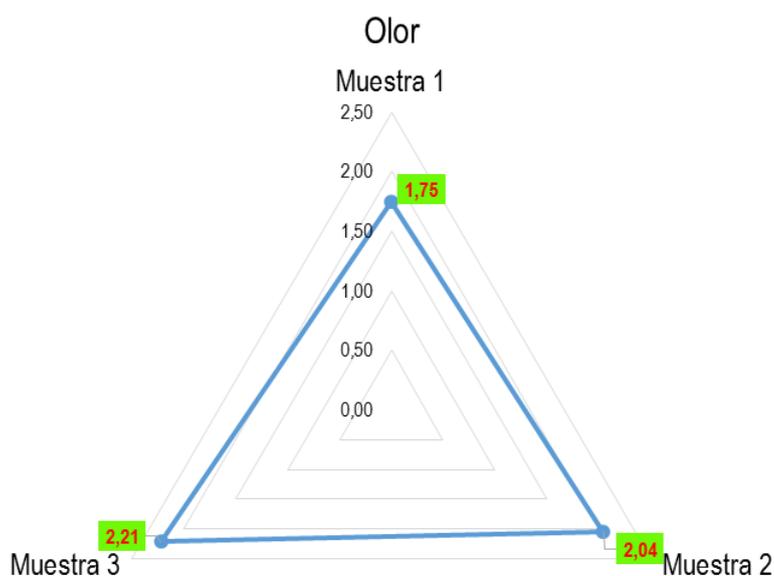


Figura 3. Rangos promedios para el olor de las muestras 1,2 y 3.

En la Tabla 15 se observa que el olor presenta diferencia significativa entre los pares de las muestras de conservas, muestra 1-muestra 2 (p-valor $0.049 < 0.05$), muestra 1- muestra 3 (p-valor $0.001 < 0.05$), y en el par muestra 2-muestra 3 (p-valor $0.175 > 0.05$) no existe diferencia significativa.

Tabla 15. Estadísticos de prueba^a

	Muestra 1 - Muestra 2	Muestra 1 - Muestra 3	Muestra 2 - Muestra 3
Z	-1,968 ^b	-3,260 ^b	-1,355 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0,049	0,001	0,175

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Ramos (2015), realizó las pruebas comparativas de Friedman para las tres conservas a base de cuy en diferentes salsas. Donde se observó que existen diferencias significativas al 5% entre las tres conservas con respecto al olor; la conserva en salsa de pachamanca presenta un rango promedio de 2.77 superior al de la conserva en salsa de tomate, salsa de boloñesa y también a la salsa de ají amarillo de la presente investigación que obtuvo un rango promedio de 2.21 en la Muestra 3. Esto se debería a que el huacatay utilizado para la salsa de pachamanca tiene aromas más atractivos para el consumidor.

5.1.3. SABOR

Se realizó la prueba de normalidad, para poder contrastar la normalidad del conjunto de datos del análisis sensorial mostrado en el Anexo 2. En el Anexo 5 se observa los resultados de la prueba de normalidad del sabor, donde solo se tomara en cuenta el método de Shapiro-Wilk. Asimismo se observa que los resultados de p-valor o Sig. Para las tres muestras es $0.000 < 0.05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1) es decir los datos de las variables no siguen una distribución normal.

En las Tablas 16 y 17 y Figura 4, se muestran los rangos promedios de las tres muestras para el olor, a los cuales se realizó las prueba de hipótesis para cada grupo, mediante la prueba de Friedman, en donde el p-valor o Sig. = 0.000 fue menor que alfa = 0.05; encontrándose evidencia de que al menos una de las muestras presenta diferente olor respecto a las otras

conservas, por lo que se hace la prueba de Wilcoxon. Por otra parte al observar los rangos promedios de las conservas, la muestra 3 presenta un rango promedio de 2,31 superior a la muestra 1 y 2;

Tabla 16. Rangos promedios de las tres muestras.

	Rango promedio
Muestra 1	1,55
Muestra 2	2,14
Muestra 3	2,31

Tabla 17. Estadísticos de contraste de las tres muestras.

Estadísticos de prueba ^a	
N	40
Chi-cuadrado	27,227
gl	2
Sig. asintótica	0,000

a. Prueba de Friedman

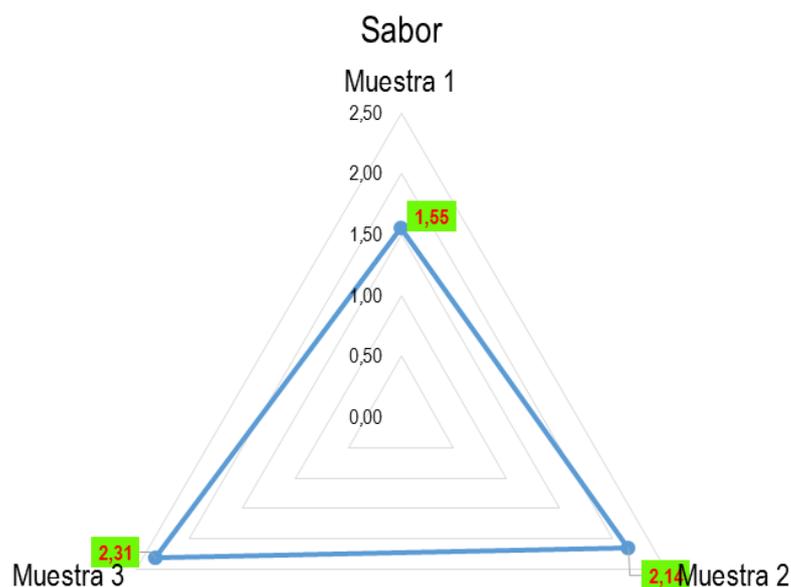


Figura 4. Rangos promedios para el sabor de las muestras 1,2 y 3.

En la Tabla 18 se observa que el sabor presenta diferencia significativa entre los pares de las muestras de conservas, muestra 1-muestra 2 (p-valor $0.000 < 0.05$), muestra 1- muestra 3 (p-valor $0.000 < 0.05$), y en el

par muestra 2-muestra 3 (p-valor 0.088 > 0.05) no existe diferencia significativa.

Tabla 18. Estadísticos de prueba^a

	Muestra 2 - Muestra 1	Muestra 3 - Muestra 1	Muestra 3 - Muestra 2
Z	-3,771 ^b	-4,104 ^b	-1,706 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0,000	0,000	0,088

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. Se basa en rangos negativos.

Muñoz (2014), realizó una investigación, donde se presentó el comportamiento del sabor sensorial en la conserva de recortes de filete de trucha en salsa tipo escabeche, donde el rango promedio de las calificaciones sensoriales para el sabor osciló de 2.200 – 3.025. Teniendo en cuenta este antecedente, podemos indicar que en la presente investigación la Muestra 3 con un rango promedio de 2.31 fue la única dentro de los parámetros de aceptabilidad.

Muñoz (2014), concluye que la cocción en aceite de los recortes de filete de trucha y el uso del 3% de ají amarillo en la formulación del líquido de gobierno permitió obtener las más altas puntuaciones de sabor, observándose que a mayor concentración de ají amarillo (4%) las calificaciones de sabor disminuyeron, esto debido a que los requerimientos de ají varían con la aplicación y gusto del consumidor.

5.1.4. APARIENCIA GENERAL

Se realizó la prueba de normalidad, para poder contrastar la normalidad del conjunto de datos del análisis sensorial mostrado en el Anexo 2. En el Anexo 6 se observa los resultados de la prueba de normalidad de la apariencia general, donde solo se tomara en cuenta el método de Shapiro-Wilk. Asimismo se observa que los resultados de p-valor o Sig. Para las tres muestras es $0.000 < 0.05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1) es decir los datos de las variables no siguen una distribución normal.

En las Tablas 19 y 20 y Figura 5, se muestran los rangos promedios de las tres muestras para apariencia general, a los cuales se realizó la prueba de hipótesis para cada grupo, mediante la prueba de Friedman, en donde el p-valor o Sig. = 0.000 el cual fue menor que $\alpha = 0.05$; encontrándose evidencia de que al menos una de las muestras presenta diferente apariencia general respecto a las otras conservas, por lo que se hace la prueba de Wilcoxon. Por otra parte al observar los rangos promedios de las conservas, la muestra 3 presenta un rango promedio de 2,44 superior a la muestra 1 y 2.

Tabla 19. Rangos promedios de las tres muestras

	Rango promedio
Muestra 1	1,76
Muestra 2	1,80
Muestra 3	2,44

Tabla 20. Estadísticos de contraste de las tres muestras

Estadísticos de prueba ^a	
N	40
Chi-cuadrado	26,696
Gl	2
Sig. asintótica	0,000

a. Prueba de Friedman

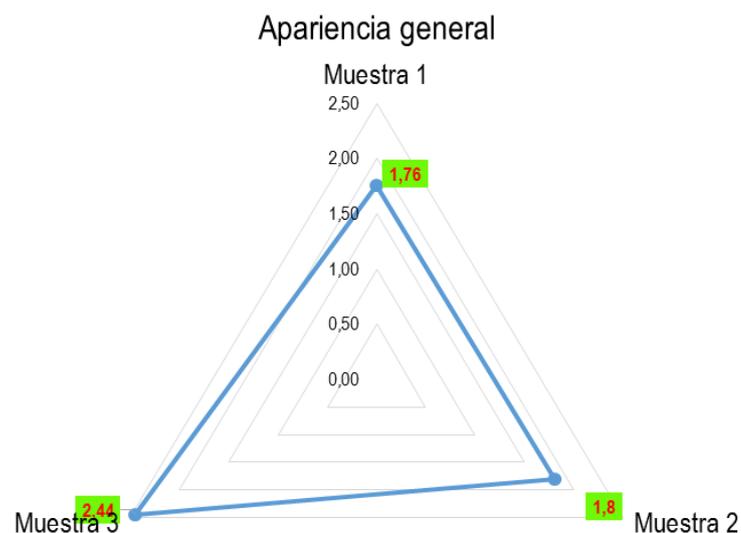


Figura 5. Rangos promedios para la apariencia de las muestras 1,2 y 3.

En la Tabla 21 se observa que la apariencia general presenta diferencia significativa entre los pares de las muestras de conservas, muestra 1- muestra 3 (p -valor $0.000 < 0.05$), muestra 2- muestra 3 (p -valor $0.000 < 0.05$), y en el par muestra 1-muestra 2 (p -valor $1.000 > 0.05$) no existe diferencia significativa.

Tabla 21. Estadísticos de prueba^a

	Muestra 2 - Muestra 1	Muestra 3 - Muestra 1	Muestra 3 - Muestra 2
Z	0,000 ^b	-4,359 ^c	-3,626 ^c
Sig. asintótica (bilateral)	1,000	0,000	0,000

a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo

b. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.

c. Se basa en rangos negativos.

Muñoz (2014), realizó una investigación, donde se presentó el comportamiento de la apariencia en la conserva de recortes de filete de trucha en salsa tipo escabeche, donde el rango promedio de las calificaciones de apariencia osciló de 2.325 – 3.700. Teniendo en cuenta este antecedente, podemos indicar que en la presente investigación la Muestra 3 con un rango promedio de 2.44 fue la única dentro de los parámetros de aceptabilidad.

Cabe mencionar que Zevallos (2016), indica que el atributo más importante en el la elaboración de dos topos de Escabeche de Caballa es sin duda “La apariencia”, como se observó al momento de realizar la evaluación sensorial. Los jueces presentaron una predilección por escabeche sin presencia de partículas suspendidas.

En la Figura 6 se puede observar que la muestra 3 tiene mayor aceptabilidad en los atributos estudiados, debido a que obtuvieron los siguientes resultados en los rangos promedios: color (2.63), olor (2.21), sabor (2.31) y apariencia general (2.44), es decir la conserva de la muestra 3 es más adecuada en las características sensoriales.

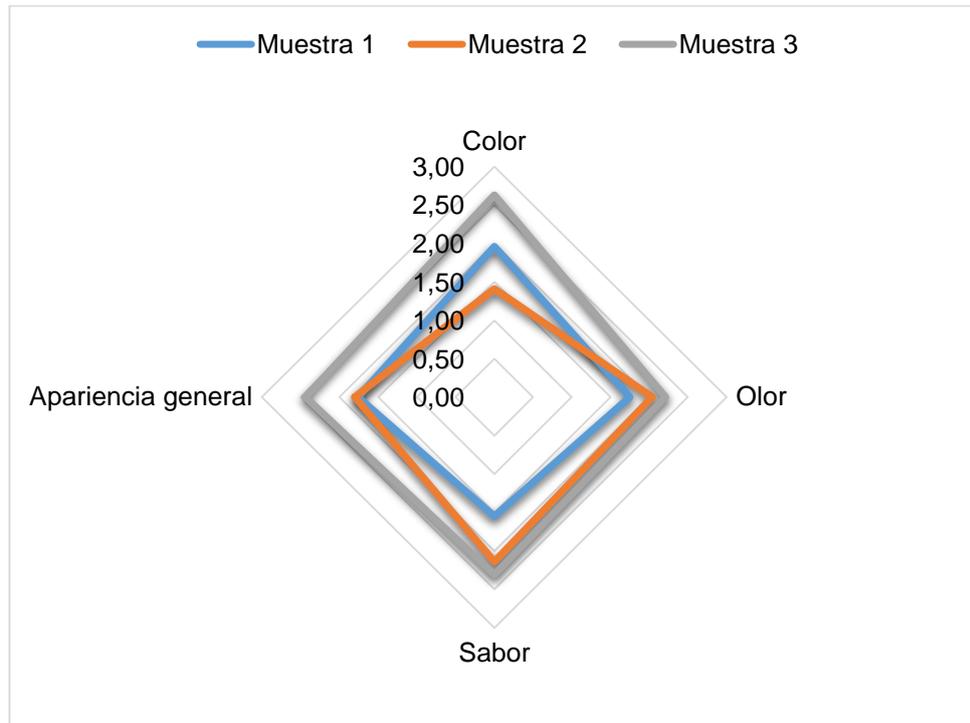


Figura 6. Rangos promedios para el color, olor, sabor y apariencia general de las muestras 1,2 y 3.

Ramos (2015), proceso conservas de cuy en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca, a las cuales realizo una evaluación sensorial utilizando las pruebas no paramétricas de Friedman. Al realizar el análisis estadístico llegó a la conclusión que la conserva en salsa de pachamanca fue la de mayor puntuación, con los siguientes rangos promedios: para el color de 2.57, para el olor 2.77, para el sabor 2.18 y la apariencia general de 2.50.

En los resultados en el atributo color, podemos ver que el rango promedio de la conserva de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo de la muestra 3 (2.63), es mayor que la conserva de cuy en salsa de pachamanca (2.57). Esto se debe a que el ají amarillo tiene una pigmentación más fuerte y atractiva que el huacatay. Por ello, el ají amarillo es un ingrediente natural que es utilizado para dar color a las comidas peruanas como es el caso del cau cau, crema huancaína, escabeche y otros.

En los resultados en el atributo olor, podemos ver que el rango promedio de la conserva de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo de la muestra 3 (2.21), es menor que la conserva de cuy en salsa de pachamanca (2.77). Esto se debe a que el huacatay es una hierba aromática con un número alto de compuestos secundarios como: monoterpenos, sesquiterpenos, flavanoides, tiofenos y compuestos aromáticos acíclicos, monocíclicos y bicíclicos. Para la preparación de una salsa de huacatay se emplean únicamente las hojas frescas, libre de tallos (Guardia, S.B., 2002).

En los resultados en el atributo sabor, podemos ver que el rango promedio de la conserva de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo de la muestra 3 (2.31), es mayor que la conserva de cuy en salsa de pachamanca (2.18). Esto se debe a que la combinación del mondongo de res con el ají amarillo tiene mayor aceptabilidad, puesto que hacen referencia al cau cau, un plato muy conocido de la gastronomía peruana.

En los resultados en el atributo apariencia general, podemos ver que el rango promedio de la conserva de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo de la muestra 3 (2.44), es menor que la conserva de cuy en salsa de pachamanca (2.50). Esto se debe a que la apariencia general varía, dependiendo de la raza del animal, esto como conclusión que salió como parte de una calificación realizada en un trabajo denominado "tarde de Investigación en la UNALM", donde participaron cinco Universidades del País entre ellos son, Tacna, Puno, Cusco, Huánuco y Ayacucho Espinoza (2003).

5.2. DETERMINACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

5.2.1. ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL

En la Tabla 22 se muestra los resultados del análisis químico proximal del T1=1%, T2=2% y T3=3% de las conservas de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo. Las cuales fueron evaluadas 10 días después de su almacenamiento en el laboratorio de análisis químico de la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco.

Tabla 22. Resultado de análisis químico proximal de T1, T2 y T3.

	T1	T2	T3
Humedad %	61.03 ^A	62.80 ^B	65.25 ^C
Proteína %	21.23 ^A	21.44 ^B	21.65 ^C
Grasa %	13.76 ^A	11.59 ^B	8.65 ^C
Ceniza %	2.10 ^A	2.25 ^B	2.33 ^C
Carbohidratos %	1.88 ^A	1.92 ^B	2.10 ^C

Nota: Los valores no muestran \bar{x} que es la media y S que es la desviación estándar; debido a que por el costo de los análisis solo se hizo un análisis por muestra de conserva, las letras diferentes significan que existe diferencia significativa (en cada fila), evaluadas a través del test Fisher, con $\alpha = 5\%$, Los datos se muestran en el certificado de análisis en el Anexo 19.

HUMEDAD

Los resultados que se muestran en la Tabla 22 permiten apreciar que existe diferencia significativa entre las muestras de conservas (p-valor < 0,05) (Anexo 7), los valores reportados para humedad oscilaron entre 61.03 % a 65.25 %. En la Figura 7 se muestra las medias para la prueba de rangos múltiples de Fisher a un 95 % de confianza.

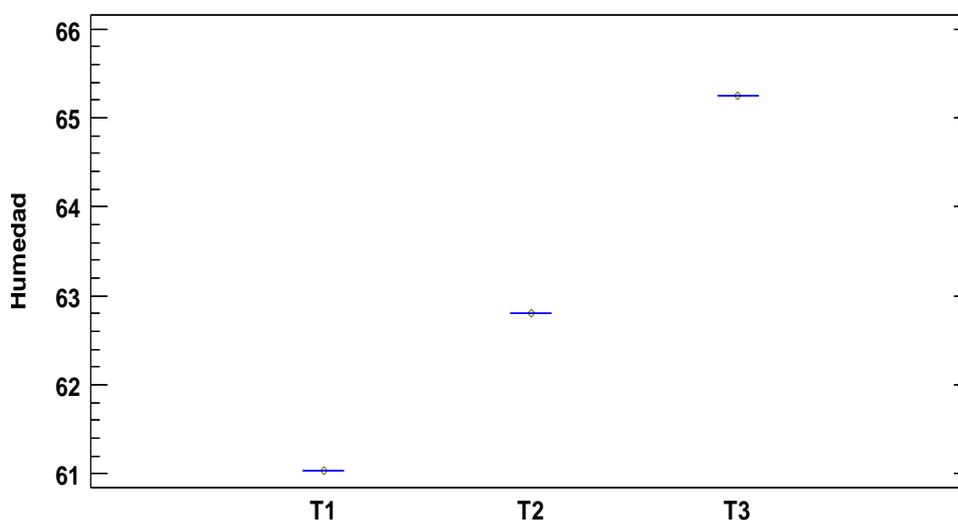


Figura 7. Gráfica de medias para la Humedad.

En los resultados obtenidos en la Tabla 22 se puede apreciar que las muestras tienen una humedad de 61.03 %, 62.80 % y 65.25 % para T1, T2 y T3 respectivamente, valores que fueron inferiores a lo obtenido por

Figuroa (2003), donde estima una humedad de 70.6 % para conservas de cuy. Entonces podemos afirmar que las variaciones presentadas en los resultados pudieron ser debido a la procedencia de la materia prima (diferencias en sexo, raza, edad, etc.),

Para el caso de las tres conservas de cuy realizadas por Ramos (2015) la humedad es alto en la conserva de Pachamanca en un 63.43%, en seguida conserva en salsa de tomate de 60.72% y por último en la conserva en salsa a la Boloñesa de 61.18% respectivamente. Estos datos son similares a las conservas de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo realizadas en la presente investigación.

PROTEÍNAS

Los resultados que se muestran en la Tabla 22 permiten apreciar que existe diferencia significativa entre las muestras de conservas (p -valor < 0,05) (Anexo 9), los valores reportados para proteínas oscilaron entre 21.23 % a 21.67 %. En la Figura 8 se muestra las medias para la prueba de rangos múltiples de Fisher a un 95 % de confianza.

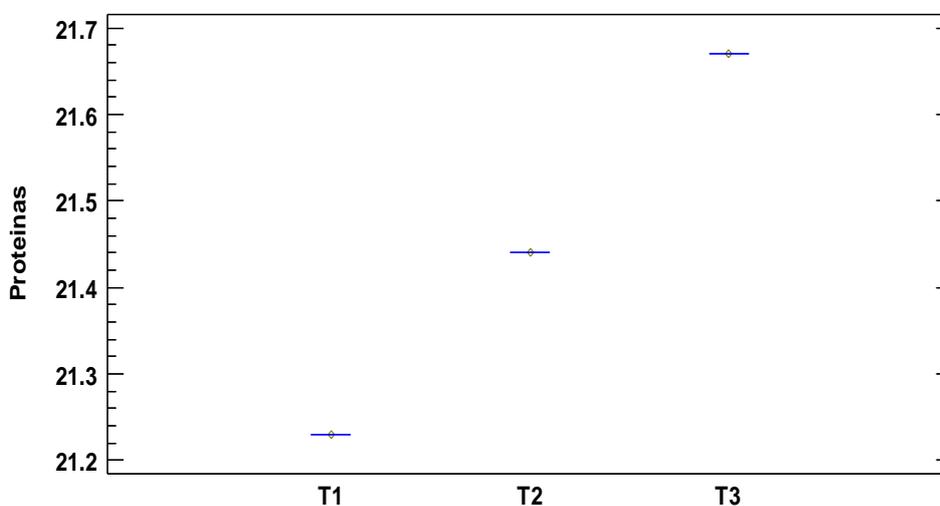


Figura 8. Grafica de medias para la proteína.

En los resultados obtenidos en la Tabla 22 se puede apreciar que las muestras tienen proteínas en 21.23 %, 21.44 % y 21.67 % para T1, T2 y T3 respectivamente, valores que son superiores a lo obtenido por Ramos (2015), donde obtuvo los siguiente resultados: conserva de cuy en salsa a

la boloñesa 17.16%, conserva de cuy en salsa de tomate 16.82% y la conserva de cuy en salsa de pachamanca 16.38%. Esto se debe a que el mondongo, es un alimento natural de origen animal que pertenece al grupo de las proteínas, ya que son los macronutrientes que aporta este alimento.

GRASA

Los resultados que se muestran en la Tabla 22 permiten apreciar que existe diferencia significativa entre las muestras de conservas (p -valor < 0,05) (Anexo 11), los valores reportados para grasa oscilaron entre 8.65% a 13.76%. En la Figura 9 se muestra las medias para la prueba de rangos múltiples de Fisher a un 95 % de confianza.

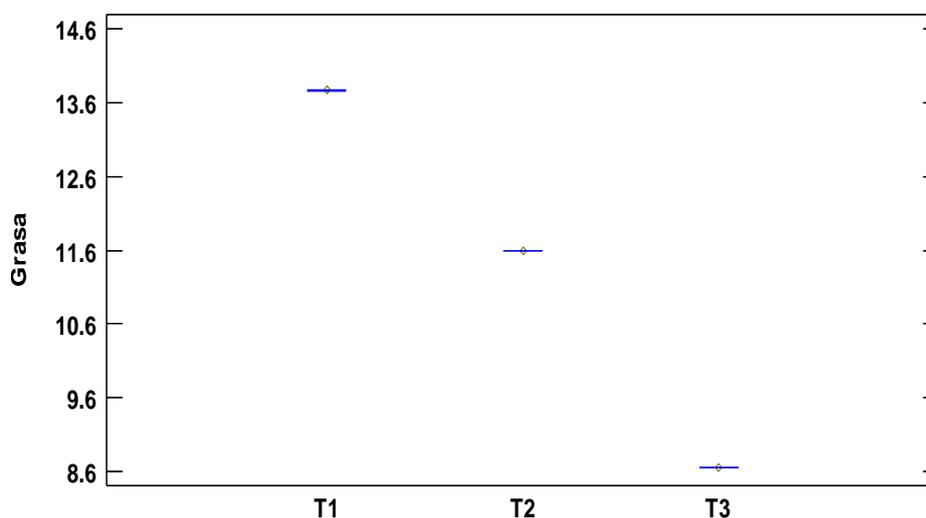


Figura 9. Grafica de medias para la grasa.

En los resultados obtenidos en la Tabla 22 se puede apreciar que las muestras tienen grasa en 13.76 %, 11.59 % y 8.65 % para T1, T2 y T3 respectivamente. Ramos (2015), menciona que las variaciones del % de grasa presentadas en los resultados pudieron ser debido a la procedencia del animal (diferencias en sexo, raza, edad, etc.). La cual afirmamos, ya que en los tres tratamientos de las conservas de filete de mondongo en salsa de ají amarillo hubo una diferencia significativa en el % de grasa.

CENIZAS

Los resultados que se muestran en la Tabla 22 permiten apreciar que existe diferencia significativa entre las muestras de conservas (p -valor $< 0,05$) (Anexo 13), los valores reportados para cenizas oscilaron entre 2.10% a 2.33%. En la Figura 10 se muestra las medias para la prueba de rangos múltiples de Fisher a un 95 % de confianza.

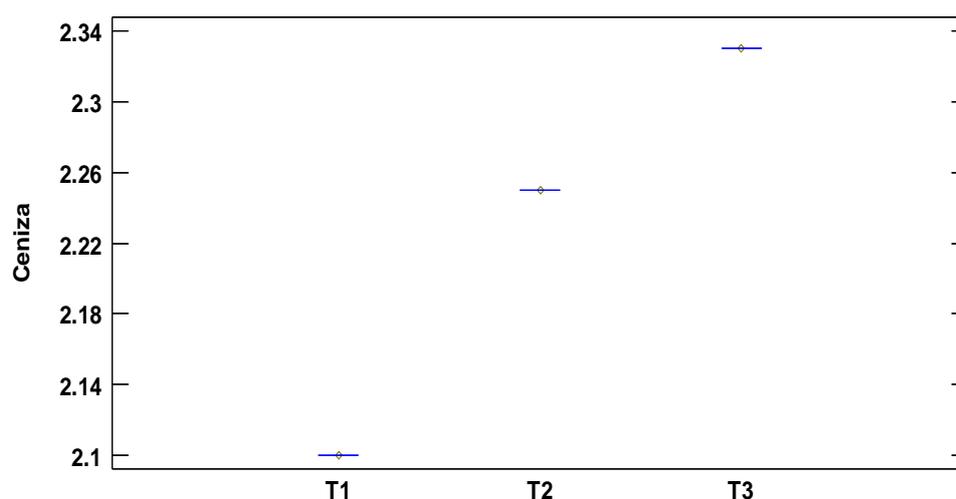


Figura 10. Grafica de medias para la ceniza.

En los resultados obtenidos en la Tabla 22 se puede apreciar que las muestras tienen cenizas en 2.10 %, 2.25 % y 2.33 % para T1, T2 y T3 respectivamente, valores que fueron inferiores a lo obtenido por Salas (2017), donde estima las cenizas en un 2.45 % para la conserva de bonito en salsa de rocoto, esto se debe a que el bonito fresco tiene 1.50% de cenizas.

CARBOHIDRATOS

Los resultados que se muestran en la Tabla 22 permiten apreciar que existe diferencia significativa entre las muestras de conservas (p -valor $< 0,05$) (Anexo 15), los valores reportados para carbohidratos oscilaron entre 1.88 % a 2.10 %. En la Figura 11 se muestra las medias para la prueba de rangos múltiples de Fisher a un 95 % de confianza.

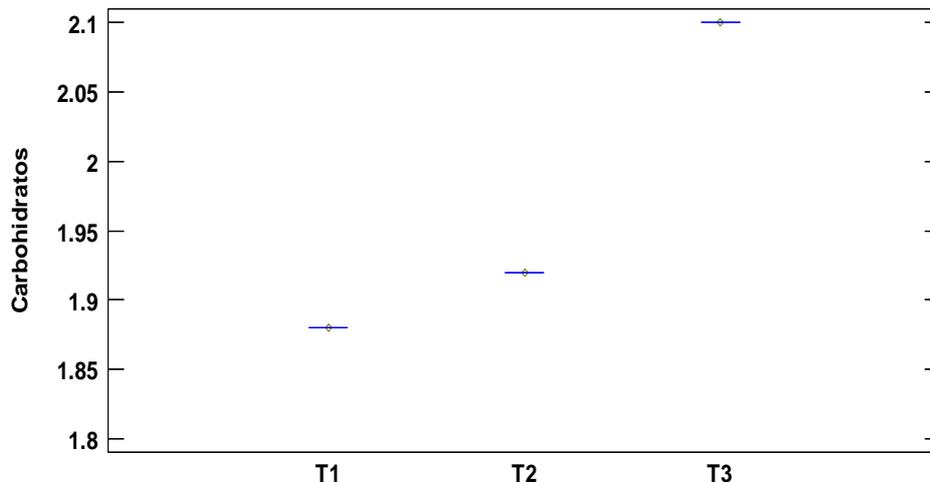


Figura 11. Grafica de medias para el carbohidrato.

En los resultados obtenidos en la Tabla 22 se puede apreciar que las muestras tienen carbohidratos en 1.88 %, 1.92 % y 2.10 % para T1, T2 y T3 respectivamente, valores que varían según la procedencia de la carne utilizada para las conservas.

Muños (2014), realizó una conserva de filete de trucha en liquido de gobierno de ají amarillo, donde obtuvo los siguiente resultados: humedad 73.2%, un alto contenido de proteína 20%, seguido de grasas 5.2%, cenizas 1.5% y carbohidratos 0.1%. Comparando con el T1=1%, T2=2% y T3=3% de las conservas de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo, podemos decir que se obtuvo mejores resultados en la presente investigación, siendo las siguientes: Humedad oscila entre 61.03% – 65.25%, proteína oscila entre 21.23% – 21.67%, grasa oscila entre 8.65% – 13.76%, ceniza oscila entre 2.10% – 2.33% y carbohidratos oscila entre 1.88% – 2.10%. Es decir este producto es más nutritivo y es ideal para una dieta saludable.

5.2.2. BALANCE DE MATERIA DEL PRODUCTO

El balance de materia del proceso por etapas se encuentra en base a la cantidad de materia prima inicial, la cual fue de 1.5 kg. Y cuyo detalle se muestra a continuación.

Tabla 23. Balance de materia en la recepción.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo	1.5 kg	100 %	Mondongo	1.5 kg	100 %
TOTAL	1.5 kg	100 %	TOTAL	1.5 kg	100 %

En esta etapa se realizó el pesado de la materia prima,

Tabla 24. Balance de materia en la limpieza.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo	1.5 kg	100 %	Mondongo limpio	1,26 kg	84 %
			Perdida	0.24 kg	16 %
TOTAL	1.5 kg	100 %	TOTAL	1.5 kg	100 %

En esta etapa se eliminó las impurezas del mondongo.

Tabla 25. Balance de materia en la pre cocción.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo limpio	1,26 kg	100 %	Mondongo pre cocido	1.19 kg	94.44%
			Perdida	0.07 kg	5.56 %
TOTAL	1,26 kg	100 %	TOTAL	1,26 kg	100 %

En esta etapa hubo pérdida de agua del musculo.

Tabla 26. Balance de materia en el picado.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo Pre cocido	1.19 kg	100 %	Mondongo picado	1.19 kg	100 %
TOTAL	1.19 kg	100 %	TOTAL	1.19 kg	100 %

Tabla 27. Balance de materia en el envasado.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo picado	1.19 kg	100 %	Mondongo Envasado	1.19 kg	100 %
TOTAL	1.19 kg	100 %	TOTAL	1.19 kg	100 %

Tabla 28. Balance de materia en la adición de líquido de gobierno.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo envasado	1.19 kg	75 %	Mondongo y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %
Salsa de ají amarillo	0.395 kg	25 %			
TOTAL	1.585 kg	100 %	TOTAL	1.585 kg	100 %

Tabla 29. Balance de materia en el exhausting.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %	Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %
TOTAL			TOTAL	1.585 kg	100 %

Tabla 30. Balance de materia en el sellado.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %	Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %
TOTAL			TOTAL	1.585 kg	100 %

Tabla 31. Balance de materia en el esterilizado.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %	Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %
TOTAL	1.585 kg	100 %	TOTAL	1.585 kg	100 %

Tabla 32. Balance de materia en el enfriado.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %	Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %
TOTAL	1.585 kg	100 %	TOTAL	1.585 kg	100 %

Tabla 33. Balance de materia en el etiquetado.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %	Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %
TOTAL	1.585 kg	100 %	TOTAL	1.585 kg	100 %

Tabla 34. Balance de materia en el almacenado.

ENTRADA	kg	%	SALIDA	kg	%
Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %	Mondongo Y salsa de ají amarillo	1.585 kg	100 %
TOTAL	1.585 kg	100 %	TOTAL	1.585 kg	100 %

Se llegó a obtener 9 conservas de 160 g. 3 de cada tratamiento de conserva de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo, cada conserva con un peso escurrido de 40 g.

Rendimiento de la materia prima (Carne de mondongo de res)

El rendimiento se determinó mediante el pesado de la cantidad del peso calculándose el rendimiento según la fórmula:

$$\%R = \frac{PF}{PI} \times 100 = \frac{1.19}{1.5} \times 100 = 79.33 \%$$

Donde:

R: Valor en porcentaje del rendimiento de la materia prima

PF: Peso de la materia prima final

PI: Peso de la materia prima inicial

El rendimiento de la carne de mondongo de res es de un 79.33%. Flores *et. al.* (2011) en la investigación tecnología de las conservas de atún en salmuera mencionan que, el rendimiento de la materia prima (atún) fue de 52.7%, la cual es menor al rendimiento del mondongo. Esto se debe a que las pérdidas del atún son mayores debido a la limpieza que requiere al eliminar huesos y vísceras.

Rendimiento de la conserva de filete de mondongo de res en salsa de ají amarillo

El rendimiento se determinó mediante el pesado de la cantidad del peso calculándose el rendimiento según la fórmula:

$$\%R = \frac{PF}{PI} \times 100 = \frac{1.585}{1.5} \times 100 = 105.66 \%$$

Donde:

R: Valor en porcentaje del rendimiento del producto final

PF: Peso del producto final obtenido

PI: Peso de la materia prima

El rendimiento de la conserva total es de 105.66%, es decir lo desperdiciado en la eliminación de impurezas de la carne de mondongo de res, se logró recuperar en la adición del líquido de gobierno.

CONCLUSIONES

- ✓ Se determinaron las características sensoriales en las conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*). Donde el color, olor, sabor y apariencia general de la Muestra 3 = T3 (3%) produjo la mayor satisfacción y por ende tiene mayor aceptabilidad en los atributos estudiados
- ✓ Se determinaron las características fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*), donde se tuvo como resultado un producto altamente nutritivo de acuerdo al análisis proximal, se observó también que existe diferencia significativa entre todos los nutrientes estudiados (valor-p < 5%).
- ✓ En cuanto al balance de materia se obtuvo un rendimiento de la materia prima de 79.33% y un rendimiento de la conserva total de 105.66%.

RECOMENDACIONES

- ✓ Verificar el control de calidad del mondongo y/o carnes de tal forma que la metodología de trabajo este claramente establecida, siguiendo un procedimiento ordenado, vigilando cuidadosamente las condiciones sanitarias ambientales y de las materias primas, así como las desviaciones de los estándares de producción predeterminados.
- ✓ Verificar que el área de procesamiento de alimentos, las superficies, equipos y utensilios deben limpiarse y desinfectarse según lo establecido en el programa de limpieza y desinfección. A fin de garantizar que los productos no lleguen a contaminarse.
- ✓ Aplicar las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), con el propósito de reducir al mínimo los riesgos de contaminación biológica, química o física, que puedan ocurrir durante el procesamiento de alimentos.
- ✓ Realizar estudios similares a este trabajo de investigación con el fin de propiciar el consumo del mondongo de res en diferentes líquidos de gobiernos.
- ✓ Se recomienda a las instituciones públicas y privadas promoción el consumo de productos transformados a base del mondongo de vacunos, por las bondades nutricionales que presenta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acurio, G., Valderrama, M., Risi, J., Sigüeñas, M., Ugás, R., Siura, S., Mendoza, V. & Rodriguez, H. (2009). Ajíes peruanos sazón para el mundo. Sociedad Peruana de Gastronomía. Lima, Perú.
- Adams, M. R. & Moss, M. O. (2002). Microbiología de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.
- Alarcón, R., Gonzáles, J., Ochoa, O., Rivera, J. & Roig, C. (2003). Temario General para Oposiciones, Cocineros. Editorial Mad 1º edición. España.
- Alcazar, J. (2000). Diccionario Técnico de Industrias Alimentarias. Segunda Edición. Lima, Perú.
- Anzaldúa, A. (1994). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Ed Acribia, Zaragoza, España.
- AOAC. (1993). Association of Official Analytical Chemist. Official Methods of Analysis. 14th Edition. USA.
- Argote, F. (2009). Investigación de mercado sobre el grado de aceptación de la carne de cuy (*cavia porcellus*) en presentaciones de ahumado, croquetas y apanado en la ciudad de pasto. Universidad del Cauca. Colombia.
- Ávila J., Beltrán B., Cuadrado C., del Pozo S., Rodríguez V. & Ruiz E. (2009). La Alimentación Española - Características Nutricionales de los principales Alimentos de nuestra dieta. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. España.
- Badui, S. (2006). Química de los alimentos. Cuarta edición. Editorial Pearson Educación. D.F. México.
- Casp, A. & Abril, J. (2003). Procesos de conservación de alimentos. Segunda edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

- CEDE. (2010). Análisis y Química Industrial Tema 44 Propiedades físico-químicos que miden o identifican la materia. Recuperado de <https://www.serina.es/>
- Chatfield, M. & Mander, A. 2009. The Skillings–Mack test (Friedman test when there are missing data). Medical Research Council. Human Nutrition Research. Cambridge, United Kingdom.
- Córdova, X. (2011). Estudio de prefactibilidad para la implementación de una procesadora de alimentos en conserva listos para su consumo. Facultad de Ingeniería Química y Agroindustria. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Cuesta, D. (2009), Desarrollo de un enlatado de lentejas con salchicha para la empresa Incolcar (industria colombiana de carne S.A). Universidad De La Salle, Colombia.
- Del Carpio, R. (2013). Elaboración de conservas de lisa (*Mugilcephalus*) con arroz en envases de media libra tipo tuna. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- Durruty, M. (2013). Análisis físico-químico, sensorial y consumo de productos pesqueros ahumados. Universidad FASTA, Argentina.
- ESPINOZA, A. (2003), Evaluación sensorial de los alimentos. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.
- Fellows, P. (2007). Tecnología del Procesado de los alimentos. Segunda edición. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Ficha técnica de producto mondongo en trozos (2009). Gestión de Abastecimiento bienes y servicio. Agencia logística fuerza militares. Bogotá, Colombia.
- Flores, E., Pis, M., Gallego, B. (2011). Tecnología de las conservas de atún (*Thunus albacore*) en salmuera. La Habana, Cuba.

- Footitt, R. & Lewis, A. (1999). Enlatado de pescado y carne. Acribia. Zaragoza, España.
- FUNIBER. (2017). Base de Datos Internacional de Composición de Alimentos. Recuperado de <https://www.composicionnutricional.com/>
- GUARDIA, S.B. (2002). Una fiesta del sabor El Perú y sus comidas.
- Heinz, S. (2000). Tecnología de la Fabricación de Conservas. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España
- Hernandez, E. (2005). Evaluación sensorial. Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Bogotá, Colombia.
- INEI. (2017). Población del Perú totalizo 31 millones 237 mil 385 personas al 2017. Recuperado de <http://www.inei.gob.pe/>
- Jiménez, M. (2007). Influencia de la temperatura de esterilización sobre la consistencia de salsa, textura, sabor y aceptabilidad general de picante de colas de langostino Blanco (*Penaeus vannamei*) en envase tipo tuna ½ lb. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
- Lima, L. & Valverde, P. (2018). Efecto de la esterilización comercial en el adobo arequipeño envasado. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- Llerena, C. (2016). Elaboración de conserva para consumo humano a partir de la carne roja o sanguínea del atún. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- López, S. (2008). Influencia de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico sobre el color de la pulpa de ají escabeche (*Capsicum baccatum L.*). Tesis para optar el Título de Ingeniero en Industrias Alimentarias. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú.
- MINAGRI. (2017). Plan nacional de desarrollo ganadero 2017 – 2027, Perú.

- Morcos, F. (2014). Evaluación de conservas de filete y graded de caballa (*Scomber japonicus*) en envases de media libra con salsas orientales. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.
- Muñante, L. (2000). Tecnología de conservas. Facultad de Ingeniería Pesquera. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna, Perú.
- Muñoz, F. (2014), Efecto de la cocción y de la concentración de ají amarillo en el líquido de gobierno sobre las características sensoriales en conservas de recortes de filetes de trucha (*Oncorhynchus mykiss*) en salsa tipo escabeche. Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, Perú.
- Murray, R. (2001). Bioquímica de Harper. Editorial: El manual moderno S.A. de C.V. México.
- Navarro, M. (2007). Análisis de alimentos 1 - Manual de prácticas. 3° edición. Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora. Sonora, México.
- Oskar, P. (1994). Tecnología e Higiene de la Carne. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Ramos, M. (2015). Determinación del grado de aceptabilidad de conservas de carne de cuy (*Cavia porcellus*) en presentaciones de salsa a la boloñesa, tomate y pachamanca en la ciudad de Puno. Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Perú.
- Rees, J. & Bettison, J. (1994). Procesamiento térmico y envasado de alimentos. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España.
- Romero, J. (2005). Bos Taurus Linnaeis, 1754. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Salas, A. (2017). Comparación de envases de hojalatas con envases de vidrio en la elaboración de conservas de bonito (*Sarda chiliensis chiliensis*) en salsa de rocoto. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú.

- Sancho, J., Bota, E., De Castro, J. (1999). Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.
- Sanez, L. (2010). Físico química de alimentos. Universidad Nacional del Callao. Callao, Perú.
- SENASA. (2000). Capitulo XVII Conservas. Recuperado de <http://www.senasa.gob.ar/>
- Ureña, M. (1999). Evaluación Sensorial de los Alimentos. Primera Edición Editorial Agraria. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Valero, T., del Pozo, S., Ruiz, E., Ávila, J. & Valera, G. (2009). Guía nutricional de la carne. Fundación Española de la Nutrición – Federación Madrileña de Detallistas de la Carne. Madrid, España.
- Villa, E. (2014). Métodos estadísticos para pruebas sensoriales en la industria. Guanajuato, Mexico.
- Zapata, S. (2017). Diccionario de gastronomía peruana tradicional. 2º edición corregida y aumentada. Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.
- Zeballos, G. (2016). Elaboración de dos tipos de escabeches de *Scomber japonicus peruanus* caballa para el consumo humano. Universidad Nacional de Moquegua, Perú.

ANEXOS

Anexo 1. Ficha técnica de análisis organoléptico.

Nombre: _____ Fecha: _____

Instrucciones: lea atentamente cada una de las evaluaciones a realizar en el presente análisis sensorial

Antes de probar cada muestra. Enjuáguese bien la boca con agua.

Se presentaran tres muestras de conserva, una a la vez, evalúe las muestras en torno a las características que se piden, otorgando un valor adecuado de acuerdo a la apreciación y la escala que se presente marcando con una X:

ATRIBUTO	ALTERNATIVAS	MUESTRAS		
		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
COLOR	Deficiente			
	Regular			
	Buena			
	Excelente			
OLOR	Deficiente			
	Regular			
	Buena			
	Excelente			
SABOR	Deficiente			
	Regular			
	Buena			
	Excelente			
APARIENCIA GENERAL	Deficiente			
	Regular			
	Buena			
	Excelente			

Comentario:

.....
.....

¡Muchas Gracias!

Anexo 2. Datos del análisis sensorial.

	Color			Olor			Sabor			Apariencia general		
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
1	3	2	3	2	3	4	2	3	4	2	2	3
2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2
4	2	1	3	3	2	4	4	4	3	3	2	3
5	3	2	3	2	4	3	3	3	4	3	2	4
6	3	1	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3
7	2	3	4	2	1	3	2	1	3	2	1	3
8	3	2	3	3	3	4	2	2	4	2	2	3
9	1	2	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3
10	2	1	2	2	1	2	1	2	3	2	1	3
11	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4
12	3	2	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4
13	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3
14	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3
15	3	1	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3
16	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
17	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3
18	4	1	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4
19	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4
20	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4
21	3	1	4	2	4	4	3	4	4	3	3	4
22	3	2	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3
23	3	1	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3
24	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
25	3	2	3	3	4	3	4	4	4	3	3	3
26	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
27	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4
28	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
29	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
30	2	2	3	3	3	3	3	4	4	3	4	4
31	2	1	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3
32	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4
33	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
34	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
35	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
36	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
37	3	3	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4
38	2	1	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4
39	2	2	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4
40	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

	2,60	2,03	3,18
Escala Hedónica			
Deficiente	1		
Regular	2		
Buena	3		
Excelente	4		

Anexo 3. Prueba de normalidad para el color.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra 1	,311	40	0,000	,794	40	0,000
Muestra 2	,239	40	0,000	,811	40	0,000
Muestra 3	,412	40	0,000	,670	40	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 4. Prueba de normalidad para el olor.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra 1	0,352	40	0,000	0,746	40	0,000
Muestra 2	0,311	40	0,000	0,793	40	0,000
Muestra 3	0,352	40	0,000	0,741	40	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 5. Prueba de normalidad para el sabor.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra 1	0,334	40	0,000	0,801	40	0,000
Muestra 2	0,272	40	0,000	0,783	40	0,000
Muestra 3	0,351	40	0,000	0,636	40	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 6. Prueba de normalidad para apariencia general.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Muestra 1	0,422	40	0,000	0,650	40	0,000
Muestra 2	0,360	40	0,000	0,782	40	0,000
Muestra 3	0,382	40	0,000	0,688	40	0,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Anexo 7. ANOVA para Humedad por Tratamiento.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	26.9438	2	13.4719	*****	0.0000
Intra grupos	0	6	0		
Total (Corr.)	26.9438	8			

Anexo 8. Método: 95.0 porcentaje LSD para humedad.

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T1	3	61.03	A
T2	3	62.8	B
T3	3	65.25	C

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	-1.77	0
T1 - T3	*	-4.22	0
T2 - T3	*	-2.45	0

* indica una diferencia significativa.

Anexo 9. ANOVA para Proteínas por Tratamiento.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0.2906	2	0.1453	*****	0.0000
Intra grupos	0	6	0		
Total (Corr.)	0.2906	8			

Anexo 10. Método: 95.0 porcentaje LSD para proteínas.

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T1	3	21.23	A
T2	3	21.44	B
T3	3	21.67	C

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	-0.21	0
T1 - T3	*	-0.44	0
T2 - T3	*	-0.23	0

* indica una diferencia significativa.

Anexo 11. ANOVA para Grasa por Tratamiento.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	39.4646	2	19.7323	*****	0.0000
Intra grupos	0	6	0		
Total (Corr.)	39.4646	8			

Anexo 12. Método: 95.0 porcentaje LSD para grasa.

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T3	3	8.65	A
T2	3	11.59	B
T1	3	13.76	C

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	2.17	0
T1 - T3	*	5.11	0
T2 - T3	*	2.94	0

* indica una diferencia significativa

Anexo 13. ANOVA para Ceniza por Tratamiento.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0.0818	2	0.0409	*****	0.0000
Intra grupos	0	6	0		
Total (Corr.)	0.0818	8			

Anexo 14. Método: 95.0 porcentaje LSD para ceniza.

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T1	3	2.1	A
T2	3	2.25	B
T3	3	2.33	C

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	-0.15	0
T1 - T3	*	-0.23	0
T2 - T3	*	-0.08	0

* indica una diferencia significativa.

Anexo 15. ANOVA para Carbohidratos por Tratamiento.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	0.0824	2	0.0412	*****	0.0000
Intra grupos	0	6	0		
Total (Corr.)	0.0824	8			

Anexo 16. Método: 95.0 porcentaje LSD para carbohidratos.

<i>Tratamiento</i>	<i>Casos</i>	<i>Media</i>	<i>Grupos Homogéneos</i>
T1	3	1.88	A
T2	3	1.92	B
T3	3	2.1	C

<i>Contraste</i>	<i>Sig.</i>	<i>Diferencia</i>	<i>+/- Límites</i>
T1 - T2	*	-0.04	0
T1 - T3	*	-0.22	0
T2 - T3	*	-0.18	0

* indica una diferencia significativa.

Anexo 17. Fotografías de la elaboración de la conserva filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*).



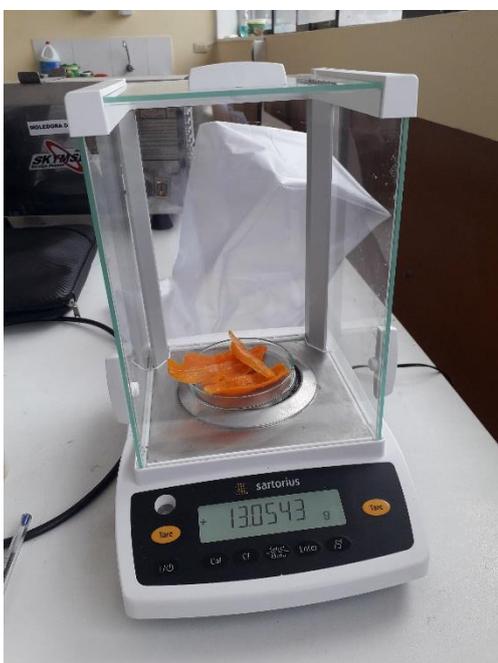
Fotografía 1. Recepción de materia prima



Fotografía 2. Lavado del ají amarillo



Fotografía 3. Picado de cebolla



Fotografía 4. Pesado del ají amarillo



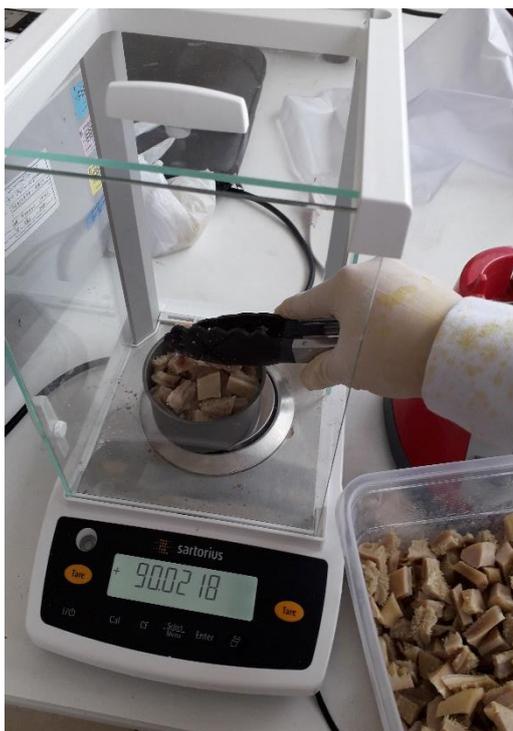
Fotografía 5. Pesado de los insumos



Fotografía 5. Ingredientes de T1 T2 T3 Fotografía 6. Esterilizado de hojalatas



Fotografía 7. Medición de la temperatura del líquido de gobierno



Fotografía 8. Pesado del mondongo



Fotografía 9. Adición de la salsa



Fotografía 10. Sellado de hojalatas



Fotografía 11. Esterilizado en autoclave



Fotografía 12. Producto final

Anexo 18. Fotografías de la evaluación sensorial de las conservas filete de mondongo de res (*Bos Taurus*) en salsa de ají amarillo (*Capsicum baccatum*).



Fotografía 13. Módulo para la evaluación sensorial



Fotografía 14. Evaluación sensorial



Fotografía 15. Evaluación sensorial



Fotografía 16. Evaluación sensorial



Fotografía 17. Evaluación sensorial

Anexo 19. Informe del análisis proximal.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ANÁLISIS QUÍMICO
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA

INFORME DE ANÁLISIS

Nº0734-19-LAQ

SOLICITANTE: LINETH FLORIZA ALLENDE ALLENDE
INSTITUCION: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE MARIA ARGUEDAS
MUESTRA : CONSERVA DE FILETE DE MONDONGO DE RES EN SALSA DE AJI AMARILLO
CODIGO : T1, T2 y T3
FECHA : C/14/11/2019

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO:

	T1	T2	T3
Humedad %	61.03	62.80	65.25
Proteína %	21.23	21.44	21.67
Grasa %	13.76	11.59	8.65
Ceniza %	2.10	2.25	2.33
Carbohidratos %	1.88	1.92	2.10

* ANALISIS MODERNO DE ALIMENTOS, F.L.HART/I.J.FISHER
MANUAL DE ANALISIS DE ALIMENTOS, R. Lees

Cusco, 22 de Noviembre 2019


Melquides Herrera Arbilca
RESPONSABLE DEL LABORATORIO DE ANALISIS QUÍMICO

Anexo 20. Matriz de consistencia

	Formulación de problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Indicadores	Escalas	Técnicas	Instrumentos de medición
G:	¿Cuáles son las características sensoriales y fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>)?	Determinar las características sensoriales y fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>).	Son adecuadas las características sensoriales y fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Salsa de ají amarillo 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de salsa de ají amarillo (1%, 2% y 3%) 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje (%) 	<ul style="list-style-type: none"> Formulación 	<ul style="list-style-type: none"> Balanza analítica
O1	¿Cuáles son las características sensoriales en conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>)?	Determinar las características sensoriales en conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>).	Son adecuadas las características sensoriales de conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Características sensoriales 	<ul style="list-style-type: none"> Sabor Olor Color Apariencia general 	<ul style="list-style-type: none"> Deficiente Regular Buena Excelente 	<ul style="list-style-type: none"> Pruebas afectivas 	<ul style="list-style-type: none"> Panelistas semi entrenados
O2	¿Cuáles son las características fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>)?	Determinar las características fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>).	Son adecuadas las características fisicoquímicas en conservas de filete de mondongo de res (<i>Bos Taurus</i>) en salsa de ají amarillo (<i>Capsicum baccatum</i>).	<ul style="list-style-type: none"> Características fisicoquímicas 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis químico proximal Balance de materia del producto 	<ul style="list-style-type: none"> Humedad Proteína Lípidos Carbohidratos Cenizas Rendimiento (%) 	<ul style="list-style-type: none"> Procedimiento en laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> Medición indirecta