

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Profesional De Agronomía



TESIS

“Evaluación del contenido del almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias – UTEA - 2018”

Presentado por:

MELISSA SILVA CHIPA

Para optar el título Profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Abancay - Apurímac – Perú

2022

Tesis

“Evaluación del contenido del almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias – UTEA - 2018”

Linea de investigación

Agricultura y ambiente

Asesor

ING. Jaher Alejandro Menacho Morales



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

“EVALUACIÓN DEL CONTENIDO DE ALMIDÓN DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.) EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA DE POLLO EN EL LABORATORIO DE AGROINDUSTRIAS – UTEA - 2018”

Presentado por el Bachiller **Melissa Silva Chipa**, para optar el título profesional de: **Ingeniero Agrónomo**

Sustentado y aprobado el 09 de noviembre del 2022 ante el jurado:

Presidente : Dr. Jhon Huillca Quispe.
Primer miembro : M.Sc. Sandra Creceida Caballero Ramirez.
Segundo miembro : Mg. Haydee Carrasco Ustua.
Asesor : Ing. Jaher Alejandro Menacho Morales.

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de investigación primeramente a Nuestro Padre Celestial, por estar siempre a mi lado, quien me ha dado la fuerza para seguir adelante y superar todo tipo de obstáculos y permitirme alcanzar cada una de mis metas, y por permitir que cumpla con uno más de mis sueños.

A mi madre Leocadia Chipa Cervantes y mi hermano Jhofrey Medina Chipa quienes me han dado su apoyo incondicional durante todos estos años por enseñarme a no rendirse ante cualquier obstáculo.

A mi padre Alipio Silva Chipa, que me apoyó y alentó para seguir adelante y que a pesar de la distancia siempre sentí su mano protectora y sus voces de aliento y respaldo, siempre estarás presente en mi corazón.

A mis hijos Jairo Jiménez Silva y Daniela Jiménez Silva, quienes son mi inspiración, el amor de mi vida y todo logro lo hago por ustedes porque ustedes son mi mayor motivación, me impulsan cada día a superarme y ser la mejor versión de mi misma.

A mi esposo Juan Jiménez Orihuela por su paciencia, lo que me motiva a cumplir todo lo que me proponga.

A mi abuelita Ricardina Cervantes Malliza, que con la sabiduría de Dios me has enseñado a ser quien soy. Gracias por tu paciencia, por tus consejos, por el amor que me has dado y gracias por llevarme siempre en tus oraciones.

A todos los que colaboraron en la realización de este trabajo y al Ing. Jaher Alejandro Menacho Morales, por sus consejos, su paciencia y por ser más que un maestro.

Melissa

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad Tecnológica de los Andes y la Escuela Profesional de Agronomía por abrirme sus puertas y permitirme desarrollar una carrera profesional, de igual manera estoy profundamente agradecida con los profesores que me enseñaron, me dieron consejos y me brindaron apoyo incondicional durante este período de formación profesional:

Dr. Ely Jesús ACOSTA VALER.

Dr. Francisco MEDINA RAYA

Mg. Sc. Juan ALARCON CAMACHO

Mg. Sc. Ángel MALDONADO MENDIVIL.

Mg. Braulio PEREZ CAMPANA.

Mg. Lucio MARTINEZ CARRASCO.

Ing. Rosa Eufemia MARRUFO MONTOYA.

Agradezco también a mi Asesor Ing. Jaher Alejandro Menacho Morales, por sus sugerencias, tiempo y confianza que fueron fundamentales para realizar mi trabajo de investigación

Melissa

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
POSPORTADA	ii
PÁGINAS PRELIMINARES	
PAGINA DE JURADOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	x
INDICE DE FIGURAS.....	xii
ACRÓNIMOS.....	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Identificación y formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos.....	2
1.3. Justificación de la investigación.....	3
1.4. Objetivos de la investigación.....	4
1.4.1. Objetivo general.....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Delimitación de la investigación.....	5

1.5.1. Espacial.....	5
1.5.2. Temporal.....	6
1.5.3. Social.....	6
1.5.4. Conceptual.....	6
1.6. Viabilidad de la investigación.....	6
1.7. Limitaciones de la investigación.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.....	8
2.1.1. A nivel internacional.....	8
2.1.2. A nivel nacional.....	12
2.1.3. A nivel regional o local.....	15
2.2. Bases teóricas.....	17
2.2.1. La salchicha.....	17
2.2.2. Almidón.....	19
2.3. Marco conceptual.....	20
2.3.1. La papa.....	20
2.3.2. Almidón.....	22
2.3.3. Embutidos.....	29

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis.....	36
3.1.1. Hipótesis General.....	36
3.1.2. Hipótesis específicos.....	36
3.2. Método.....	37

3.3. Tipo de investigación.....	37
3.4. Nivel o alcance de investigación.....	37
3.5. Diseño de la investigación.....	37
3.5.1. Análisis sensorial.....	41
3.6. Operacionalización de variables.....	42
3.7. Población, muestra y muestreo.....	42
3.7.1. Población.....	42
3.7.2. Muestra.....	42
3.7.3. Muestreo.....	43
3.8. Técnicas e instrumentos.....	43
3.8.1. Técnicas.....	43
3.8.2. Instrumentos.....	47
3.9. Consideraciones éticas.....	47
3.10. Procesamiento estadístico.....	47

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados.....	50
4.1.1. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 1.....	50
4.1.2. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 2.....	51
4.1.3. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 3.....	52
4.1.4. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 4.....	53
4.1.5. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 5.....	54
4.1.6. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 1.....	55
4.1.7. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 2.....	56
4.1.8. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 3.....	57

4.1.9. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 4.....	58
4.1.10. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 5.....	59
4.1.11. Análisis de la variable: Sabor.....	61
4.1.12. Análisis de regresión del Sabor de la salchicha de pollo respecto.....	62
al porcentaje de sustitución de almidón de papa.....	62
4.1.13. Análisis de la variable: Textura.....	65
4.1.14. Análisis de regresión lineal de la alternativa Textura y la frecuencia de respuestas.....	67
4.2. Discusión de resultados.....	69
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES.....	74
ASPECTOS ADMINISTRATIVO.....	75
Recursos.....	75
Cronograma de actividades.....	77
Presupuesto y financiamiento.....	78
Financiamiento.....	79
BIBLIOGRAFÍA.....	80
ANEXOS.....	85
a) Instrumento de recolección de datos.....	85
b) Ubicación política y geográfica del laboratorio de agroindustrias.....	88
c) Evidencia fotográfica.....	91

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Taxonomía de la papa.....	21
Tabla 2: Composición química de varias fuentes de almidón.....	24
Tabla 3: Temperatura de gelatinización de almidones.....	26
Tabla 4: Usos Industriales del Almidón.....	28
Tabla 5: Tratamientos y codificación utilizados.....	38
Tabla 6: Porcentaje de ingredientes de la Salchicha de Pollo para diferentes porcentajes de almidón de papa.....	39
Tabla 7: Formulación para la elaboración de salchicha con diferentes niveles de almidón de papa en reemplazo de la grasa de cerdo.....	40
Tabla 8: Operacionalización de variables.....	42
Tabla 9: Codificación de los tratamientos.....	47
Tabla 10: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 1.....	50
Tabla 11: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 2.....	51
Tabla 12: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 3.....	52
Tabla 13: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 4.....	53
Tabla 14: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 5.....	54
Tabla 15: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 1.....	55
Tabla 16: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 2.....	56
Tabla 17: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 3.....	57
Tabla 18: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 4.....	58
Tabla 19: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 5.....	59
Tabla 20: Comparación de las frecuencias de respuesta a las diferentes alternativas de variable sabor de la salchicha de pollo de los diferentes tratamientos.....	61

Tabla 21: Análisis de regresión cuadrática del Sabor de la salchicha de pollo respecto al porcentaje de sustitución de almidón de papa.....	62
Tabla 22: Análisis de varianza de aceptabilidad del sabor de la salchicha de pollo respecto a los porcentajes de almidón de papa.....	64
Tabla 23: Comparación de las frecuencias de respuesta a las diferentes alternativas de variable textura de la salchicha de pollo de los diferentes tratamientos.....	65
Tabla 24: Análisis de regresión lineal de la textura de la salchicha de pollo respecto al porcentaje de sustitución de almidón de papa.....	67
Tabla 25: Análisis de varianza de aceptabilidad de la textura de la salchicha de pollo respecto a los porcentajes de almidón de papa.....	69
Tabla 26: Cronograma de las actividades realizadas en la investigación.....	77
Tabla 27: Presupuesto de la investigación.....	78

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso de almidón de papa.....	27
Figura 2: Diagrama de flujo de elaboración de salchicha de pollo.....	46
Figura 3: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 1.....	51
Figura 4: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 2.....	52
Figura 5: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 3.....	53
Figura 6: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 4.....	54
Figura 7: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 5.....	55
Figura 8: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 1.....	56
Figura 9: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 2.....	57
Figura 10: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 3.....	58
Figura 11: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 4.....	59
Figura 12: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 5.....	60
Figura 13: Representación gráfica de la comparación de las frecuencias de respuesta a las diferentes alternativas de variable sabor de la salchicha de pollo de los diferentes tratamientos.....	61
Figura 14: Ajuste de curva cuadrática de aceptabilidad del sabor de la salchicha de pollo respecto al porcentajes de almidón de papa.....	63
Figura 15: Representación gráfica de la comparación de las frecuencias de respuesta a las diferentes alternativas de variable textura de la salchicha de pollo de los diferentes tratamientos.....	66
Figura 16: Ajuste de curva lineal de aceptabilidad de la textura de la salchicha de pollo respecto al porcentajes de almidón de papa.....	68
Figura 17: Mapa Política del Perú.....	88
Figura 18: Mapa política de Apurímac.....	89
Figura 19: Mapa política de Abancay.....	89

Figura 20: Mapa del sector las Américas.....	90
Figura 21: Limpieza y desinfección de cutter.....	91
Figura 22: Insumos utilizados.....	91
Figura 23: Pesado de insumos.....	92
Figura 24: Mezcla de insumos.....	92
Figura 25: Molienda de grasa de cerdo.....	93
Figura 26: Atado de embutidos.....	93
Figura 27: Escaldado.....	94
Figura 28: Evaluación sensorial.....	94

ACRÓNIMOS

AOAC: Asociación Internacional de Químicos Analíticos.

DCA: Diseño Completamente Aleatorizado.

OMS: Organización Mundial de Salud.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

BPM: Buenas Prácticas de Manufactura.

RESUMEN

El trabajo de investigación determina el porcentaje óptimo de almidón de papa que permite el mejor sabor y textura de la salchicha de pollo mediante el análisis organoléptico realizado con 33 panelistas no entrenados, seguidamente se determinó el porcentaje óptimo de almidón de papa que debe incluirse en la elaboración de salchicha de pollo dando como resultado: Respecto a la textura: El tratamiento 2 (5%) tuvo mejor aceptación con un 48.48% de panelistas que mencionan que la salchicha es resistente, mientras que mediante el análisis por regresión se determina que la aceptabilidad de la salchicha de pollo es mayor cuando el porcentaje de almidón de papa sustituye a la grasa en un 7% llegando con ella a un 96.5% de aceptabilidad por los consumidores, Respecto al sabor el tratamiento 3 tuvo mejor aceptación con un 96.97% de panelistas que mencionan Me gusta, seguido por el tratamiento 2 con un 93.94% de aceptación, y por análisis de regresión se ha determinado que la aceptabilidad de la salchicha de pollo es mayor cuando el porcentaje de almidón de papa es sustituida a la grasa en un 7% llegando con ella a un 62% de aceptabilidad y la sustitución de almidón de papa en un 7% de grasa permite obtener un producto con más de 62% de aceptabilidad, es decir el porcentaje óptimo que debe ser sustituido es 7% de almidón de papa para garantizar un producto de buena calidad de la salchicha de pollo.

Palabras clave: Almidón de papa, salchicha de pollo.

ABSTRACT

The research work determines the optimal percentage of potato starch that allows the best flavor and texture of the chicken sausage through the organoleptic analysis carried out with 33 untrained panelists, then the optimal percentage of potato starch that should be included in the elaboration of chicken sausage resulting in: Regarding the texture: Treatment 2 (5%) had better acceptance with 48.48% of panelists mentioning that the sausage is resistant, while through regression analysis it is determined that the acceptability of chicken sausage is higher when the percentage of potato starch replaces the fat by 7%, reaching 96.5% acceptability by consumers. Regarding flavor, treatment 3 had better acceptance with 96.97% of panelists. that mention I like it, followed by treatment 2 with 93.94% acceptance, and by regression analysis it has been determined that the acceptability of the Chicken sausage is higher when the percentage of potato starch is substituted for fat by 7%, reaching 62% acceptability with it, and the replacement of potato starch by 7% fat allows obtaining a product with more than 62% acceptability, that is, the optimum percentage that should be replaced is 7% potato starch to guarantee a good quality chicken sausage product.

Keywords: Potato starch, chicken sausage.

INTRODUCCIÓN

Perú vive un boom gastronómico junto con la consolidación de la economía peruana, en estos últimos años, está favoreciendo la elaboración de productos de mayor valor agregado, así, aunque el volumen total de productos consumidos de análisis es relativamente pequeño (2.2 kg. por persona por año) en comparación con los países vecinos como los 14 kg. por persona por año de Argentina y los 12 kg. Por persona de Chile[Pazuelos, 2013]; y. Es así que podemos afirmar que los embutidos están ganando poco a poco en el gusto de los peruanos, por esta razón es de vital importancia la elaboración de embutidos de buena calidad y que tengan un precio económico; y de esta manera se incremente el consumo per cápita de embutidos en la población peruana.

En 2017, Perú fue el país que más consume carne de pollo, con 46.66 kg por persona por año, seguido de Argentina (44 kg/persona), Bolivia (43 kg/persona), Brasil y Panamá (42 kg/persona en cada país). El pollo es la carne más consumida en el mundo. La situación económica actual favorece este alimento porque es sano, nutritivo y asequible. (Burgos A, 2018).

Es de conocimiento público que el departamento de Apurímac está considerado en el sexto lugar en la producción de papa en el Perú, los cuales en su mayoría son provenientes de la provincia de Andahuaylas con el 75% de producción en la región Apurímac (PRONAMACHS, 2010), por lo que la papa transformada tiene un potencial insumo como es el almidón de papa que puede ser usado en la elaboración de salchicha de pollo y otros productos; el almidón de papa es uno de los ingredientes de mayor importancia para la elaboración de embutidos, por lo tanto almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la elaboración de salchicha de

pollo en el laboratorio de Agroindustrias – UTEA es de particular importancia que permitirá reducir la cantidad de grasa que contiene la salchicha de pollo y con ella se obtiene un alimento más saludable, con alto contenido proteico y de precio accesible, de esta manera contribuir con la industria regional.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad problemática

Apurímac está considerado en el sexto lugar en la producción de papa en el Perú. El 60 a 70% de la producción de papa es llevada a Lima en sacos de 100 kg. Sin ningún valor agregado.

La demanda de almidón de papa en Apurímac es insignificante, por ello se quiere proporcionar una alternativa para incrementar el consumo de almidón de papa, en sus diferentes formas tales como en la sustitución de porcentaje de grasa contenido en la salchicha de pollo el cual aún se tiene una deficiente información respecto al análisis organoléptico de dicho producto y menos aún se cuenta con información respecto al porcentaje óptimo de almidón de papa que debe ser sustituida en la elaboración de la salchicha de pollo que permita una calidad adecuada para su consumo.

El consumo de embutidos y charcutería en general representa una gran proporción del sistema de nutrición humana, por lo tanto, ocupa una parte razonable del mercado de alimentos. Por su alto contenido en grasas (67%),

el consumo de perritos calientes también aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades crónico degenerativas como hipertensión arterial, colesterol y enfermedades cardiovasculares, por lo que es importante buscar alternativas de solución que permitan la sustitución del porcentaje de grasa y una de éstas alternativas es el almidón de papa y que esto permitirá obtener un producto alimenticio más saludable y consecuentemente reducir el riesgo de padecer dichas enfermedades.

1.2. Identificación y formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el contenido adecuado de almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias - UTEA - 2018?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el porcentaje óptimo de almidón de papa (5, 10, 12 y 15%) que permite la mejor textura de la salchicha de pollo mediante el análisis organoléptico en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018?
- ¿Cuál es el porcentaje óptimo de almidón de papa (5, 10, 12 y 15%) que permite el mejor sabor de la salchicha de pollo mediante el análisis organoléptico en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018?
- ¿Cuál es el porcentaje óptimo de almidón de papa (5, 10, 12 y 15%) que debe incluirse en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018?

1.3. Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación se realizó debido a que la oferta de papa en el Perú llega a saturar el mercado incidiendo en los bajos precios de este producto, ocasionando pérdidas significativas a los productores que se dedican a este cultivo, una solución a este problema que enfrentan los agricultores es la industrialización de la papa, siendo uno de los productos la elaboración del almidón de papa. Como se sabe que el almidón de papa es uno de los ingredientes en la elaboración de embutidos y conocer el porcentaje óptimo que se puede utilizar en la elaboración de embutidos es significativo para diversificar el consumo del almidón de papa; el trabajo de investigación evaluación del contenido de almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018 permite determinar el sabor, textura y porcentaje óptimo de almidón de papa para la obtención de un producto de calidad, por lo que este trabajo de investigación es importante para los que se dedica a la elaboración de embutidos que son los que utilizan el almidón de papa permitiendo que este producto sea sostenible, lo que repercute que los precios sean beneficiosos para los productores de papa.

La investigación e innovación en la elaboración de embutidos centrándose en el consumidor es un motor para incrementar el consumo de estos productos, por tanto, desarrollar la sostenibilidad de estos negocios incrementa el PBI nacional y generando empleos en la comunidad poblacional.

En las regiones y países, se observa que en las generaciones más jóvenes hay un incremento en el consumo de embutidos, la elección es porque estos productos tienen bajos niveles de colesterol. La carne de pollo se integra perfectamente en la alimentación saludable y es adecuada para un grupo poblacional con necesidades proteicas elevadas. Sin embargo, el almidón de papa según la FAO - OMS recomienda que su ingesta debería representar al menos un 60% de la energía aportada por la dieta, el consumo de almidón provee beneficios como: estimular el sistema inmune, efecto laxante, mayor nutrición aportando hidratos de carbono, potasio, magnesio, vitamina A y compuestos antioxidantes entre otros.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Evaluar el contenido del almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias – UTEA - 2018”

1.4.2. Objetivos específicos.

- Determinar el porcentaje óptimo de almidón de papa que permita el mejor sabor de la salchicha de pollo mediante el análisis organoléptico en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018.
- Determinar el porcentaje óptimo de almidón de papa que permita la mejor textura de la salchicha de pollo mediante el análisis organoléptico en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018.

- Determinar el porcentaje óptimo de almidón de papa que debe incluirse en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018.

1.5. Delimitación de la investigación

1.5.1. Espacial

La presente investigación se realizó en el laboratorio de agroindustrias de la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Tecnológica de los Andes; que se encuentra ubicado como se describe.

Ubicación política

País : Perú
Región : Apurímac
Provincia : Abancay
Distrito : Abancay
Sector : Avenida Perú N.º 700

Abancay es una ciudad del sureste del Perú, capital de la provincia del mismo nombre y del Departamento de Apurímac, se encuentra situada a 2300 m s. n. m. (punto más bajo 1700 msnm Pachachaca - punto más alto 2800 msnm Sahuanay) en la vertiente oriental andina, al norte del valle del río Pachachaca, a las faldas del nevado Ampay.

Ubicación geográfica

Coordenadas geográficas

Latitud sur: 13°38'00"S

Longitud oeste: 72°53'00"O

Altitud: 2300 msnm

1.5.2. Temporal

El trabajo de tesis se centra entre los periodos de agosto del 2017 y diciembre del 2022, el periodo de tiempo que se ha realizado la investigación es como se detalla a continuación:

desde el mes de julio del 2017 hasta 09 de agosto del 2017 se realizo la elaboración de salchicha de pollo, el 10 y 11 de agosto del 2017: se realizó la prueba de aceptación y textura sensorial de la salchicha. Sin embargo el trabajo de gabinete se concluyó el año 2022.

1.5.3. Social

La investigación por ser de tipo experimental y por su naturaleza solo ha contado con 33 participantes como panelistas.

1.5.4. Conceptual

La salchicha de pollo es un alimento elaborado a partir de pollo molido, grasa de cerdo, condimentos, hielo, nitritos, nitratos, fosfatos y aditivos permitidos formando así una mezcla homogénea y consistente (Gunsha, 2020)

El almidón de papa es utilizado como un ingrediente funcional actuando como espesante, estabilizador, gelificante, emulsionante, mejorador de textura y otros. De igual manera son utilizados en la industria farmacéutica y alimentaria [Vivas & Morillo, 2017]

1.6. Viabilidad de la investigación

Este estudio es posible porque se tiene información suficiente para ser accedida por el público en general, tanto de primaria como de secundaria, en la que tenemos bases de datos de otras universidades del mundo, Internet,

revistas científicas y más. También se cuenta con los recursos humanos suficientes para realizar la encuesta aplicada para que el investigador y el autor tengan el tiempo suficiente para hacer todos los estudios, finalmente el autor cuenta con los medios económicos suficientes para hacerlo. Trabajo. Investigación.

1.7. Limitaciones de la investigación

Dentro de las limitaciones la de mayor importancia ha sido la objetividad de los panelistas ya que son personas no entrenadas por lo tanto disminuye su objetividad en cuanto a la evaluación hedónica.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. A nivel internacional

La investigación titulada “Extracción y uso de almidón de papa china (*Colocasia esculenta* L.) en la elaboración de productos cárnicos emulsionados” la finalidad es extraer la fécula de papa china y utilizarla como humectante en productos cárnicos emulsionados (salchicha tipo viena). El método utilizado es por medio de dos tipos de investigación documental – experimental con trat. De 3, 6, 9, 12 y 15 % de almidón de P. Ch., la metodología de datos se fundamenta en dos tipos: cuantitativo y cualitativo. La pureza basada en los resultados de la extracción de almidón es de 99%, determinando por un análisis microbiológico que es idóneo para el uso de alimentos; Se elabora salchicha tipo Viena con el almidón extraído, dando como resultado la aceptabilidad de los tratamientos 3 y 6 % de almidón (Songor & Tenesaca, 2019).

La investigación “Evaluación fisicoquímica y sensorial de Jamón Cocido” tiene como objetivo La evaluación del efecto de la adición de almidón resistente al jamón cocido para mejorar el valor nutricional mediante la determinación de parámetros fisicoquímicos y sensoriales. Se utilizó el método 926.10 de la AOAC (Asociación Internacional de Químicos Analíticos) en tres formulaciones 0, 4.5 y 7% de almidón resistente, esto con la finalidad de optimizar su perfil nutricional. Como resultado se muestra lo siguiente: al aumentar el almidón resistente a 7%, el contenido de fibra dietética es de 4.42%, inclusive al incrementar el almidón en un 4.5% los valores de fibra dietética alcanzan un 2.80%, esto indica que el producto contiene fibra; la prueba sensorial no muestra diferencia significativa ($P>0.05$), la mayoría de los panelistas no identificaron alguna diferencia (Barrera, 2018).

La investigación titulada “Evaluación Tecnológica Del Almidón De Cubio Modificado Para Su Aplicación En Un Producto Cárnico Tipo Hamburguesa”, tiene como objetivo “Evaluar el comportamiento físico y sensorial del almidón de cubio modificado variedad (*Tropaeolum tuberosum* R&P) como extendedor en carne para hamburguesa”. La metodología se realizó en 5 etapas: 1) Obtención de la harina de cubio, 2) Alteración química mediante el proceso de acetilación, 3) Caracterización del almidón a la temperatura, gelatinización, índice de hidratación, solubilidad en agua, hinchamiento, acidez titulable y pH 4) Elaboración carne de hamburguesa con diferentes concentraciones (0, 25, 50, y 75%), 5) Análisis sensorial con mejor comportamiento físico,

se analiza mediante la prueba no paramétrica WILCOXON. Obteniendo como resultado la formulación de 75:25 almidón de cubio modificado y almidón de papa con un 75,35% obteniendo el rendimiento por cocción de 97,2%. Sin embargo, mediante el análisis sensorial el código 1809 que representa la formulación 25:75 almidón de cubio modificado y 75 papá (Martinez M. S., 2020).

La investigación titulada “Evaluación del efecto de la incorporación de Quinoa (*Chenopodium quinoa*) y soja (*Glycine max*) en harina, sobre las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas en la elaboración de la salchicha de pollo” Tiene como objetivo Evaluar el efecto de la incorporación de Quinoa (*Chenopodium quinoa*) y Soja (*Glycine max*) en harina, sobre las características fisicoquímicas organolépticas y microbiológicas en la elaboración de la salchicha de pollo”. El metodología utilizada es la evaluación de la sustitución de harina de quinua y soja, en porcentajes diferentes teniendo en cuenta las envolturas y tiempos de almacenamiento, procedemos a determinar las características físico – químicas y sensoriales aplicando diseño trifactorial AxBxC, con 20 tratamientos y 2 repeticiones teniendo un total de 40 unidades experimentales, los resultados se realizan mediante paquetes estadísticos Statistica, Statgraphics e InfoStat, aplicando la prueba de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk con un 5% de error y aplicando la prueba de Freedman y Hold. Como resultado se obtiene un mejor tratamiento a3b0c1 (100% HQ; 0% HS + Tripa natural + 20 días de almacenamiento), sin embargo, mediante el análisis

sensorial el tratamiento a0b1c0 (25% HQ; 75% HS + Tripa sintética + 10 días de almacenamiento), de igual manera el análisis organoléptico (sabor y color) es el tratamiento a0b1c1(Muñoz, 2021).

El estudio titulado “Evaluación sensorial de embutido tipo chorizo a base de carne de conejo”, se realizaron dos experimentos utilizando pruebas sensoriales para evaluar la aceptabilidad de salchichas tipo embutidos elaboradas con carne de conejo. El primer experimento se realizó la prueba sensorial con 24 horas de reposo después de su elaboración, se evaluó mediante la escala hedónica con rangos del 1 al 10 donde 1 tiene el puntaje más bajo y 10 el mas alto. En el segundo experimento se desarrolla la prueba sensorial para un producto madurado a 48, 120, 216 y 312, aplicando la escala hedónica del experimento uno. Aspectos de la evaluación del producto son: color, olor, sabor, textura y global, los resultados se analizaron mediante análisis de varianza y estadística descriptiva. Como resultado, los participantes aceptaron el embutidos de ambos experimentos. Siendo así que el experimento dos tuvo mayor aceptación que corresponde a 216 horas de maduración ($P < 0.05$)[Cruz et al. (2018)].

2.1.2. A nivel nacional

El estudio titulado “Elaboración De Salchicha De Pollo (*Gallus domesticus* L.), Empleando Aceite Esencial De Orégano (*Origanum vulgare* L.), Como Conservante Natural, Pucallpa – Ucayali”, tiene como objetivo realizar la evaluación de la salchicha de pollo, empleando diferentes porcentajes de aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* L.) como conservante. Realizando bajo la metodología del diseño en bloques completamente al azar con 04 tratamientos (0,2%, 0,5% y 0,8% de aceite esencial de orégano) y 04 repeticiones para la evaluación paramétrica, sin embargo, se aplica el test de Friedman con 20 panelistas no entrenados para realizar la evaluación sensorial. Los resultados muestran que el tratamiento T2 tuvo mayor aceptación por los panelistas (Ramos, 2019) .

La investigación titulada “Caracterización Reológica Y Físicoquímica De Pastas Y Geles Obtenidos Del Almidón De Tres Variedades De Papa Nativa (*Solanum Spp.*)” tiene como objetivo “Elaborar la caracterización reológica y físicoquímica de pastas y geles obtenidos del almidón de tres variedades de papa nativa (*Solanum spp.*)” la metodología empleada es extraer el almidón de las 03 variedades de papa (Huaycha Puneña, Imilla Negra y Loq'a) realizando el procedimiento de N Guessan G, se utilizando el microscopio electrónico de barrido SEM observando que las 03 variedades del almidón tienen una forma ovalada, el porcentaje de amilosa de las 03 variedades nos da como resultado el 35.7%, que presenta una

diferencia según el genotipo; cabe indicar que la retrogradación no difiere. El resultado nos muestra que la vard. Huaycha Puneña es idóneo para la industria por las tipologías especiales que tiene como es la: estabilidad y firmeza estructural cuando estos se encuentran en reposo de los geles es de 23°C mostrando así un gel con más elasticidad este resultado nos lleva a una menor tendencia a la sinéresis (Castillo, 2017).

La investigación titulada “Desarrollo De Una Salchicha Tipo Viena De Maparate (*Hypophthalmus edentatus*) Usando Almidón De Plátano (*Musa paradisiaca*) y Determinación De Su Estabilidad”. Como objetivo tiende a desarrollar una salchicha tipo Viena de maparate con almidón de plátano bellaco y determinar su estabilidad a partir de la evaluación fisicoquímica, sensorial y microbiológica”. El método utilizado fue de 06 tratamientos con 03 repeticiones con porcentajes de 8 y 5 % de almidón de plátano y 50%, 30% y 20% de carne de maparate, seguidamente se apreciaron las particularidades bromatológicas y microbiológicas por último se realizó el DCA, analizado por el software Statgraphics. El resultado por las pruebas de Kruskal Wallis y el análisis de CB (caja de bigotes) indica que los tratamientos de carne de cerdo al 15%, res al 35%, maparate al 30% y 5 % de almidón de plátano es el tratamiento optimo en cuanto a la estabilidad (Estacio, 2021).

La investigación “Elaboración De Salchicha De Ternera Utilizando Inulina Como Sustituto De La Grasa De Cerdo”, Tiene como objetivo “determinar

el porcentaje óptimo de inulina en la elaboración de salchicha de ternera”. El método es hipotético – deductivo, proporcionada al nivel de investigación aplicada mediante la variable independiente (se manipula) y la variable dependiente (salchicha de ternera), la población es de 5kg. De carne de ternera y 1 kg. De inulina, utilizando en la muestra 350 gr. De carne de ternera y 100 gr. De inulina, por cada formulación. Para este proceso se usa el software estadístico Statgraphics Centurión Versión 16. Como resultado, el gel inulina a incorporar en la salchicha de ternera es de 15.33%, 136 g, siendo óptima de agua: inulina 1: 1.6 (Vargas, 2018) .

El estudio “Elaboración De Salchicha A Base De JureL (*Trachurus symmetricus murphyi*) y Tollo (*Mustelus dorsalis*) Con Salvado De Trigo”, su objetivo es determinar el porcentaje que pueda sustituir la sal y el uso de salvado de trigo para la formulación exacta de la salchicha. La metodología utilizada es la sustitución del suplemento que sustituyera la sal con KCL (cloruro de potasio) y CaCL (cloruro de calcio), de esta manera se reemplaza el almidón por salvado de trigo en las cantidades siguientes: 50, 75 y 100%, se sometiendo al producto terminado a 03 temperaturas 30, 40 y 50°C por 7 días, el resultado que se obtiene es que el cloruro de potasio sustituirá al cloruro de calcio en un 75% manifestando la aceptabilidad de los panelistas; no obstante el porcentaje de salvado de trigo fue del 75%, concluyendo que es viable reducir la cantidad de sodio y a su vez incluir la fibra dietética, sin afectar la calidad sensorial del embutido (Roldán, 2018).

2.1.3. A nivel regional o local

La investigación “Formulación de la Salchicha Tipo suizo con Sustitución Parcial de Extracto de Yacón” tiene como objetivo “evaluar la sustitución parcial del extracto de yacón (*Smallanthus sonchifolius*) en la salchicha tipo suizo”. El método que se utilizó fue del texturómetro TA-XT2, para evaluar el contenido de grasa se trabajó con el método N° 920.39 AOAC- Soxhlet- y para definir las características organolépticas se utilizó la prueba hedónica; no obstante, para obtener los resultados se utilizó el DCA (Diseño Estadístico Completamente al Azar), al igual que el test de tukey y la prueba de Dunnett.. Como resultado podemos obtener en base a la textura que fueron: 0.27kgf en dureza, en cohesividad 0.01 kgf-mm en adhesividad, 0.57, 0.15 kgf en gomosidad, 0.79 en elasticidad y 0.12 kgf en masticabilidad, De acuerdo con los resultados obtenidos, se demuestra que, el extracto de yacón incide en las características, contenido de grasa, color, textura, organolépticas, ya que muestran valor-p menor a 0.05 (Taípe, 2019).

La investigación “Evaluación de las Características Físicoquímicas, Tecno-funcionales y Organolépticas de Salchicha Tipo Suizo con la Sustitución Parcial de la Carne de Alpaca (*Pacus lama*)” tiene como objetivo “evaluar las características físicoquímicas, tecnofuncionales y organolépticas de la salchicha tipo suizo con la sustitución parcial de la carne de alpaca”. Para la metodología se utilizó la formulación estándar reemplazando la carne de alpaca en 0% y 60.0% en peso, de igual manera, los datos fueron examinados mediante el test de tukey al 5%

de signif. En el resultado la humedad tiene un intervalo de 45 a 47 %, 0.80 a 1.00% y de acidez, 6.87 a 6.94 el pH, observamos que el color es naranja pálido; sin embargo, las características tecno-funcionales muestran que la suspensión del agua es baja logrando valores de 5.50ml NaCl 0.6 M/100g.; no obstante, la capacidad emulsionante fluctúa entre 1.13 a 1.27mL aceite/g mostrando que la muestra no es significativa. Como resultado, si es posible la sustitución de carne de alpaca hasta en un 90% en la fabricación de salchicha tipo suizo (Leguia, 2021) .

La investigación “Efecto de la Temperatura en el Color de Tres Variedades de Papas Nativas (*Solanum tuberosum* L.), Sometidas al Proceso de congelación tiene como objetivo la evaluación del color y el porcentaje de agua congelada y sin congelar en papas nativas” Luqui Morada, Duraznillo y Qayma Marcela, En el estado fisiológicamente maduro, se congelan a una T° de -18, -20, -22 y -24 °C. El método utilizado nuevamente usa valores cielab usando Corel Photo Paint y una hoja de Excel para controlar el agua descongelada y congelada. Sometiendo los resultados obtenidos a un ANOVA del 95% con diseño factorial 4x3, el valor fotométrico de la variedad Duraznillo fue de 78.67, var. Luqui morada 75,65 y Qayma Marcela 71,44; variantes en cromo. Gema Marcela 4,46; Variedad de melocotón 1,39, Luki Morada 2,63. Mientras tanto la tonalidad mostró valores: la variedad de Duraznillo 243.78°, la var. Luqui Morada 158. 47° y Qayma Marcela 118.44°. Sin embargo, el promedio al agua congelada es: Duraznillo de 96,69%,

Luqui Morada en 95,53% y Qayma Marcela 4.49%, observando que el color de las papas nativas varía según a la variedad (Cabrera, 2019).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. La salchicha

Existen diferentes conceptos de la salchicha o embutidos.

La palabra salchicha procede desde el año 1440, del italiano “Salcizia”, que significa salado. Es un plato de origen alemán a base de carne picada, generalmente de cerdo, a veces de ternera, en forma de cilindro alargado. La carne se envasa en una tripa normalmente hecha de tripas de animales, aunque actualmente también se utiliza colágeno, celulosa e incluso plástico (Llamas, 2007).

De manera similar que Los embutidos son embutidos elaborados con carne picada o emulsionada, Mezclados o sin mezclar con carne de res, cerdo, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies, se permiten condimentos y aditivos, ahumados o no, pueden ser añejos, crudos, escaldados o cocidos. Esta carne se coloca en tripas del intestino animal. Aunque también es más habitual el uso de colágeno, plástico o celulosa, sobre todo en la producción industrial (Ramos, 2019).

La salchicha hecha de buena pasta (pasta fina), se determina por tener una mezcla entre agua y aceite, donde las proteínas actúan como agentes emulgentes, indicando también que se elaboran con carnes segadas en trozos. Para la elaboración de una salchicha se prepara una mezcla homogénea entre los aditivos, conservantes, la

carne, hielo y otros ingredientes utilizados para la homogenización en el cutter, seguidamente se procede a embutir para luego ser sometida a tratamientos térmicos (Vivas & Morillo, 2017).

Los logros en la producción de embutidos son actualmente uno de los proyectos más dinámicos de la industria cárnica, la situación se complica cuando se piensa en los más de 1.500 tipos de embutidos que se producen actualmente para el mercado mundial (Argote, 2012). Hay muchas salchichas. Se pueden categorizar por la condición de la carne cuando se agrega al producto, así que se pueden clasificar en tres tipos (Orbe, 2020):

- *Embutidos crudos*: Se elabora a partir de carne cruda y grasa y puede someterse a un proceso de añejamiento o ahumado. Ejemplos, salchichas, salami y salchicha.
- *Embutidos cocidos*: son embutidos en la que se somete a cocción total o parcial de la pasta. Este tipo de embutido se trabaja a una temperatura de 80 y 90°C en un recipiente ya sea al agua o vapor, se extrae el producto cuando se llega a una temperatura interna de 80 a 83°C, en este caso contamos con los siguientes ejemplos. Pate, queso de chancho, morcilla.
- *Embutidos escaldados*: Es cuando la masa homogénea se incorpora a las tripas. El proceso de cocción o ahumado es opcional para cada embutido. Para realizar este embutido el horno debe tener una temperatura desde 75 hasta 80°C. ejemplos de

este tipo de embutido son Las salchichas Frankfurt, mortadelas, jamón cocido.

La salchicha Viena, es un embutido alimenticio elaborado con no menos de 60% de carne de res; combinando con grasa de cerdo y emulsificador, estos productos son sometidos a curación, de igual manera pueden ser ahumados o no, siendo sometidos a enfriamiento y cocción, se empaacan en materiales adecuados para su respectiva distribución y ser conservación en refrigeración (SECOFI, 2000).

2.2.2. Almidón

Existen diferentes conceptos sobre el almidón:

El almidón es un polímero natural que se encuentra en todos los órganos de las plantas y es uno de los principales tipos de carbohidratos, posteriormente de la celulosa es el polisacárido importante y el más abundante desde el punto de vista productivo (Barrera, 2018) .

Las características importantes de los almidones de diferentes especies de tubérculos es que sus propiedades están influenciadas por su estructura granular y molecular. Las propiedades de gelatinización y retrogradación de la pasta y el gel, la solubilidad en agua, el hinchamiento, la absorción, la sinéresis y la reología deben tenerse en cuenta para los almidones industriales (Vivas & Morillo, 2017) .

El almidón es el ingrediente principal para la elaboración de carnes emulsionadas, grandes cantidades de almidones se utilizan como

absorbentes y agentes ligantes de agua. Esto se debe a su capacidad de retener la humedad durante el procesamiento de los productos, lo que permite lograr la estabilización de la emulsión en cuanto a humedad, grasa y proteína (De Bernardi, 2002).

El almidón de papa, es un polvo fino y sin sabor de “excelente textura”, de mayor viscosidad que los almidones de trigo o de maíz, que permite elaborar productos más vistosos, utilizándose para espesar las salsas y los cocidos, y como aglutinante en las harinas para pastel, las masas, las galletas y el helado (Marroquin, 2011) .

Cabe indicar que el almidón de papa se puede aplicar a una gran variedad de productos cárnicos, siendo este una excelente materia prima para la elaboración de diferentes productos novedosos y con buenas características [Alvis et al., 2008] .

2.3. Marco conceptual

2.3.1. La papa

a) Origen y domesticación

La papa (*Solanum tuberosum* L.) tuvo su origen y domesticación en la sierra del Perú entre los departamentos de Apurímac, Cusco, Puno, Ayacucho, Huancavelica y Junín. Siendo así, que este tubérculo andino fue cultivado por primera vez en la Región Puno circundando el Lago Titicaca, de esta manera asociando a la cultura Tiahuanaco (entre Perú y Bolivia), diseminándose a todos países cercanos como es el caso de Chile y Argentina de igual manera de fue adentrando a la sierra peruana (Morales, 2007) .

La intensificación del *Solanum tuberosum* L. fue importante para que este imperio abarcará del norte al sur del Perú, desde ese entonces se extendió de Colombia a Chile.

b) Aspecto botánico

Tabla 1: Taxonomía de la papa

Reino	Vegetal
División	Fanerógama
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Simpétala
Sección	Anisocárpeas
Orden	Tubiflorineas
Familia	Solanaceae
Genero	<i>Solanum</i> L.
Sección	Petota Dumortier
Especie	<i>Solanum tuberosum</i> L.

Fuente: Sistema de biblioteca central de la UNMSM

c) Variedades

Hay miles de variedades de papa, la mayoría de las cuales se han vuelto obsoletas por el consumo de unas pocas docenas de variedades, ya que aparecen otras variedades adaptables de alto rendimiento. Las variedades se distinguen por el color de la pulpa y de la epidermis (también llamada "carne"), la resistencia a enfermedades, la duración del ciclo de cultivo y los requerimientos nutricionales, entre otras características de

importancia para el rendimiento. Características no relacionadas con la producción, pero utilizadas para identificar variedades, son el color de la flor, la aspereza de la piel y la profundidad de los ojos. Variedades con buenas propiedades de almidón son (PRONAMACHS, 2010):

- Yungay.
- Tomasa Condemayta.
- Amarilis.
- Canchan.
- Revolución.
- Mariva.

2.3.2. Almidón

La fécula de papa es un polvo fino e inodoro con una "textura excelente", el almidón de papa tiene mayor viscosidad más alta que el almidón de trigo o maíz para producir productos más atractivos que se utilizan para espesar salsas y guisos y como aglutinante en mezclas para pasteles, masas, galletas saladas y helados. Los almidones están compuestos por carbono, hidrógeno y oxígeno (Marroquin, 2011) .

Se puede utilizar en muchos tipos de productos cárnicos, tales como: jamón de cerdo y pavo, mortadela y salchichas, así como para producir productos bajos en grasa, en general, todos los productos con fécula de patata añadido tienen un mayor rendimiento, excelente jugabilidad y retención de agua. debe ser congelado sin más daño (Iglesias, 2004).

a) Almidones en la industria cárnica.

El uso de almidón en productos cárnicos se ha vuelto común en América Latina debido a la preferencia por alimentos más suaves y jugosos; esta es la aplicación más intensiva en almidón (Dávalos & Molina, 2004).

La finalidad del almidón en el uso de productos alimenticios es:

Se adhiere y absorbe grandes cantidades de agua y humedad.

- Mejora de la textura (firmeza, cohesión y jugosidad).
- Actúa como relleno y reduce los costos en la producción de productos cárnicos.
- Reduce la pérdida de mermas por cocción.
- Sustituye la grasa por almidón.
- Bajo precio

b) Propiedades funcionales del almidón.

Las partículas del almidón están integradas por una organización en capas de macromoléculas. Existen dos distribuciones poliméricas como es la amilosa en un 20% y la amilopectina en un 80%. Las propiedades físicas y químicas del almidón en el procesamiento de alimentos y otras aplicaciones industriales son importantes a considerar para determinar los usos del almidón en el procesamiento de alimentos y otras aplicaciones industriales: gelatinización y retrogradación, de igual manera las funcionales: solubilidad, hinchamiento, absorción de agua, sinéresis y comportamiento reológico de sus pastas y geles [Martinez, et al. 2019].

Tabla 2: Composición química de varias fuentes de almidón

Componentes (%)	Camote	Yuca	Maíz	Papa
Humedad	8,83	9,48	9,9	19
Proteína cruda	0,22	0,06	0,10	0,06
grasa cruda	0,31	0,20	0,35	0,05
Fibra cruda	0,28	1,01	0,62	NR
Cenizas	0,26	0,29	0,06	0,40
ELN	98,93	98,44	98,93	99,49
Amilosa	19,6	17,0	28,3	21,0
Amilopectina	80,4	83,0	71,7	79,0

Fuente: Ciencia Tecnología de alimentos

El almidón tiene diversos usos en la industria de alimento, pueden ser espesantes, aglutinante y estabilizador; este efecto principal principalmente se debe a las siguientes propiedades funcionales.

- **Gelatinización**

A medida que aumenta la temperatura, el almidón detiene más agua, de esta manera las partículas del almidón empiezan a hincharse y progresivamente aumenta su volumen pasando de un estado ordenado a un estado desordenado a medida que absorbe calor; podemos decir que la gelatinización transforma a las partículas insolubles del almidón en una mezcla de sus moléculas constituyentes (amilosa y amilopectina) de forma individual (Badui, 2006).

- **Poder de hinchamiento.**

El almidón incrementa el volumen y peso, cuando la temperatura del agua se calienta los gránulos de almidón empiezan a hincharse libremente de forma progresiva e irreversible en el agua (Hidalgo & Micho, 2016).

Se considera que el poder de hinchamiento de los almidones es una propiedad del contenido de amilopectina, siendo la amilosa un diluyente e inhibidor del hinchamiento, los gránulos de almidón absorben agua en pequeñas cantidades de esta manera se genera el aumento de volumen siendo este reversible [Chel & Betancur, 2006].

- **Temperatura de gelatinización.**

El proceso de gelatinización se da en presencia de agua pasando de un estado ordenado a un estado desordenado mientras aumenta la temperatura; por lo tanto, la gelatinización transforma a los gránulos insolubles del almidón, en una solución de moléculas (amilosa y amilopectina), de forma individual [Garnica et al., 2010].

Tabla 3: Temperatura de gelatinización de almidones

Almidón	Temperatura de gelatinización
Papa	56-65 °C
Yuca	56-67 °C
Trigo	58-64 °C
Maíz	88-90 °C
Arroz	Según la variedad 50-80 °C

Fuente: Libro de Pagan Giménez

- **Reología.**

La reología estudia la deformación de los cuerpos sometidos a esfuerzos externos. La reología es el estudio de la deformación de la materia, especialmente de objetos continuos y cohesivos, que a menudo implica fricción entre sólidos y reducción a partículas. La reología también estudia sistemas complejos que exhiben tanto elasticidad como viscosidad.[Navas J., 2006].

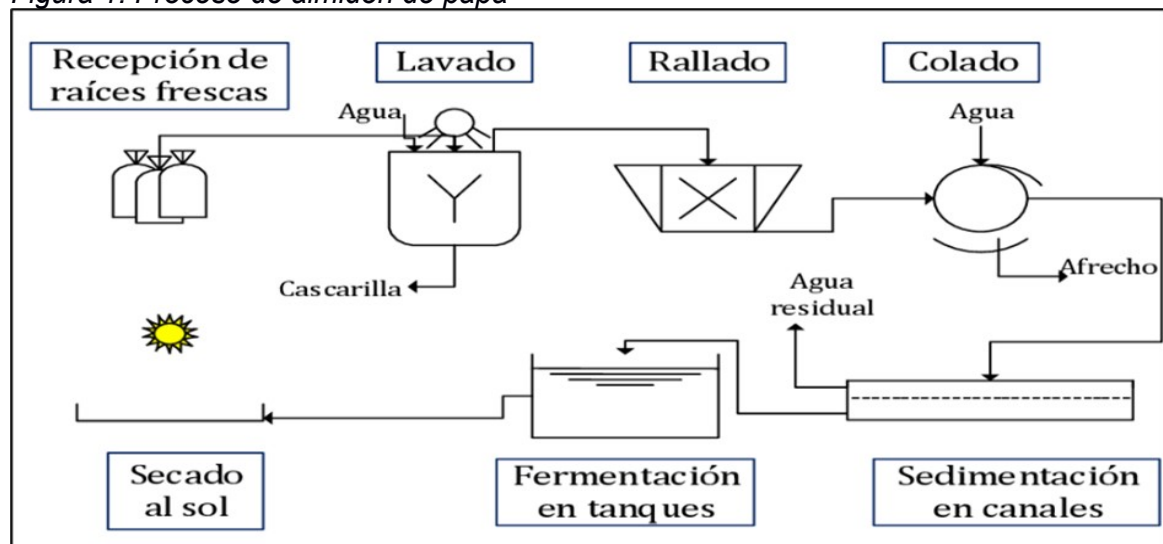
c) Producción del almidón de papa.

En las patatas, los gránulos de almidón se encuentran libremente dentro de las vacuolas celulares, por lo que su aislamiento es relativamente simple. El material vegetal se tritura, los gránulos de almidón son transportados por la corriente de agua y se sedimentan de la suspensión (leche de almidón) y se desecan (Belitz, 2009).

Los principales pasos de extracción incluyen lavado, desintegración, y centrifugación del tubérculo. El remojo se lleva a cabo en un preparado

de bisulfito de sodio a pH controlado para impedir el pardeamiento de la papa. La dispersión y la centrifugación se usan para separar el almidón de otros componentes. Los gránulos de almidón pueden ser liberados del tubérculo por el rompimiento de las paredes celulares. Esto se realiza cuando se desintegra el tubérculo mediante un tambor cilíndrico que tiene hojas de sierra rotativas en su circunferencia y un extractor de jugo para la extracción del líquido en una pequeña escala. El almidón se purifica mediante sedimentación y centrifugación (Leiva & Obando, 2014) .

Figura 1: Proceso de almidón de papa



Fuente: Universidad Nacional de Colombia (2016)

d) Usos del almidón

El almidón es la base de los productos derivados, como resultado de modificaciones físicas, químicas y/o enzimáticas [Romain et al. 2010].

Tabla 4: Usos Industriales del Almidón

Industria	El uso del Almidón Nativo / Almidón
	Modificado
Alimentos	Modificador de la viscosidad, película comestible, agente de glaseado.
Adhesivos	Aglutinante
Papel y cartón	Adherente, recubrimiento
Textil	Impresión y acabado
Productos farmacéuticos	Diluyente, aglutinante, encapsulación
Extracción de petróleo	Modificador de la viscosidad, tensioactivos, agente de suspensión, agentes
Detergentes	blanqueadores y activadores de blanqueo. Activadores de blanqueo
Agroquímica	En la destrucción de pesticidas, revestimiento de semillas.
Plásticos	Envasado de alimentos, material biodegradable.
Productos cosméticos	Polvos para la cara y talcos
Purificación	Floculante
Medicina	Preservación de órganos de trasplante, productos higiénicos absorbentes

Fuente: Universidad Autónoma de Queretaro (2005).

2.3.3. Embutidos

La palabra embutido deriva de la palabra latina *salsus* que literalmente significa salada, teniendo en cuenta que es carne conservada en salazón. El proceso de embutidos comenzó con el salado y secado de la carne, esto se realizaba para conservar la carne que no se consumía inmediatamente. Nuestros antepasados con el pasar del tiempo descubrieron que estos productos mejoraran con la adición de especias y otros condimentos (Price & Schweigert, 1994).

Son embutidos todo producto que se elabora con la siguiente materia prima como son: mezcla de carne magra curada, tocino picado, sal, nitritos, azúcar, condimentos. Seguidamente se realiza el embutido en tripas naturales o artificiales que más adelante son escaldados, cocidos, fermentados o ahumados, seguidamente ser conservados [Huaman, 2015].

La salchicha de pollo esta considerada dentro del grupo de los alimentos ultraprocesados, ya que este producto viene listo para consumirse o para calentar directamente; por lo tanto, requieren poca o ninguna preparación culinaria (OMS & OPS, 2015)

a) Tipo de embutidos

- **Embutidos crudos.**

Un embutido crudo se define como una mezcla de carne cruda, manteca de cerdo o tocino, con la adición de sal, un agente de curado, condimentos y una serie de aditivos y coadyuvantes del curado, todo ello introducido como relleno en tripas naturales, para

dar forma, aumentar consistencia y confiar en la salchicha para su posterior procesamiento.

Las salchichas de este artículo no han sido cocidas en agua y pueden ser encurtidas frescas o cocidas después de cocidas, según la capacidad de madurez los embutidos crudos se pueden clasificar en embutidos de larga, media y corta duración, tal cual se detallan a continuación: chorizo común.

- **Embutidos escaldados.**

Esta salchicha está hecha de carne fresca, no completamente madura cuya pasta es incorporada cruda, sufriendo la respectiva cocción y posteriormente el ahumado (opcional), estos embutidos se someten al proceso de escaldado a una temperatura externa sea del agua o del horno que no debe fluctuar entre 75 - 80°C. Los productos elaborados con almidón se sacan con una temperatura interior de 72 - 75°C y sin fécula 70 – 72°C. los embutidos escaldados se detallan a continuación: mortadelas, salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, salchicha tipo Vienesesa, etc.

- **Embutidos cocidos.**

Estos embutidos se fabrican a partir de grasa de cerdo y carne, vísceras, sangre, corteza, despojos y tendones. Cuando toda o parte de la pasta esté cocida antes de añadir la masa. Se detallan a continuación: morcillas, paté, queso de cerdo, etc. La temperatura agua o vapor debe estar entre 80 y 90°C, extrayendo el producto a una temperatura interior de 80 - 83°C.

b) Envoltura de los productos embutidos

La envoltura es un insumo de gran importancia, al ser un envoltorio cilíndrico permite dar forma y protección a los productos cárnicos a continuación se da a conocer información sobre las tripas naturales, artificiales y sintéticas (Coronado, 2010) .

- **Tripas naturales**

Las tripas naturales son subproductos cárnicos obtenidas del tracto digestivo de vacunos, cerdos, bovinos, ovinos y equinos (estómago, intestino delgado, grueso y colon terminal), en este caso las tripas van cocidas o pegadas entre ellas.

- **Tripas artificiales**

Su elaboración es a partir de la obtención de fibra animal y por fibras de colágeno que fueron obtenidas por tratamiento físico – químico de la piel de los bovinos. Las tripas artificiales son necesarias, por su producción, se adaptan mejor a los productos que se elaboran y tienen características para la automatización de los procesos de embutido. Lo que más se diferencia es de no tener imperfecciones y que todo es igual a la hora del embutido.

- **Tripas sintéticas**

Las tripas sintéticas no son comestibles, además están elaboradas a partir de sustancias celulósicas o de polímeros de síntesis. Estas tripas son más duraderas y económicas que las de colágeno y se utilizan mucho para cocinar salchichas cocidas o escaldadas.

c) Ingredientes no cárnicos en los embutidos

Los ingredientes no cárnicos utilizados en la elaboración de embutidos son los siguientes.

- **Almidón**

El almidón se obtiene principalmente de cereales, tubérculos y frutos. Cada una de sus formas del almidón posee características independientes que influyen en las propiedades reológicas y sensoriales, porque estos son hidratables y presentan gelatinización a ciertas temperaturas. Los almidones se emplean para modificar o generar viscosidad gracias a su capacidad de ligazón que actúan como agentes texturizantes, en el aspecto sensorial brinda sabor, textura, jugosidad y color, además de mejorar el rendimiento del producto (SECOFI, 2000).

- **Condimentos**

Los condimentos se aplican de forma aislada o en combinación para de esta manera conferir sabor a los productos alimenticios e impartir aromas y sabores especiales al embutido. Las especias generalmente son partes deshidratadas de algunas plantas, por ejemplo: laurel, semillas (pimienta y comino), orégano, y entre otros que se pueden adicionar según a la necesidad de la elaboración del tipo de embutido (Jimenez & Carballo, 2014).

- **Nitratos**

Los nitratos y nitritos juegan un papel importante en el desarrollo de las características básicas de los embutidos, como el color, el sabor y

la estabilización del botulismo (protegen de determinados microorganismos *Clostridium botulinum*). La adherencia de este producto en las carnes procesadas, causan la fijación del pigmento natural de la carne.

- **Fosfatos**

En la industria cárnica el uso de fosfatos favorece en la absorción y retención de agua disminuyendo la pérdida de proteínas durante la cocción. Los fosfatos en la elaboración de embutidos mejoran el proceso de emulsión y ejerce la acción conservadora, impidiendo así la oxidación de grasas insaturadas en el sistema alimentario, frenando el desarrollo de microorganismos.

d) Operaciones para la elaboración de salchicha

- **Picado**

El picado se efectúa en picadoras compuestas por una tolva de carga, siendo empujados por tornillos sin fin hasta la cuchilla giratoria lo corta y lo envía a discos perforados con agujeros de diferentes diámetros o a una trituradora como es el cutter (que este compuesto de un platillo giratorio y cuchillas giratorias). Este proceso se realiza Las materias primas se enfrían o congelan a una temperatura inferior a 7°C y las cuchillas (filos) se controlan constantemente para evitar el sobrecalentamiento de la máquina.

- **Mezclado**

La mezcla puede realizarse en una cutter o molinos coloidales. Cuando los ingredientes son mezclados hasta formar una masa

uniforme. Tras la incorporación se continúa con el amasado para que la distribución de los microorganismos sea uniforme en toda la mezcla. Seguidamente la masa homogénea es llevada a un ambiente de refrigeración con la finalidad de mejorar la consistencia de la masa entre dos a cuatro días (Pulla, 2010).

- **Embutido de la masa cárnica**

Una vez lista la masa se procede a embutir o llenar las tripas sea artificiales o naturales. Para esto se emplean embudidoras con boquillas y no excesivamente largas; en este proceso se debe evitar la presencia del aire, esto para que el producto final tenga una buena presentación. También debemos tener en cuenta que la masa no entre en contacto con la humedad porque favorece a la aparición de coloraciones anormales (Jimenez & Carballo, 2014).

En esta etapa del proceso se controla la temperatura, el aire en el producto, la longitud, el diámetro y el calibre de la tripa a utilizar. De igual manera se controla la temperatura siendo este un factor importante, ya que debe mantenerse de 8°C – 12°C (SECOFI, 2000).

- **Cocimiento**

El tratamiento térmico tiene el mayor efecto sobre las propiedades del producto al cambiar la matriz proteica continua. Durante el proceso de preparación, la matriz proteica se fija y estabiliza el producto terminado. El propósito de este paso es secar y cocinar la salchicha a la temperatura correcta. Se puede hacer con agua o aire caliente y vapor. Para cocinar en agua se usa una olla o marmita,

mientras que para cocinar al aire y al vapor se puede hacer en un horno por lotes o continuo. En los procesos sea con agua, aire y vapor, se recomienda tenga una temperatura interna de 74°C a 76°C. Cuando el cocimiento se realiza con agua la temperatura debe estar entre los 80°C. a 85°C por 15 – 20 minutos (SECOFI, 2000).

- **Enfriamiento**

El objetivo de esta operación es reducir la temperatura del producto de 72-74°C (es decir, cuando sale de la fase de cocción) a una temperatura entre 0° y 4°C. Con agua fría, se puede enfriar mediante un sistema sencillo como añadir hielo; de esta forma se enfría la temperatura del agua de 0 a 2°C. El enfriamiento se puede lograr con agua fría o utilizando salmuera, dependiendo de la operación anterior.; por ejemplo, la cocción se suele hacer en agua, utilizando agua helada para enfriar; si se cocina al horno (SECOFI, 2000).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis General

El contenido de almidón de Papa (*Solanum tuberosum* L.) en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018 es superior a algunos de los tratamientos mencionados como 0%, 5%, 10%, 12% y 15%.

3.1.2. Hipótesis específicos

- El porcentaje óptimo de almidón de papa puede ser superior al 5%, el cual permita la mejor textura de la salchicha de pollo mediante el análisis organoléptico en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018.
- El porcentaje óptimo de almidón de papa puede ser superior al 5% el cual permita el mejor sabor de la salchicha de pollo mediante el análisis organoléptico en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018.

- El porcentaje óptimo de almidón de papa puede ser superior al 5%, el cual debería incluirse en la elaboración de salchicha en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018.

3.2. Método

La investigación es inductivo ya que el proceso es para la evaluación del contenido de almidón de papa, desde la recepción de materia prima hasta la obtención del producto final de una muestra para generalizar los resultados a nivel industrial.

3.3. Tipo de investigación

El presente estudio cumple las condiciones metodológicas de una investigación cuantitativa (analítica y comparativa), a fin de ser aplicado a la evaluación de las diferentes repeticiones, de esta manera obtener salchichas de buena calidad a nivel sensorial.

3.4. Nivel o alcance de investigación

Por naturaleza este trabajo de investigación es de tipo experimental ya que se ha manipulado el porcentaje de almidón para obtener características más deseables de las salchichas.

3.5. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es un DCA (Diseño completamente Aleatorizado, ha variado la cantidad del almidón (5, 10,12 y 15 %), y el contenido de la grasa de cerdo (15, 10, 8 y 5%), los componentes constantes para todas las variaciones fueron: agua, sal, azúcar, nuez moscada, ajo en polvo, pimienta, cebolla en polvo, curasal, nitrito de sodio, grasa de cerdo.

Todo valor observado puede expresarse mediante el siguiente modelo lineal:

$$Y_i = B_0 + B_1 X_i + e_i$$

Los dos parámetros B_0 y B_1 son desconocidos y e_i es el error.

FV	SC	GL	CM	Fc	Valor - p
Tratamientos	$\sum_{i=1}^k \frac{Y^2}{n_i} - \frac{Y^2}{N}$	K - 1	$\frac{SC_{TRAT}}{K-1}$	$\frac{CM_{TRAT}}{CM_E}$	$P(F > F_0)$
Error	$SC_T - SC_{TRAT}$	N - K	$\frac{SC_E}{N-K}$		
Total	$\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_j} Y_{ij}^2 - \frac{Y_{..}^2}{N}$	N - 1			

Tabla 5: Tratamientos y codificación utilizados.

Tratamiento	Descripción	Código/trat.
T1	Salchichas tipo vienesa con 0% de almidón modificado (Testigo)	314
T2	Salchichas tipo vienesa con 5% de almidón modificado	238
T3	Salchichas tipo vienesa con 10% de almidón modificado	587
T4	Salchichas tipo vienesa con 12% de almidón modificado.	432
T5	Salchichas tipo vienesa con 15% de almidón modificado.	128

Fuente: Elaboración propia

La tabla (6) muestra la formulación en porcentajes de los diferentes ingredientes de la Salchicha de Pollo para diferentes porcentajes de almidón de papa, en ella se puede ver que la sustitución se efectúa en la cantidad de grasa que es reemplazada por almidón de papa en los porcentajes pertinentes mientras que los demás componentes permanecen constantes.

Los porcentajes de los ingredientes se mantienen a fin de garantizar una calidad óptima del producto final sin cambiar demasiado el sabor y la textura de dicho producto.

Tabla 6: Porcentaje de ingredientes de la Salchicha de Pollo para diferentes porcentajes de almidón de papa

FORMULACIÓN	Niveles de almidón de papa				
	0 %	5 %	10 %	12 %	15 %
Carne molida de pollo	58.05%	58.05%	58.05%	58.05%	58.05%
Grasa de cerdo	20.00%	15.24%	10.21%	8.27%	5.27%
Almidón de papa	0.00%	5.03%	10.06%	12.00%	15.00%
Agua	20.32%	20.32%	20.32%	20.32%	20.32%
Sal	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Azúcar	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%
Nuez moscada	0.29%	0.29%	0.29%	0.29%	0.29%
Ajo en polvo	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Pimienta	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Cebolla en polvo	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Curasal	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%
Nitritos	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7: Formulación para la elaboración de salchicha con diferentes niveles de almidón de papa en reemplazo de la grasa de cerdo.

FORMULACIÓN	Niveles de almidón de papa				
	0 %	5 %	10 %	12 %	15 %
Carne molida de pollo	58.05%	58.05%	58.05%	58.05%	58.05%
Grasa de cerdo	20.00%	15.24%	10.21%	8.27%	5.27%
Almidón de papa	0.00%	5.03%	10.06%	12.00%	15.00%
Agua	20.32%	20.32%	20.32%	20.32%	20.32%
Sal	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Azúcar	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%
Nuez moscada	0.29%	0.29%	0.29%	0.29%	0.29%
Ajo en polvo	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Pimienta	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Cebolla en polvo	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%	0.12%
Curasal	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%
Nitritos	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%

Fuente: Elaboración propia.

La formulación utilizada para la elaboración de salchicha con diferentes niveles de almidón, se tuvo como referencia a la tesis “Extracción y uso de almidón de papa china (*Colocasia esculenta* L.) en la elaboración de productos cárnicos emulsionados (salchicha tipo viena)”. Realizado con los tratamientos 3, 6, 9, 12 y 15% de almidón de papa variedad China, dando como resultado la aceptabilidad de los tratamientos 3 y 6% de almidón de papa China; sin embargo, realizando la búsqueda de información sobre la adición de almidón de papa de la variedad Canchan no se tiene información alguna, por tal motivo se realizó la formulación de 0, 5, 10, 12 y 15 % de almidón para la elaboración de

salchicha de pollo del presente trabajo de investigación, teniendo como resultado la aceptabilidad optima de adición de almidón en un 7%.

3.5.1. Análisis sensorial

El análisis sensorial nos permite obtener información objetiva de los atributos sensoriales del producto para medir analizar e interpretar reacciones a las características de los alimentos (Liria, 2007).

Este método se aplicó con 33 panelistas no instruidos siendo este un método utilizado para medir, analizar e interpretar las reacciones percibidas a través de la vista, el gusto, el olfato, el tacto y el oído, mediante encuestas realizadas a cada uno de los panelistas.

El análisis sensorial tendrá en cuenta características propias de la salchicha de pollo (cantidad de almidón en salchicha) como Sabor y Textura. Las características que son evaluadas se establecieron mediante una prueba Aceptación/Rechazo. El valor se multiplicó por la frecuencia de cada característica y luego se divide por el número de encuestados, de esta manera se establece los perfiles de intensidad. La información obtenida será analizada mediante estadística descriptiva utilizando el programa Statgraphics®.

3.6. Operacionalización de variables

Tabla 8: Operacionalización de variables

VARIABLES	Tipo de variable	Dimensión	Indicadores	Índices
Contenido de Almidón de Papa (<i>Solanum Tuberosum</i> L.) en la Elaboración de Salchicha de Pollo	Independiente	Sustitución con almidón de papa	0 % de almidón 5 % de almidón 10 % de almidón 12 % de almidón 15 % de almidón	Porcentaje
Salchicha de Pollo.	Dependiente	Análisis sensorial	Sabor Textura	Escala

Fuente: Elaboración propia

3.7. Población, muestra y muestreo

3.7.1. Población

Por ser una investigación de tipo experimental cuyo objetivo es evaluar el contenido de almidón de papa en la elaboración de salchicha de pollo, por lo tanto, la población consta de 80 salchichas por tratamiento es decir 400 salchichas en total.

3.7.2. Muestra

La muestra consta de 33 unidades experimentales por tratamiento de salchicha de los cuales ha servido para que el grupo de panelistas realicen la evaluación sensorial, es decir una muestra total es de 330 unidades de salchicha. Los panelistas que participaron fueron 09 mujeres y 24 varones que en total es la suma de 33 panelistas que realizarán la evaluación sensorial. La formulación utilizada es de:

$$Y = ax.b$$

Donde:

Y	=	Muestra total
a	=	Unidades experimentales
x	=	Repeticiones
b	=	Tratamientos

3.7.3. Muestreo

Este trabajo de investigación se a realizado mediante muestreo probabilístico aleatorio simple.

3.8. Técnicas e instrumentos

3.8.1. Técnicas

La técnica de recolección de datos utilizada fue el análisis sensorial de 33 panelistas no entrenados con una escala hedónica de acuerdo a la característica en estudio.

Para la elaboración de la salchicha de pollo se realiza el siguiente procedimiento:

a)Recepción y pesado

La carne de pollo una vez pesada en el momento de la recepción, observaremos el resultado final del producto, en este procedimiento debemos tener en cuenta que la carne debe ser fresca.

b) Clasificación y despiece

Preferiblemente la carne es de animal joven y carne magra (sin grasa), con pH adecuado, esta fase debe ser llevado a cabo entre 1° a 12°C.

c)Deshuesado

Separar con cuidado el tejido muscular de los huesos, tratando de no lastimar las fibras musculares.

d) Selección

Después del deshuesado, se separan tejidos grasos, colágenos, nervios, tendones, de esta manera obtendremos la mejor calidad de carne (magra).

e)Picado

La carne (magra) y la grasa se trituran por separado en el molino de carne, de 2 a 5 mm.

f) Curado

Tiene como propósito mejorar el sabor, color, aroma, de igual manera tiene la capacidad de conservar la carne. Consiste en agregar a la carne picada, sal común, polifosfatos, sales curantes y azúcar. Después de mezclar los ingredientes se deja en reposo, a una temperatura de 3 a 5°C por 12 horas.

g) Homogeneizado

En un recipiente poner los ingredientes ya curados agregar agua helada, condimentos, grasa. En esta etapa se homogeniza en el cutter todos los ingredientes.

- Colocar todos los ingredientes en el cutter, adicionando de a poco el almidón y el agua helada.

- Incorporar la grasa, a una temperatura de 6 a 8° C hasta conseguir una emulsión homogénea manteniendo una temperatura de entre 10 a 12° C.
- Una vez lograda la emulsión, mantener la carne fría y acelerar el proceso para no alterar la proteína de la carne.

h) Embutido y atado

La masa homogenizada debe ser incorporada a la embutidora; se necesita la tripa artificial remojada en agua a una temperatura de 40°C por 25 min. Luego comenzar el proceso de embutido, colocando en la boquilla de la embutidora la tripa artificial, Este proceso debe realizarse de inmediato para no perder las propiedades de la masa elaborada anteriormente, se debe evitar la incorporación de aire por razones de presentación.

i) Escaldado

Este paso tiene gran importancia en la textura del producto, cambia el color de la masa, ayuda a la digestión, evita la acción enzimática y el crecimiento microbiano, en este punto la temperatura de la salchicha debe tener 75 °C entre 15 a 20 minutos a este punto se le llama pasteurizado.

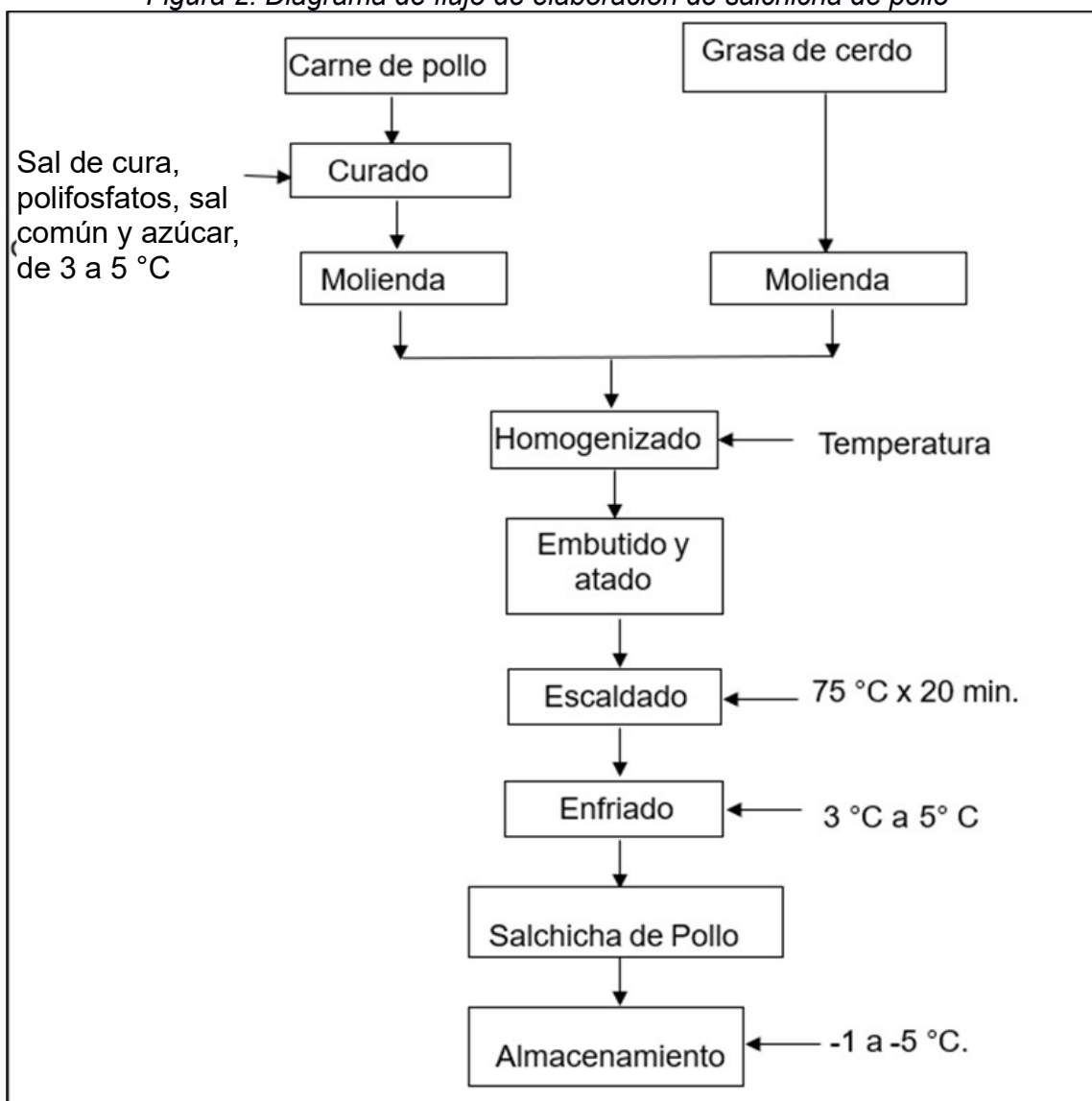
j) Enfriado

El propósito del enfriado es para compactar el producto, evitando la separación de la grasa y evitar el sobre cocimiento del producto, las salchichas se enfrían por inmersión en agua fría con hielo.

k) Almacenado

Las charcuterías escaldadas deben almacenarse en lugares que la humedad de refrigeración sea a temperaturas de -1 a -5 °C.

Figura 2: Diagrama de flujo de elaboración de salchicha de pollo



Fuente: Elaboración propia.

3.8.2. Instrumentos

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue una ficha de observación llamada escala hedónica que ha servido para realizar el análisis sensorial (ver anexo a). En una prueba hedónica, se pide a los consumidores que califiquen su satisfacción general (liker) que le produce un producto utilizando una escala que le facilita el analista.

3.9. Consideraciones éticas

Para el estudio se ha contado con el apoyo de 33 panelistas no entrenadas los que asistieron por voluntad propia y no se ha requerido una autorización especial más que solo su aceptación verbal.

3.10. Procesamiento estadístico

Para el presente estudio se trabajó con regresión lineal, dándole a cada persona 4 muestras calificadas de los diferentes tratamientos, un total de 20 unidades experimentales ($5 \times 4 = 20$), que se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y = ax + b$$

Donde:

Y = Variable dependiente

a = Coeficiente (dependiente de la curva)

x = Variable independiente o causa

b = Intercepto (intersección)

El esquema experimental que se utilizó en el presente trabajo, se detalla a continuación:

Tabla 9: Codificación de los tratamientos

Tratamiento	Niveles de almidón de papa	Código	Repet.
T1	0 %	314	2
T2	5 %	238	2
T3	10 %	587	2
T4	12 %	432	2
T5	15 %	128	2

Fuente: Elaboración propia

Ubicación de los tratamientos

T1= 314	T3= 587	T4= 432	T5= 128	T2= 238
T5= 128	T2= 238	T1= 314	T4= 432	T3= 587

a) Características del experimento

Número de repeticiones: Dos (2)

Número de tratamientos: Cinco (5)

Número de unidades experimentales: diez (10)

b) Unidad experimental

La unidad experimental tuvo un peso de 5000 gr. de producto elaborado de salchicha de pollo.

c) Análisis estadísticos y prueba de significación

- Los resultados experimentales fueron sometidos a:
- Análisis de varianza para las diferencias (ANVA)
- Análisis de regresión por medio de los polinomios ortogonales.

El panel calificador debe cumplir con ciertas medidas como:

Debe existir individualidad entre panelistas para evitar la influencia entre los mismos; proporcionar agua en un vaso, de esta manera equiparar los sentidos y no ingerir bebidas alcohólicas. En la evaluación de las características de sabor y textura, se sigue los siguientes pasos:

- A cada panelista se le presento cinco muestras diferentes por sesión y todos los panelistas cataron todos los tratamientos en una sesión, o sea, en una sesión se realizó dos repeticiones de cada tratamiento.
- Para cada sesión fue necesario realizar dos repeticiones en diferente orden por muestra.
- Una vez determinadas las muestras de los tratamientos a evaluarse, se realizó la evaluación sensorial, para lo cual se entregó a cada panelista la ficha correspondiente (Anexo a), en la que se pide evaluar los tratamientos en una escala numérica, de acuerdo a la escala predefinida.

d) Prueba de Aceptación/Rechazo

Esta prueba consiste en suministrar al juez la salchicha de pollo y que este dé respuesta con relación a si le gusta o no. Es una prueba sencilla y rápida que proporciona una idea general de la aceptación o rechazo de la salchicha. Para la realización de esta prueba se realizó con la participación de 33 panelistas no entrenados, de esta manera se podrá realizar las evaluaciones para considerar los resultados como representativos de la respuesta poblacional. Los datos se procesan registrando la cantidad de personas que aceptan la muestra contra el número de rechazos y, a través de la tabla de estimación de significancia, conocer si la aceptación es significativa o no.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados

4.1.1. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 1

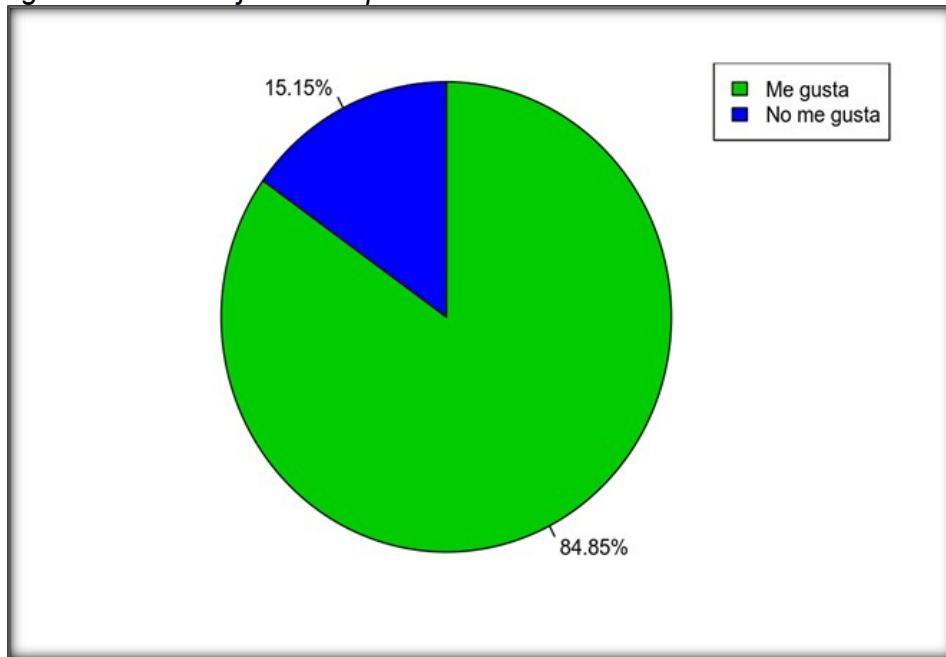
Tabla 10: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 1

Escala	Freq	hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Me gusta	28	0.85	28	0.85	84.85	84.85
No me gusta	5	0.15	33	1	15.15	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (10) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable sabor del tratamiento 1, en ella se observa que 28 de los 33 panelistas respondieron me gusta los cuales representa el 84.85% de la muestra y solo 5 dijeron que no me gusta los cuales representa el 15.15% de la muestra. Dicha información consignada también se puede apreciar en la figura (3) que representa Porcentajes de las diferentes respuestas a la variable sabor del tratamiento 1.

Figura 3: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento1



Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 2

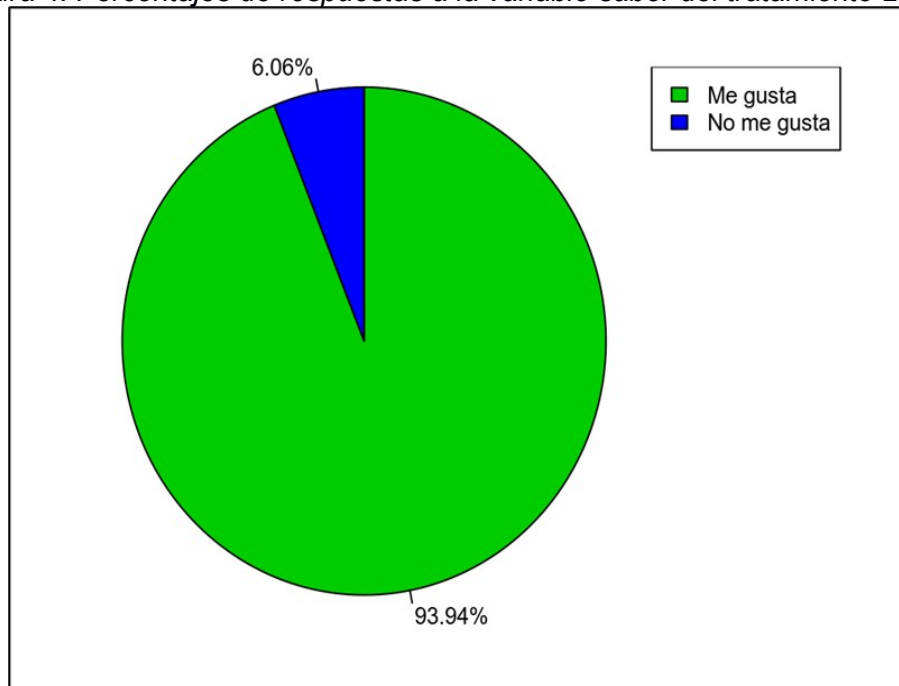
Tabla 11: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 2

Escala	Freq	hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Me gusta	31	0.94	31	0.94	93.94	93.94
No me gusta	2	0.06	33	1	6.06	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (11) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable sabor del tratamiento 2, en ella se observa que 31 de los 33 panelistas respondieron me gusta los cuales representa el 93.94% de la muestra y solo 2 dijeron que no me gusta los cuales representa el 6.06% de la muestra. Dicha información consignada también se puede apreciar en la figura (4) que representa Porcentajes de las diferentes respuestas a las alternativas de la variable sabor del tratamiento 2.

Figura 4: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 2



Fuente: Elaboración propia

4.1.3. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 3

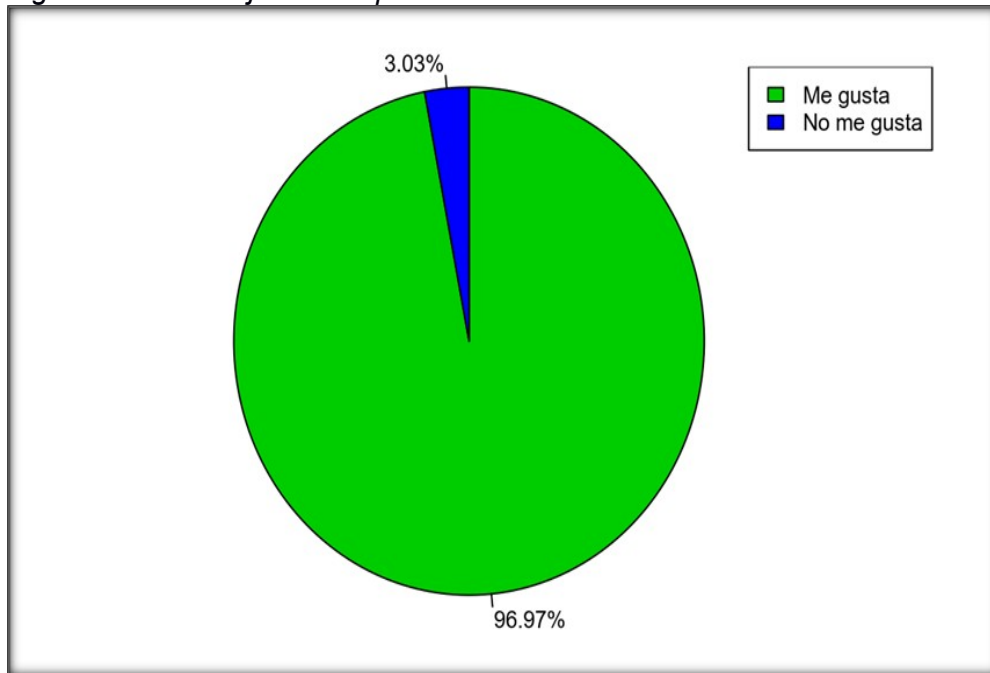
Tabla 12: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 3

Escala	Freq	Hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Me gusta	32	0.97	32	0.97	96.97	96.97
No me gusta	1	0.03	33	1	3.03	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (12) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable sabor del tratamiento 3, en ella se observa que 32 de los 33 panelistas respondieron me gusta los cuales representa el 96.97% de la muestra y solo 1 dijeron que no me gusta los cuales representa el 3.03% de la muestra. Dicha información consignada también se puede apreciar en la figura (5) que representa Porcentajes de las diferentes respuestas a las alternativas de la variable sabor del tratamiento 3.

Figura 5: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 3



Fuente: Elaboración propia

4.1.4. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 4

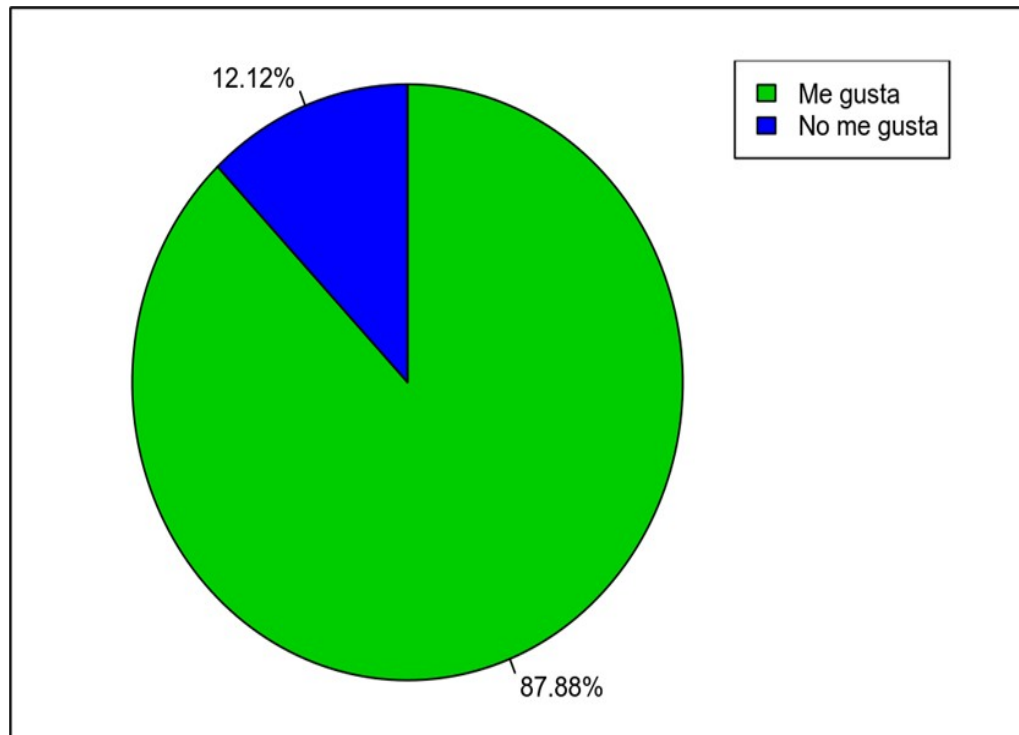
Tabla 13: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 4

Escala	Freq	hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Me gusta	0	29	0.88	29	0.88	87.88
No me gusta	0	4	0.12	33	1	12.12

Fuente: Elaboración propia

La tabla (13) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable sabor del tratamiento 4, en ella se observa que 29 de los 33 panelistas respondieron me gusta los cuales representa el 87.88% de la muestra y solo 4 dijeron que no me gusta los cuales representa el 12.12% de la muestra. Dicha información consignada también se puede apreciar en la figura (6) que representa Porcentajes de las diferentes respuestas a las alternativas de la variable sabor del tratamiento 4

Figura 6: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 4



Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Análisis de la variable: Sabor del tratamiento 5

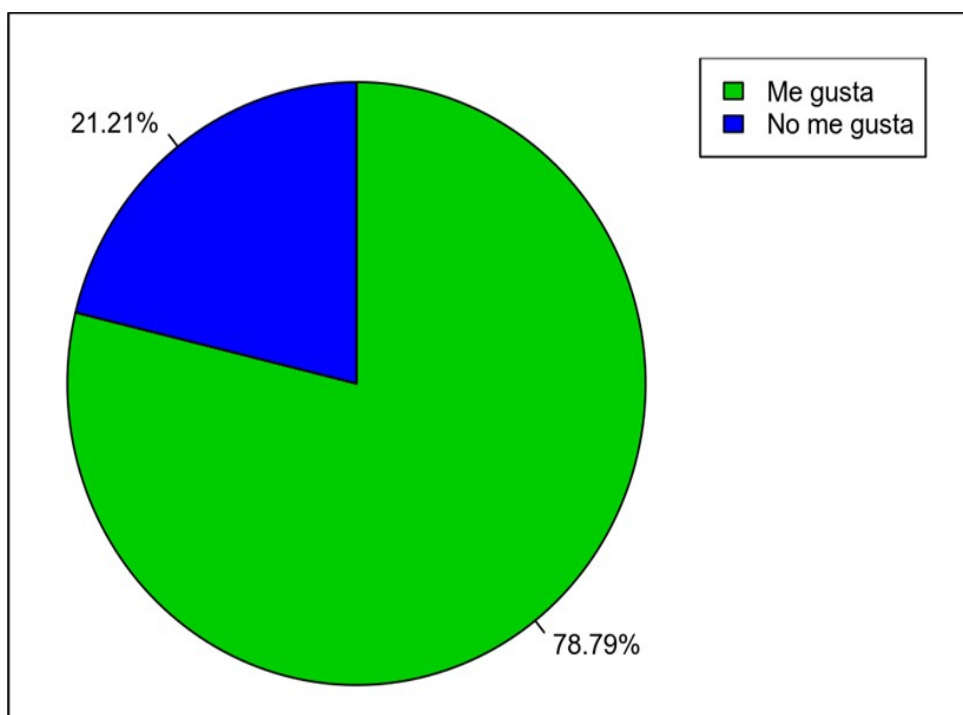
Tabla 14: Distribución de frecuencia de la variable sabor del tratamiento 5

Escala	Freq	Hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Me gusta	26	0.79	26	0.79	78.79	78.79
No me gusta	7	0.21	33	1	21.21	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (14) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable sabor del tratamiento 5, en ella se observa que 26 de los 33 panelistas respondieron me gusta los cuales representa el 78.79% de la muestra y 7 panelistas respondieron que no me gusta los cuales representa el 21.21% de la muestra. Dicha información consignada también se puede apreciar en la figura (7) que representa Porcentajes de las diferentes respuestas a las alternativas de la variable Sabor.

Figura 7: Porcentajes de respuestas a la variable sabor del tratamiento 5



Fuente: Elaboración propia

4.1.6. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 1

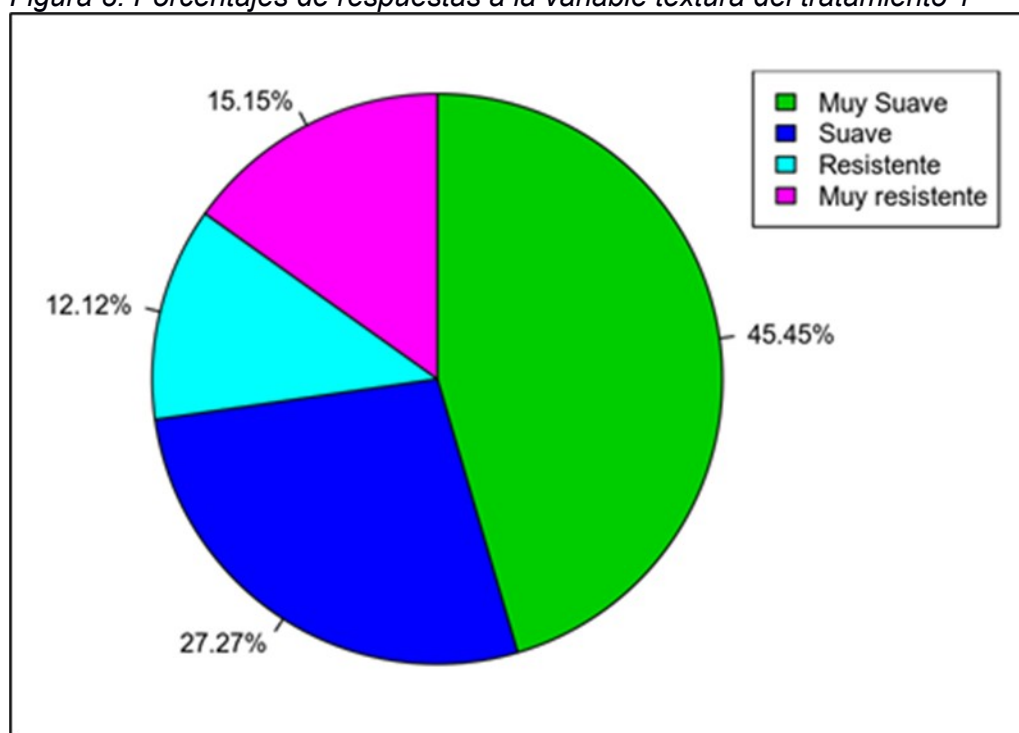
Tabla 15: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 1

Escala	Freq	Hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Muy suave	15	0.45	15	0.45	45.45	45.45
Suave	9	0.27	24	0.73	27.27	72.73
Resistente	4	0.12	28	0.85	12.12	84.85
Muy resistente	5	0.15	33	1	15.15	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (15) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable textura del tratamiento 1, en ella se observa que 15 de los 33 panelistas respondieron que la salchicha tiene textura muy suave que representa el 45.45% de la muestra seguido por 9 que respondieron Suave los cuales representa el 27.27% por lo que podemos afirmar que el 72.73% de los panelistas encuentran aceptable la salchicha de pollo con el Tratamiento 1.

Figura 8: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 1



Fuente: Elaboración propia.

4.1.7. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 2

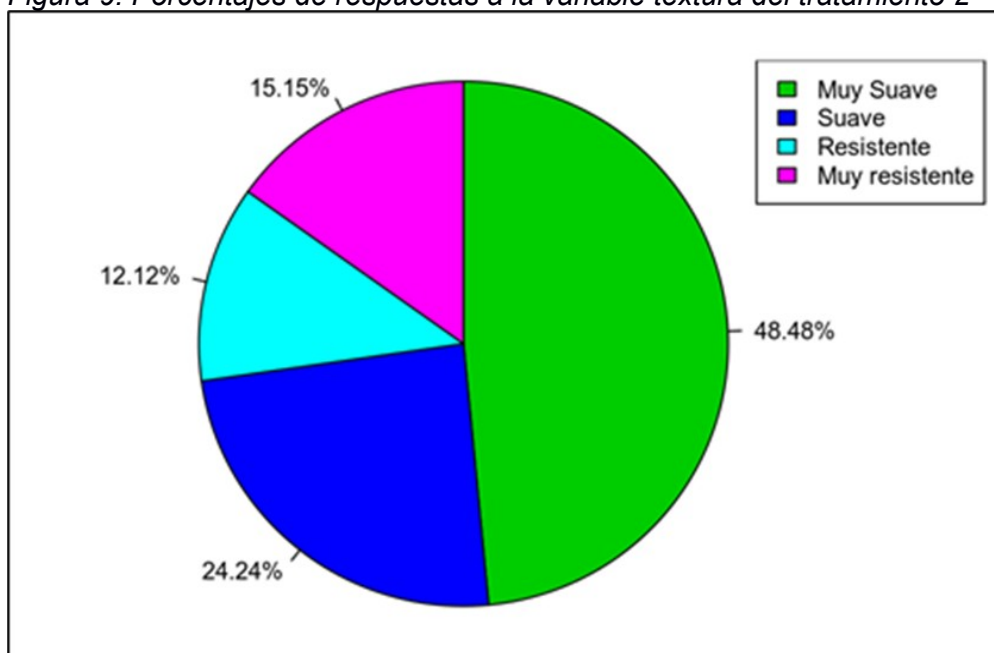
Tabla 16: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 2

Escala	Freq	Hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Muy suave	16	0.48	16	0.48	48.48	48.48
Suave	8	0.24	24	0.73	24.24	72.73
Resistente	4	0.12	28	0.85	12.12	84.85
Muy resistente	5	0.15	33	1	15.15	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (16) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable textura del tratamiento 2, en ella se observa que 16 de los 33 panelistas respondieron que la salchicha tiene textura muy suave que representa el 48.48% de la muestra seguido por 8 que respondieron Suave los cuales representa el 24.24% por lo que podemos afirmar que el 72.73% de los panelistas encuentran aceptable la salchicha de pollo con el Tratamiento 2

Figura 9: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 2



Fuente: Elaboración propia.

4.1.8. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 3

Tabla 17: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 3

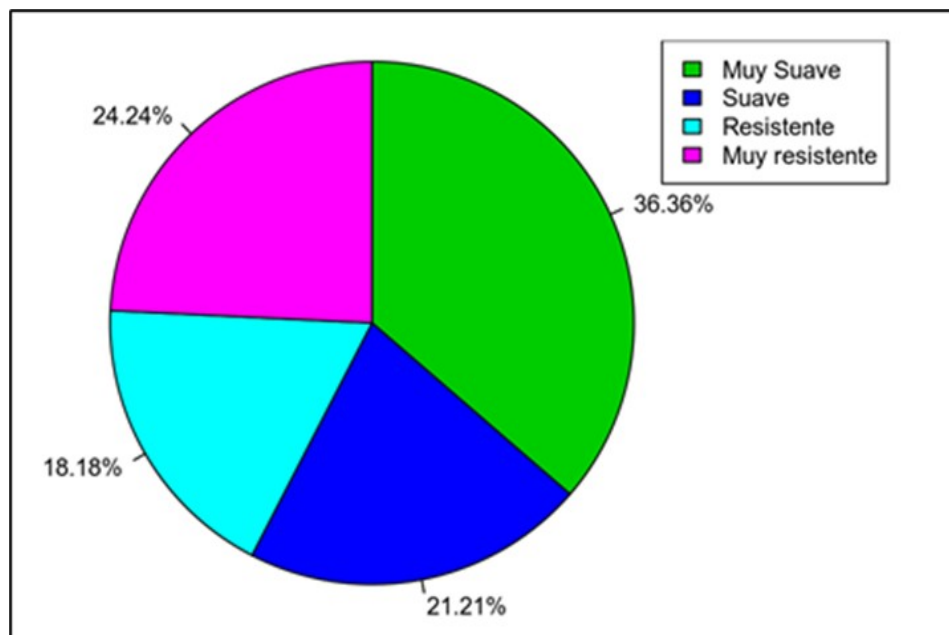
Escala	Freq	Hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Muy suave	12	0.36	12	0.36	36.36	36.36
Suave	7	0.21	19	0.58	21.21	57.58
Resistente	6	0.18	25	0.76	18.18	75.76
Muy resistente	8	0.24	33	1	24.24	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (17) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable textura del tratamiento 3, en ella se observa que 12 de los 33 panelistas respondieron que la salchicha tiene textura muy suave el cual representa el 36.36% de la muestra, seguido por 7 panelistas que respondieron Suave que representa el 21.21% por lo que podemos afirmar que el 57.58% de los panelistas encuentran aceptable la salchicha de pollo con el tratamiento 3. Notemos que a mayor incremento de almidón de papa

en la salchicha de pollo los panelistas encuentran cada vez menos aceptable por lo tanto hay razones para pensar a primera instancia, que el incremento de almidón de papa a su elaboración conlleva a una reducción en su calidad.

Figura 10: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 3



Fuente: Elaboración propia

4.1.9. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 4

Tabla 18: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 4

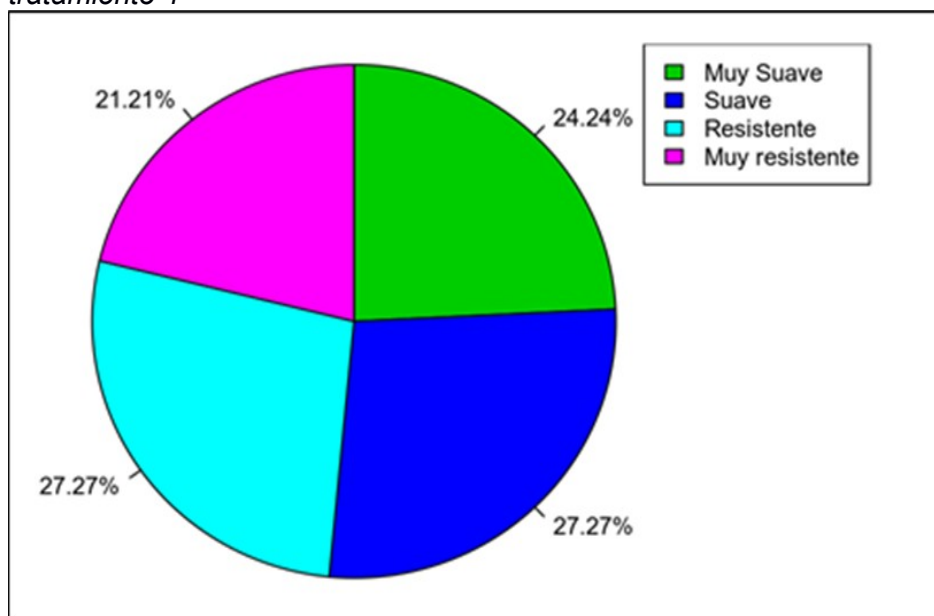
Escala	Freq	Hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Muy suave	8	0.24	8	0.24	24.24	24.24
Suave	9	0.27	17	0.52	27.27	51.52
Resistente	9	0.27	26	0.79	27.27	78.79
Muy resistente	7	0.21	33	1	21.21	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (18) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable textura del tratamiento 4, en ella se observa que 8 de los 33 panelistas respondieron que la salchicha tiene textura muy suave que representa el 24.24% de la

muestra seguido por 9 que respondieron Suave los cuales representa el 27.27% por lo que podemos afirmar que el 51.52% de los panelistas encuentran aceptable la salchicha de pollo con el tratamiento 4. Sin embargo, el 48.5% de los panelistas no encuentran aceptable la salchicha de pollo con un incremento de 12% de almidón de papa respecto a la textura y que probablemente se deba a que el almidón permite mayor dureza de la salchicha a mayores porcentajes.

Figura 11: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 4



Fuente: Elaboración propia.

4.1.10. Análisis de la variable: Textura del tratamiento 5

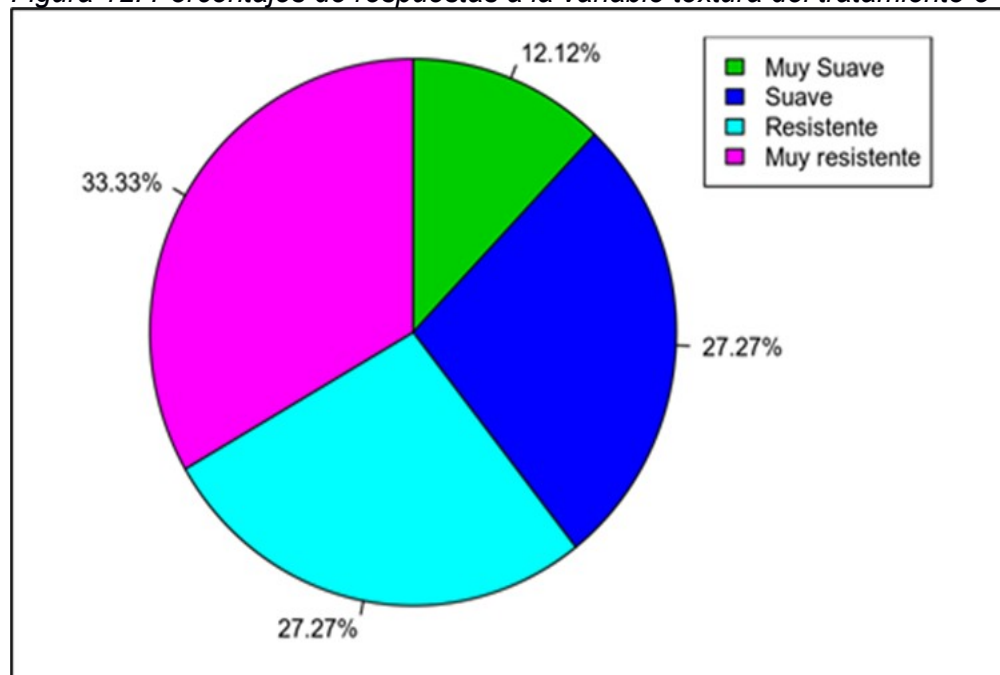
Tabla 19: Distribución de frecuencia de la variable textura del tratamiento 5

Escala	Freq	Hi	Fi	Hi	hi %	Hi %
Muy suave	4	0.12	4	0.12	12.12	12.12
Suave	9	0.27	13	0.39	27.27	39.39
Resistente	9	0.27	22	0.67	27.27	66.67
Muy resistente	11	0.33	33	1	33.33	100

Fuente: Elaboración propia

La tabla (19) muestra la distribución de frecuencias de cada una de las alternativas de respuesta de la variable textura del tratamiento 5, en ella se observa que solo 4 de los 33 panelistas respondieron que la salchicha tiene textura muy suave que representa el 12.12% de la muestra seguido por 9 que respondieron suave los cuales representa el 27.27% por lo que podemos afirmar que el solo el 39.39% de los panelistas encuentran aceptable la salchicha de pollo con el tratamiento 5, sin embargo más del 60% de los panelistas no encuentran aceptable la salchicha con el tratamiento 5.

Figura 12: Porcentajes de respuestas a la variable textura del tratamiento 5



Fuente: Elaboración propia.

4.1.11. Análisis de la variable: Sabor

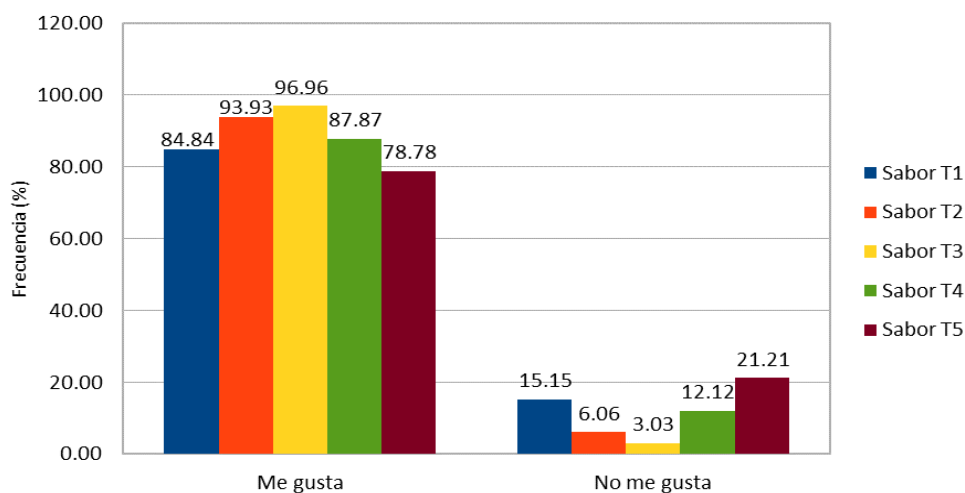
Tabla 20: Comparación de las frecuencias de respuesta a las diferentes alternativas de variable sabor de la salchicha de pollo de los diferentes tratamientos

Escala	Sabor T1	Sabor T2	Sabor T3	Sabor T4	Sabor T5
Me gusta	28	31	32	29	26
No me gusta	5	2	1	4	7
Me gusta (%)	84.85	93.94	96.97	87.88	78.79
No me gusta (%)	15.15	6.06	3.03	12.12	21.21

Fuente: Elaboración propia

La tabla (20) muestra las frecuencias de respuesta a cada alternativa de la variable sabor para los diferentes tratamientos, en ella se observa que el tratamiento 3 tiene mayor aceptabilidad con un 96.97% de los panelistas de la muestra quienes respondieron con Me gusta seguida por el tratamiento 2 con 93.94% y el tratamiento 4.

Figura 13: Representación gráfica de la comparación de las frecuencias de respuesta a las diferentes alternativas de variable sabor de la salchicha de pollo de los diferentes tratamientos.



Fuente: Elaboración propia

La figura (13) muestra la comparación en porcentajes de las respuestas a los diferentes tratamientos respecto del sabor de la salchicha tomados a los panelistas participantes de la muestra, en ella se observa que el tratamiento 3 tubo mejor aceptación con un 96.96% de panelistas que mencionan me gusta, mientras que el tratamiento 2 obtuvo un 93.93% de aceptación y el tratamiento 1 y el tratamiento 4 obtuvieron aceptabilidad mayor a 80% y sólo el tratamiento 5 obtuvo por debajo de 80% de aceptación por lo tanto se puede decir en base a este resultado que el tratamiento 3 es mejor que las demás, sin embargo, aunque la figura (13) muestra un aparente tratamiento óptimo para la aceptabilidad del sabor de la salchicha de pollo es necesaria hacer una interpolación para determinar con mayor precisión el porcentaje de almidón de papa que se debe sustituir a la grasa para que la salchicha sea de óptima calidad respecto al sabor .

4.1.12. Análisis de regresión del Sabor de la salchicha de pollo respecto al porcentaje de sustitución de almidón de papa.

Tabla 21: Análisis de regresión cuadrática del Sabor de la salchicha de pollo respecto al porcentaje de sustitución de almidón de papa.

Parámetro	Estimado	Error estándar	t-valor	P-valor	Sig.
Intercepto	84.31	2.69	31.36	0.00102	**
Porcentaje	3.62	0.84	4.33	0.04946	*
I(Porcentaje^2)	-0.27	0.05	-4.87	0.03975	*
Ajustado R ²	0.8529				

Fuente: Elaboración propia

Código de significancia

* = significativa al 95% de aceptabilidad

** = significativa al 99% de aceptabilidad

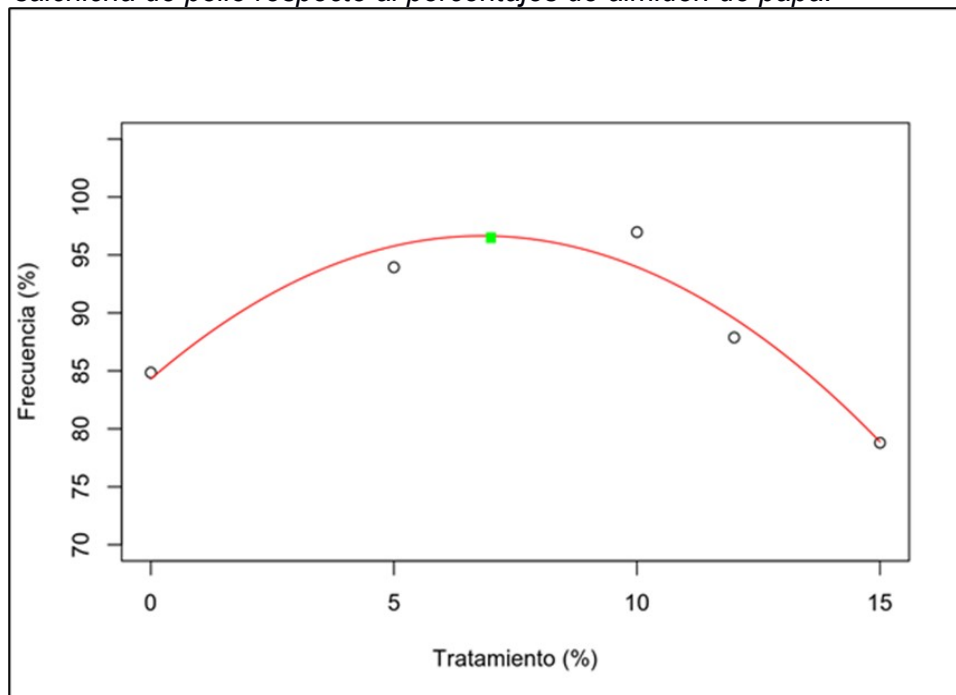
La tabla (21) muestra Análisis de regresión cuadrática del Sabor de la salchicha de pollo respecto al porcentaje de sustitución de almidón de papa, en ella se muestra los coeficientes de la curva cuadrática ajustada y su respectiva significación y se observa que el intercepto y el coeficiente cuadrático es significativa, es decir la función cuadrática obtenido por esta regresión se ajusta en un 85.29% puesto que se ha obtenido R-squared = 0.8529 por lo que podemos afirmar que la curva

$$Y=I(\text{Porcentaje}^2)X^2+\text{Porcentaje}*X+(\text{Intercepto})$$

$$Y=-0.27X^2+3.62X+84.31$$

Donde Y representa la variable respuesta Me gusta y X representa el porcentaje de almidón de papa que se sustituye, es un buen predictor para la aceptabilidad del Sabor de la salchicha de pollo en función del porcentaje de sustitución de almidón de papa.

Figura 14: Ajuste de curva cuadrática de aceptabilidad del sabor de la salchicha de pollo respecto al porcentajes de almidón de papa.



Fuente: Elaboración propia.

La figura (14) muestra el Ajuste de curva cuadrático de aceptabilidad del sabor de la salchicha de pollo respecto al porcentajes de almidón de papa en ella observa que la aceptabilidad de la salchicha de pollo es mayor cuando el porcentaje de almidón de papa es sustituye a la grasa en un 7% llegando con ella a un 96.5% de los consumidores quienes refieren que el sabor les gusta incluso superando al 0% de sustitución, es decir que al sustituir almidón de papa en lugar de grasa se consigue mayor calidad de sabor de la salchicha de pollo.

Tabla 22: Análisis de varianza de aceptabilidad del sabor de la salchicha de pollo respecto a los porcentajes de almidón de papa

FV	GL	SC	CM	Fc	P-valor	Sig
tratamiento	1	11.675	11.675	1.5163	0.34333	
Porcentaje: porcentaje	1	182.250	182.250	23.6695	0.03975	*
Error	2	15.400	7.700			
CV %	3.14			promedio	88.49	

Fuente: Elaboración propia

Código de significancia

* = significativa al 95% de aceptabilidad

La tabla (22) muestra el análisis de varianza (ANVA) del modelo cuadrático del sabor de la salchicha de pollo (Y) respecto al porcentajes de almidón de papa (X) en ella se muestra que para el coeficiente del término cuadrático el Valor – p es 0.03975 menor a 0.05 por lo que podemos afirmar que entre los tratamientos hay una diferencia significativa es decir al menos uno de los tratamientos tiene mayor aceptación frente a otros tratamientos.

4.1.13. Análisis de la variable: Textura

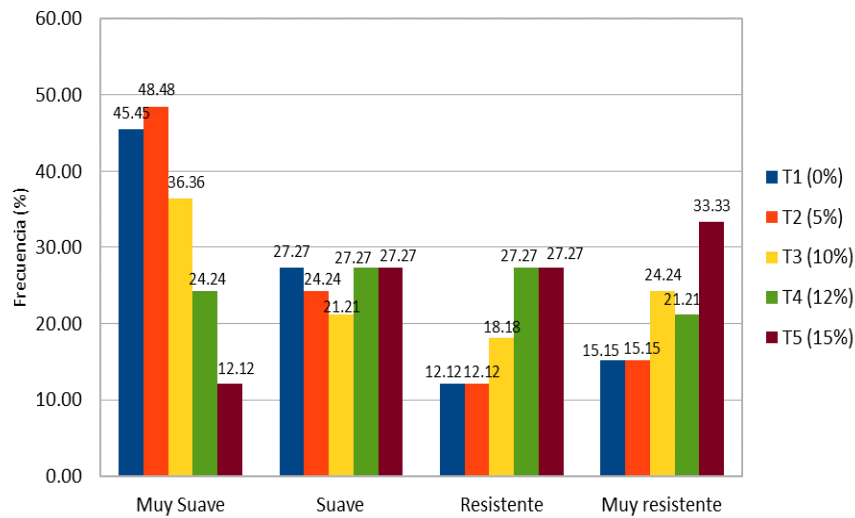
Tabla 23: Comparación de las frecuencias de respuesta a las diferentes alternativas de variable textura de la salchicha de pollo de los diferentes tratamientos

Escala	Textura T1	Textura T2	Textura T3	Textura T4	Textura T5
Muy suave	15	16	12	8	4
Suave	9	8	7	9	9
Resistente	4	4	6	9	9
Muy resistente	5	5	8	7	11
Aceptable (Muy suave + suave)	24	24	19	17	13
No Aceptable (Resistente + Muy resistente)	9	9	14	24	20
Aceptable (Muy suave + suave) (%)	72.73	72.73	57.58	51.52	39.39
No Aceptable (Resistente + Muy resistente) (%)	27.27	27.27	42.42	72.73	60.61

Fuente: Elaboración propia

La tabla (23) muestra las frecuencias de respuesta a cada alternativa de la variable textura para los diferentes tratamientos, en ella se observa que el tratamiento 2 tienen mayor aceptabilidad con un 48.48 % de los panelistas de la muestra quienes respondieron con me gusta.

Figura 15: Representación gráfica de la comparación de las frecuencias de respuesta a las diferentes alternativas de variable textura de la salchicha de pollo de los diferentes tratamientos.



Fuente: Elaboración propia

La figura (15) muestra la comparación en porcentajes de las respuestas a los diferentes tratamientos respecto a la textura de la salchicha tomados a los 33 panelistas participantes de la muestra, en ella se observa que el tratamiento 2 tubo mejor aceptación con un 48.48% de panelistas que mencionan que la salchicha es muy suave y un 24.24% que afirman que es suave, mientras que el tratamiento 1 es decir el tratamiento sin sustitución de almidón de papa obtuvo un 45.45% de respuesta como muy suave y un 27.27 % de respuesta suave. Por otro lado el tratamiento 3 obtuvo un 36.36% de respuesta de muy suave y un 21.21% de respuesta suave el cual está por debajo de los porcentajes de respuesta del tratamiento 2 y tratamiento 1 por lo tanto se puede decir en base a este resultado que el tratamiento 2 parece ser el mejor en cuanto a la textura seguido al tratamiento 1, sin embargo, aunque la figura (15) muestra un aparente tratamiento óptimo

para la aceptabilidad de la Textura de la salchicha de pollo es necesaria hacer una interpolación para determinar con mayor precisión el porcentaje de almidón de papa que se debe sustituir a la grasa para que la salchicha sea de óptima calidad respecto a la textura.

4.1.14. Análisis de regresión lineal de la alternativa Textura y la frecuencia de respuestas.

Tabla 24: Análisis de regresión lineal de la textura de la salchicha de pollo respecto al porcentaje de sustitución de almidón de papa.

Parametro	Estimado	Error estándar	t-valor	P-valor	Sig.
Intercepto	77.87	4.61	16.88	0.000453	***
Porcentaje	-2.27	0.46	-4.89	0.016324	*
Ajustado R ²	0.8516				

Fuente: Elaboración propia

Código de significancia

* = significativa al 95% de aceptabilidad

*** = significativa al 99.9% de aceptabilidad

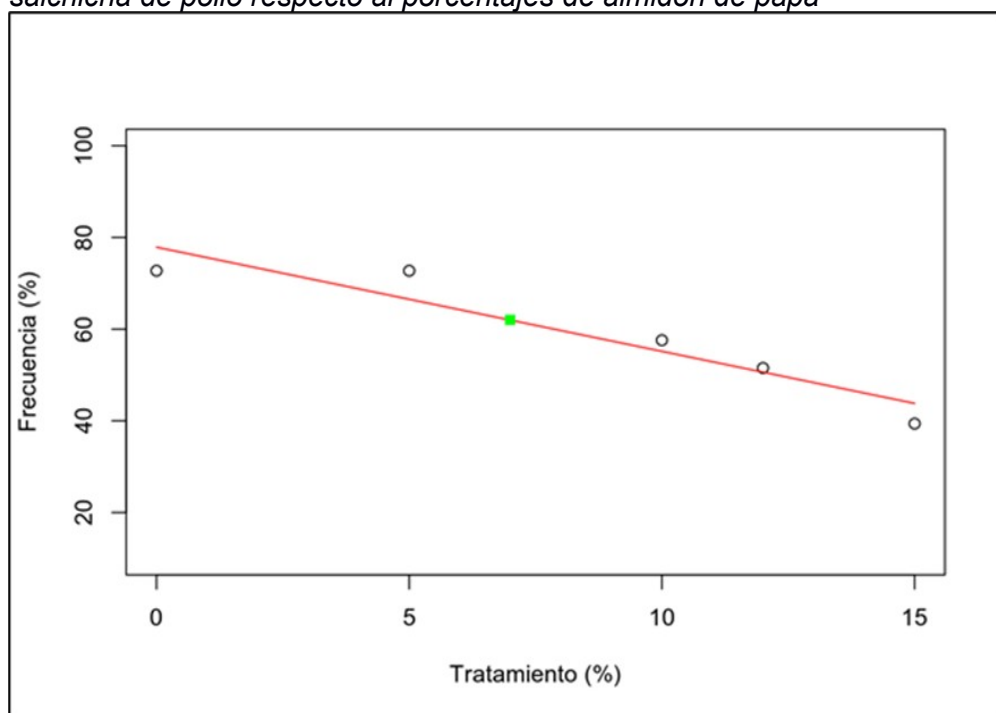
La tabla (24) muestra análisis de regresión lineal de la textura de la salchicha de pollo respecto al porcentaje de sustitución de almidón de papa, en ella se muestra los coeficientes de la curva cuadrática ajustada y su respectiva significación y se observa que el intercepto y el coeficiente lineal es significativa, es decir la función lineal obtenido por esta regresión se ajusta en un 85.16% de los datos obtenidos de la experimentación, puesto que se ha obtenido R-squared = 0.8529 por lo que podemos afirmar que la curva

$$Y = \text{Porcentaje} * X + (\text{Intercepto})$$

$$Y = -2.27X + 77.87$$

Donde Y representa la aceptabilidad de la textura de la salchicha de pollo y X representa el porcentaje de almidón de papa que se ha sustituido en su elaboración de dicha salchicha, por lo que podemos decir que la curva es un buen predictivo de la textura de la salchicha de pollo en función el porcentaje de sustitución de almidón de papa.

Figura 16: Ajuste de curva lineal de aceptabilidad de la textura de la salchicha de pollo respecto al porcentajes de almidón de papa



Fuente: Elaboración propia

La figura (16) muestra el ajuste de curva lineal de aceptabilidad de la salchicha de pollo respecto al porcentajes de almidón de papa en ella se observa que la aceptabilidad de la salchicha de pollo desciende con el aumento en la sustitución de almidón de papa en lugar de grasa, es decir mientras más almidón de papa se sustituye se reduce la aceptabilidad de la textura con lo cual podemos mencionar que los consumidores encuentran poco agradable la textura de la salchicha de

pollo cuando el porcentaje de almidón de papa es sustituye en mayor cantidad.

Se ha encontrado respecto al sabor de la salchicha que el 7% de sustitución de almidón de papa en lugar de grasa es adecuado por lo que a éste mismo porcentaje según la regresión efectuada se llega a un 62% de aceptabilidad por parte de los consumidores.

Tabla 25: Análisis de varianza de aceptabilidad de la textura de la salchicha de pollo respecto a los porcentajes de almidón de papa.

	GL	SC	CM	Fc	P-valor	Sig
Tratamiento	1	728.12	728.12	23.949	0.01632	*
Error	3	91.21	30.40			
Total	4					
CV. (%)	9.37			Promedio	58.79	

Fuente: Elaboración propia

Código de significancia

* = significativa al 95% de aceptabilidad

La tabla (25) muestra el análisis de varianza (ANVA) de la aceptabilidad de la salchicha de pollo (Y) respecto al porcentajes de almidón de papa (X) en ella se muestra que el Valor – p es 0.01632 menor a 0.05 por lo que podemos afirmar que entre los tratamientos hay una diferencia significativa es decir al menos uno de los tratamientos tiene mayor aceptación frente a otros tratamientos.

4.2. Discusión de resultados

La intención de evaluar el contenido de almidón de papa (*Solanum tuberosum* L.) en la elaboración de salchicha de pollo en el laboratorio de agroindustrias – UTEA – 2018, de esta manera nos permite evaluamos cual es el porcentaje óptimo de almidón de papa que permite el mejor sabor y textura mediante el

análisis organoléptico el cual se realizó a 33 panelistas no entrenados. Al evaluar el porcentaje óptimo de almidón de papa que permite el mejor “sabor” se indica que el tratamiento 03 al 12% de almidón, tuvo mejor aceptación con un 96.97% de panelistas que mencionan “Me gusta”, mientras que el tratamiento 02 al 10% de almidón, obtuvo un 93.94% de aceptación, el tratamiento 01 y el tratamiento 04 obtuvieron aceptabilidad mayor a 80% y sólo el tratamiento 05 obtuvo por debajo de 80% de aceptación, al realizar el análisis de regresión se determina que la aceptabilidad de la salchicha de pollo, al 7% de almidón de papa solo llega al 62% de aceptabilidad por parte de los panelistas. El porcentaje óptimo de almidón de papa que permite la mejor textura mediante el análisis organoléptico como resultado el tratamiento 02 con un 10% de almidón tuvo mejor aceptación con un 48.48% de panelistas que mencionan que la salchicha es muy suave y un 24.24% que afirman que es suave, mientras que el tratamiento 01 es decir el tratamiento sin sustitución de almidón de papa obtuvo un 45.45% de respuesta como resistente, al realizar el análisis por regresión se ha determinado que la aceptabilidad de la salchicha de pollo es mayor, cuando el porcentaje de almidón de papa es al 7%, llegando con ella a un 96.5% de aceptabilidad por los panelistas.

Por lo tanto se indica que el porcentaje óptimo de almidón de papa en la elaboración de salchicha de pollo respecto al sabor y la textura se ha encontrado que la sustitución al 7% de grasa por almidón de papa permite obtener un producto con más de 62% de aceptabilidad, es decir el porcentaje óptimo que debe ser sustituido es 7% de almidón de papa. Sin embargo,

En la investigación “Extracción y uso de almidón de papa china (*Colocasia esculenta* L.) en la elaboración de productos cárnicos emulsionados (salchicha tipo viena)”. Realizado con los tratamientos 3, 6, 9, 12 y 15% de almidón de papa variedad China, dando como resultado la aceptabilidad de los tratamientos 3 y 6% de almidón de papa China (Songor & Tenesaca, 2019); la diferencia del porcentaje de almidón de papa varia según la variedad de papa, la localidad donde el tubérculo se produce, entre otros factores.

CONCLUSIONES

- Se determinó el porcentaje óptimo de almidón de papa que permite el mejor sabor mediante el análisis organoléptico realizado en el laboratorio de Agroindustrias – UTEA – 2018 a 33 panelistas no entrenados, que el tratamiento 03 al 12% de almidón, tuvo mejor aceptación con un 96.97% de panelistas que mencionan “Me gusta”, mientras que el tratamiento 02 al 10% de almidón, obtuvo un 93.94% de aceptación, el tratamiento 01 y el tratamiento 04 obtuvieron aceptabilidad mayor a 80% y sólo el tratamiento 05 obtuvo por debajo de 80% de aceptación, por lo tanto se puede decir en base a este resultado que el tratamiento 03 al 12% de almidón, es mejor en cuanto al sabor de la salchicha. Por otra parte, realizando el análisis de regresión se ha determinado que la aceptabilidad de la salchicha de pollo, al 7% de almidón de papa solo llega al 62% de aceptabilidad por parte de los panelistas.
- Se determinó el porcentaje óptimo de almidón de papa que permite la mejor textura mediante el análisis organoléptico en el laboratorio de Agroindustrias – UTEA – 2018; respecto a la textura de la salchicha de pollo se determinó que el tratamiento 02 con un 10% de almidón tuvo mejor aceptación con un 48.48% de panelistas que mencionan que la salchicha es muy suave y un 24.24% que afirman que es suave, mientras que el tratamiento 01 es decir el tratamiento sin sustitución de almidón de papa obtuvo un 45.45% de respuesta como resistente. Sin embargo, mediante el análisis por regresión se ha determinado que la

aceptabilidad de la salchicha de pollo es mayor, cuando el porcentaje de almidón de papa es al 7%, llegando con ella a un 96.5% de aceptabilidad por los panelistas.

- Se determinó el porcentaje óptimo de almidón de papa en la elaboración de salchicha de pollo respecto al sabor y la textura se ha encontrado que la sustitución al 7% de grasa por almidón de papa permite obtener un producto con más de 62% de aceptabilidad, es decir el porcentaje óptimo que debe ser sustituido es 7% de almidón de papa.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar más estudios a una tasa de sustitución por debajo del 10% para determinar un valor más aceptable para los consumidores, ya que este porcentaje de almidón de papa en el presente estudio, logró un alto valor de aceptabilidad donde los panelistas no capacitados dijeron que no detectaron almidón de patata en las salchichas.
- Se recomienda realizar un análisis microbiológico a la salchicha de pollo, al cabo de 48 horas posterior a su elaboración, de esta manera asegurar la inocuidad de este producto alimenticio.

ASPECTOS ADMINISTRATIVO

Recursos

Material biológico

- Almidón de papa
- Carne de pollo

Materiales de laboratorio

- Guantes
- Gorra.
- Barbijo
- Olla
- 1 termómetro de alcohol.
- 1 tabla de picar.
- Tripas artificiales de plástico
- 1 cuchillo
- 1 espátula.
- Vasos tecknopor.
- Envases de litro
- Pabilo.
- Recipiente de acero
- Cocina
- Insumos
- Tenedor descartable

- Platos descartables N.º 25

Materiales de gabinete

- Laptop.
- Hojas A4
- Lápiz
- Borrador de goma
- Lapicero
- Borrador líquido
- Cuaderno de apuntes
- Cámara fotográfica.
- Plumón.
- Folder
- Cartulina.
- Cinta embalaje.

Cronograma de actividades

Tabla 26: Cronograma de las actividades realizadas en la investigación

AÑO 2021-2022							
Actividades	Agosto	setiembre	octubre	Noviembre	Diciembre	Julio	Noviembre
Esquema del proyecto de investigación							
Selección y recopilación de información							
Recolección de datos							
Análisis de la información de datos estadísticos							
Integración y redacción de tesis							
Revisión y aprobación de tesis por los dictaminantes							
Sustentación de tesis							

Presupuesto y financiamiento

Tabla 27: Presupuesto de la investigación

DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	COSTO	SUB TOTAL
				411.44
Carne de pollo	Kg	12	12.00	144.00
Almidón de papa	Kg.	2.18	5.00	10.90
Grasa de cerdo	Kg.	2.01	5.00	10.07
Pimienta negra	Frasco de 60 gr.	2	13.00	26.00
Nuez moscada	Frasco de 60 gr	2	15.00	30.00
Azúcar	Gr,	0.44	3.00	1.32
Sal	Gr,	0.39	1.20	0.47
Cebolla en polvo	Frasco de 60 gr.	2	15.00	30.00
Ajo en polvo	Frasco de 60 gr.	2	12.00	24.00
Sales curantes	Gr.	0.45	-	2.61
Polifosfatos	Gr.	0.3	-	2.07
Funda para salchicha	Und.	5	10.00	50.00
Hielo	Kg.	40	2.00	80.00
INSUMOS PARA LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS				
				793.00
Balanza electrónica de 300 kg.	unidad	1	500.00	500.00
Mantenimiento de cutter	unidad	1	8.00	8.00
Mantenimiento de caja termomagnetica	global	1	30.00	30.00
Alcohol 96°	unidad	1	10.00	10.00
Papel toalla	unidad	1	5.00	5.00
Colaborador para compra de insumos	jornal	2	80.00	160.00
Colaborador para laboratorio	jornal	1	80.00	80.00
GASTOS DE DESARROLLO DEL PROYECTO				
				455.00
Hojas bond	500 unid.	2	17.50	35.00
Impresiones	hoja	-	180.00	180.00
Fotocopias	hoja	-	50.00	50.00
Pasajes	global	-	20.00	20.00
Útiles de escritorio	varios	-	50	50.00
empastado	und	3	40.00	120.00
ÚTILES DE ESCRITORIO				
				1125.00
Derecho de titulación	Und.	1	1125.00	1125.00
TITULACIÓN				
TOTAL				2784.44

Financiamiento

El proyecto estuvo dentro de las posibilidades de autofinanciamiento del tesista. Por tal motivo no se requirió de financiamiento externo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvis, A.; C. Vélez; H. Villada; M. Rada-Mendoza (2008). *Análisis Físico-Químico y Morfológico del Almidones de Ñame, Yuca y Papa y Determinación de la Viscosidad de las Pastas*. Información Tecnológica Vol. 19, No. 1, pp. 19-28
- Argote, V. F. (2012). Tesis. *Estudio técnico para la elaboración de salchichas a partir de carne de Toyo Blanco (Carcharhinus falciformis) y almidón modificado (Maltodextrina)*. Universidad de Buenaventura, Santiago de Cali.
- Badui, D. S. (2006). *Química de los alimentos*. Pearson Educación, 4ta Edición, 736.
- Barrera, T. K. (2018). Tesis *Evaluación fisicoquímica y sensorial de jamón cocido adicionado con almidón resistente*, Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo, Mineral De La Reforma, Hidalgo.
- Belitz, H. D. (2009). *Química de los alimentos*. Zaragoza - España: Acribia.
- Burgos A, C. (2018). Perú: *Mayor consumidor de pollo en Latinoamérica*. (Revista) Industria Avícola.
- Cabrera, B. S. (2019). Tesis. *Efecto de la temperatura en el color de tres variedades de papas nativas (Solanum tuberosum L. L.), Sometidas al Proceso de congelación*. Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas - Apurímac, Perú.
- Castillo, S. C. (2017). *Caracterización reológica y fisicoquímica de pastas y geles obtenidos de tres variedades de papa nativa (Solanum spp.)*. (Tesis para titulación). Universidad Nacional Del Altiplano, Puno – Perú.
- Chel, G. & Betancur, A., (2006). *Propiedades fisicoquímicas de almidones de leguminosas tropicales*, experiencia de México, En: Carbohidratos en alimentos regionales Iberoamericanos, Proyecto Cyted XI.18. 519 - 547, Editora de La Universidad de de São Paulo, São Paulo, Brasil.

- Coronado, I. P. (2010). *Tipos de envoltura para embutidos y productos cárnicos*. Cartagena: Desarrollo Integral de Productos Cárnicos.
- Cruz Bacab, L., Baeza Mendoza, L., Pérez Robles, L., & Martínez Molina, I. (2018). *Evaluación sensorial de embutido tipo chorizo a base de carne de conejo*. *Abanico veterinario*, 8(1), 111 - 112.
- Dávalos, G. D., & Molina, H. A. (2004). *Efecto del uso de harina de arroz, almidón de papa y almidón de yuca sobre la textura y características sensoriales (color y sabor) de un chorizo cocido ahumado*. (Tesis: titulación). Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil - Ecuador.
- De Bernardi, L. (2002). *Fécula de mandioca*. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Pesca y alimentos - S.A.G.P.
- Estacio, A. D. (2021). Tesis. *Desarrollo de una salchicha tipo Viena De Maparate (Hypophthalmus edentatus) usando almidón de plátano (Musa paradisiaca) y determinación de su estabilidad*. Universidad Nacional De La Selva, Tingo Maria, Perú.
- Garnica, H. A., Romero, B. A., Cerón, L. M., & Prieto, C. L. (2010). *Características funcionales de almidones nativos extraídos de clones promisorios de papa (Solanum tuberosum L). subespecie andigena para la industria de alimentos*. Centro de investigación CORPOICA, 2, 14.
- Gunsha Maji, J. F. (2020). *Utilización de harina de chocho (lupinus mutabilis sweet) como extensor cárnico en salchicha de pollo*.
- Hidalgo, O. A., & Micho, Y. N. (2016). *Modificación química de almidón nativo de maca (Lepidium Peruvianum) en sus características fisicoquímicas y reológicas*. (tesis pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Tarma - Perú.
- Huaman, F. S. (2015). Tesis, *Elaboración de embutidos tipo Hot dog y mortadela Brachyplatystoma flavicans (Dorado)*, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Iquitos- Perú.

- Iglesias, S. G. (2004). *Niveles de fécula de papa en la elaboración de chorizo escaldado de camarón*. (tesis:titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba - Ecuador.
- Jimenez, F. C., & Carballo, J. S. (2014). *Principios básicos de elaboración de embutidos*. (Hojas divulgadoras) Núm. 4/89HD. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.
- Leguia, U. O. (2021). Tesis. *Evaluación de las características fisicoquímicas, tecnofuncionales y organolépticas de salchicha tipo suizo con la sustitución parcial de la carne de alpaca (Pacus lama)*. Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas - Apurímac, Perú .
- Leiva, L. C., & Obando, P. R. (2014). *Extracción de almidón a partir de Variedades de Papa Cultivadas en Nicaragua*. (Tesis). Universidad Nacional de Ingeniería, Managua, Nicaragua.
- Liria, D. M. (2007). *Guía para la evaluación sensorial de alimentos*. Lima: Proyecto Agrosalud.
- Llamas, J. (2007). Investigación "Las Salchichas Tipo Viena", pag. 23.
- Marroquin, C. T. (2011). *Elaboración de salchicha tipo Frankfurt utilizando carne de pato (Pekín) y pollo (Broiler) con almidón de papa (Solanum tuberosum L.)*. (tesis: titulación). Universidad Técnica del Norte, Ibarra - Ecuador.
- Martinez, M. S. (2020). Tesis. *Evaluación tecnológica del almidón de cubio modificado para su aplicación en un producto cárnico tipo hamburguesa*. Universidad De La Salle, Bogotá.
- Martinez, P., Peña, F., Gómez, Y., Vargas, G., & Velezmoro, C. (2019). *Propiedades fisicoquímicas, funcionales y estructurales de almidones nativos y acetilados obtenidos a partir de la papa (Solanum tuberosum L.) var. Única*. Rev. Soc. Quim, 85, 338 - 350.

- Morales, G. F. (2007). *Sociedades precolombinas asociadas a la domesticación y cultivo de la papa (Solanum tuberosum L.) en Sudamérica. Latinoamericana de la Papa*, 1-9.
- Muñoz, Z. N. (2021). Tesis. *Evaluación del efecto de la incorporación de Quinoa (Chenopodium quinoa) y soja (Glycine Max) en harina, sobre las características fisicoquímicas, organolépticas y microbiológicas en la elaboración de la salchicha de pollo*. Universidad Técnica Estatal De Quevedo, Ecuador.
- Navas, J. (2006). *Introducción a la reología de los alimentos*.
- OMS, O. M., & OPS, O. P. (2015). *Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas*. Washington D.C: Oficina Regional para las Américas.
- Orbe, B. J. (2020). Tesis. *Evaluación de la sustitución parcial de grasa por almidones de oca y zanahoria blanca en la calidad de una mortadela tipo Bolonia*. Universidad Politécnica Estatal Del Carchi, Tulacan.
- Palazuelos, J. y. (2013). *El mercado de embutidos y jamón en el Perú*. (nota sectorial). Embajada de España en Lima, Lima.
- Price, J. F., & Schweigert, B. S. (1994). *ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos*. (Vol. 2. Edición). Zaragoza España: Acribia S. A.
- PRONAMACHS. (2010). *Ministerio de agricultura - PRONAMACHS*. Obtenido de www.minagri.gob.pe/pdf/congreso_papa:
- Pulla, H. P. (2010). *Embutidos Crudos y Cocidos*. (tesis pregrado). Universidad Amazónica de Madre de Dios, Puerto Maldonado - Perú.
- Ramos, N. C. (2019). Tesis. *Elaboración de salchicha de pollo (Gallus Domesticus L.), empleando aceite esencial de orégano (Origanum Vulgare L.), como conservante natural*. Universidad Nacional de Ucayali, Pucallpa, Perú.

- Roldán, D. I. (2018). Tesis. *Elaboración de salchicha a base de jurel (Trachurus symmetricus murphyl) y tollo (Mustelus dorsalis) con salvado de trigo*. Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, Arequipa, Perú.
- Romain, J., Groguenec, T., Schuck, P., Brulé, G., & Beltran, G. J. (2010). *Ciencia de los alimentos: bioquímica, microbiología, procesos, productos*. España - Zaragoza: Acribia.
- SECOFI. (2000). *Proceso de regulación en México. Guías Empresariales en Embutidos*. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI, México), México.
- Songor, L. M., & Tenesaca, V. a. (2019). *Extracción y uso de almidón de papa china (Colocasia esculenta) en la*. (Tesis de titulación). Universidad De Cuenca, Cuenca - Ecuador.
- Taípe, P. F. (2019). Tesis. *Formulación de la salchicha tipo suizo con sustitución parcial de extracto de yacón*. Universidad Nacional José María Arguedas, Andahuaylas, Apurímac, Perú.
- Vargas, Q. R. (2018). Tesis. *Elaboración de salchicha de ternera utilizando inulina como sustituto de la grasa de cerdo*. Universidad Nacional Federico Villareal, Lima, Perú.
- Vivas Vélez, Á. R., & Morrillo López, M. F. (2017). *Efecto del almidón de papa y tiempo de cutterizado sobre las características físicas-químicas y organolépticas en una salchicha de calamar* (Bachelor's thesis, Calceta: Espam).

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos se encuentran resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes