UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

DEPARTAMENTO BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIA DE LOS ALIMENTOS

CARRERA INGENIERÍA DE ALIMENTOS

"ELABORACIÓN DE CHORIZO PRE COCIDO DE POLLO"

Por:

ALEJANDRA MARCELA RUIZ QUISPE

Trabajo de grado presentado a consideración de la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO", como requisito para optar el grado académico de licenciatura en Ingeniería de Alimentos.

Abril-2016

TARIJA-BOLIVIA

AGRADECIMIENTOS:

A Dios, a nuestro Señor Jesucristo por la sabiduría, salud, fuerza y sobre todo por su infinito amor.

Al Ing. Johnny Mercado por su tiempo, conocimientos impartidos y su apoyo incondicional durante la realización del trabajo.

A los docentes Weimar Torrejón, Beatriz Sossa, Erick Ramírez, Jesús Zamora y Luis Fernando Zenteno por todos los conocimientos que me impartieron durante el ciclo de mi formación

DEDICATORIAS:

A mis padres Nelson y Arminda que me brindaron el apoyo incondicional en todos estos años de estudio, que siempre supieron darme el apoyo y confianza para lograr alcanzar esta meta, que si bien no es la última, representa un gran logro en mi vida.

A mi hermano Fabio por todo el apoyo que me brindo.

A todas las personas que de una u otra forma me ayudaron a lograr mi objetivo

INDICE

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes 1

1.2 Justificación 2

1.3 Objetivos 3

1.3.1 Objetivo general 3

1.3.2 Objetivos específicos 3

1.4 Planteamiento del problema 3

1.5 Hipótesis 3

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Historia del chorizo 4

2.1.1 Tipos de chorizo 4

- Chorizo parrillero 4
- Chorizo criollo 5
- Chorizo pre cocido 5

2.1.2 Chorizo de pollo 5

2.2 Composición química del chorizo de pollo 6

2.3 Característica de la materia prima e insumos 8

2.3.1 Carnes 8

2.3.1.1 Carne de pollo 10

2.3.1.1.1 Propiedades nutricionales de la carne de pollo 10

2.3.1.2 Carne de res 11

2.3.1.3 Carne de cerdo 12
2.3.2 Grasas 14
2.3.3 Hielo 14
2.3.4 Fijador de color 15
2.3.5 Estabilizante 15
2.3.6 Realzador del sabor 16
2.3.7 Condimentos para el chorizo 16
2.3.8 Sal común 17
2.3.9 Aromas naturales 17
2.4 Características de las tripas 17
2.4.1 Tripas naturales 17
2.4.2 Tripa artificial 18
2.5 Proceso de elaboración de chorizo pre cocido de pollo 18
2.5.1 Descripción del proceso de elaboración de chorizo pre cocido de pollo ... 20
2.5.1 Selección de la carne 20
2.5.2 Troceado 20
2.5.3 Molienda 20
2.5.4 Mezclado y emulsificado 20
2.5.5 Embutido 21
2.5.6 Escaldado 21
2.5.7 Enfriado 21
2.5.8 Envasado 21
2.5.9 Almacenamiento 21

CAPITULO III
METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

3.1 Introducción 22

3.2 Requerimiento de equipos y materiales de laboratorio 22

3.2.1 Equipos 22

- Moledora eléctrica de carne 22
- Cutter eléctrica 22
- Freezer eléctrico 23
- Balanza analítica digital 23
- Embutidora manual 23
- Cocina industrial a gas licuado (glp) 24
- Envasadora al vacío 24

3.3 Materiales de laboratorio 24

3.4 Descripción de las materias primas e insumos 25

3.4.1 Materias primas 25

3.4.2 Insumos alimentarios 26

3.5 Metodología del proceso de elaboración del chorizo pre cocido de pollo 26

3.5.1 Descripción del proceso de elaboración del chorizo pre cocido de pollo 28

- Materias primas 28
- Selección 28
- Acondicionamiento 28
- Molienda 28
- Mezclado y emulsificado 29
- Embutido 29
- Escaldado 29
- Enfriamiento y oreado 29

- Envasado 30
- Almacenado..... 30

3.6 Metodología utilizada para la obtención de resultados 30

3.6.1 Propiedades fisicoquímicas de la carne de pollo..... 30

3.6.2 Propiedades fisicoquímicas en la masa de mezcla de insumos..... 30

3.6.3 Propiedades fisicoquímicas del producto final 31

3.6.4 Propiedades microbiológicas del producto final..... 31

3.7 Evaluación sensorial..... 32

3.7.1 Evaluación sensorial en la etapa de dosificación de materias primas..... 32

3.7.2 Evaluación sensorial para en la etapa de dosificación final de materias primas 32

3.7.3 Evaluación sensorial en el producto final 33

3.8 Diseño experimental..... 33

3.8.1 Diseño factorial en la etapa de dosificación del chorizo pre cocido de pollo ... 33

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Características de las materias primas.....35

4.1.1 Características fisicoquímicas de las materias primas 35

4.2 Caracterización de las variables del proceso.....36

4.2.1 Dosificación de materia primas en el proceso de elaboración de chorizo pre cocido de pollo 36

4.2.1.1 Análisis sensorial del atributo olor en la etapa de dosificación de materia primas.....37

4.2.1.1.1 Análisis de varianza del atributo olor en la etapa de dosificación de materias primas.....39

4.2.1.2 Análisis sensorial del atributo color en la etapa dosificación de materia primas.....40

4.2.1.2.1 Análisis de varianza del atributo color en la etapa de dosificación de materias primas 42

4.2.1.2.2 Prueba de duncan del atributo color para la dosificación de materias primas.....43

4.2.1.3 Análisis sensorial del atributo sabor en la etapa de dosificación de materias primas.....45

4.2.1.3.1 Análisis de varianza del atributo sabor en la etapa de dosificación de materias primas 46

4.2.13.2 Prueba de duncan de atributo sabor para la dosificación de materias primas47

4.11: Análisis estadístico de duncan del atributo sabor en la etapa de dosificación de materias primas 48

4.2.1.4 Análisis sensorial del atributo textura en la etapa de dosificación de materias primas.....49

4.2.4.1 Análisis de varianza del atributo textura para la dosificación de materias primas 50
4.2.3 Dosificación final de materias primas en el proceso de elaboración de chorizo pre cocido de pollo 51
4.2.3.1 Análisis sensorial del atributo color en la etapa de dosificación final de materias primas 52
4.2.3.2 Análisis de varianza del atributo color en la etapa de dosificación de materias primas 53
4.2.3.3 Prueba de duncan del atributo color para la dosificación final de materias primas 54
4.2.3.3 Análisis sensorial del atributo sabor en la etapa de dosificación final de materias primas 55
4.2.3.4 Prueba de duncan del atributo sabor para la dosificación final de materias primas 56
4.2.4 Análisis sensorial para el atributo textura en la etapa de dosificación final de materia primas 57
4.2.4.1 Análisis de varianza del atributo textura en la etapa de dosificación final de materias primas 58
4.3 Determinación en la etapa de mezclado en el chorizo pre cocido de pollo 60
4.3.1 Análisis sensorial del atributo textura para determinar la etapa de mezclado ... 60
4.3.1.1 Análisis de varianza del atributo textura en la etapa de mezclado de materias primas 62
4.4 Determinación en la etapa de tratamiento térmico de chorizo pre cocido de pollo 63
4.4.1 Análisis sensorial del atributo textura para determinar la etapa de tratamiento térmico 64

4.4.1.1 Análisis de varianza del atributo textura en la etapa de tratamiento térmico.. 65

4.4.2 Análisis sensorial del atributo color para determinar la etapa de tratamiento térmico..... 66

4.4.3 Análisis de varianza del atributo color en la etapa de tratamiento térmico 68

4.4.2.2 Prueba de duncan del atributo color para determinar la etapa de tratamiento térmico..... 69

4.4.3 Análisis sensorial del atributo textura para determinar la etapa de tratamiento térmico final 70

4.4.3.1 Análisis de varianza del atributo textura en la etapa de tratamiento térmico final 72

4.4.4 Análisis sensorial del atributo color para determinar la etapa de tratamiento térmico final 73

4.4.4.1 Análisis de varianza del atributo color en la etapa de tratamiento térmico final 75

4.4.4.2 Prueba de duncan del atributo color para determinar la etapa de tratamiento térmico final 76

4.4.5 Análisis estadístico del diseño experimental en el proceso de dosificación 77

4.5 Caracterización de la masa de mezcla de insumos..... 79

4.5.1 Análisis fisicoquímico de la masa de mezcla de insumos..... 79

4.5.2 Caracterización del producto final 79

4.5.2.1 Análisis fisicoquímico del producto final 79

4.5.2.3 Análisis microbiológico del producto final..... 80

4.5.2.3 Análisis sensorial para el producto final 81

4.5.2.4 Análisis de varianza para la evaluación sensorial del producto final..... 82

4.6 Balance de materia para el proceso de elaboración de chorizo pre cocido de

pollo.....83
4.6.1 Balance de materia en la etapa de mezclado.....84
4.6.2 Balance de materia en la etapa de embutido.....85
4.6.3 Balance de materia en la etapa de tratamiento térmico.....86
4.6.4 Resumen del balance de materia de elaboración de chorizo pre cocido de pollo.....88
4.7 Balance de energía en el proceso de elaboración de chorizo pre cocido de pollo89
4.7.1 Balance de energía en la etapa de molienda.....90
4.7.2 Balance de energía en la etapa de escaldado.....91

CAPÌTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones.....94
5.2 Recomendaciones.....95
Bibliografía.....97
ANEXOS

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Composición química del chorizo de pollo 7

Tabla 2.2: Propiedades nutricionales de la carne de pollo 10

Tabla 3.1: Especificaciones técnicas de la moledora de carne..... 22

Tabla 3.2: Especificaciones técnicas de la cutter 23

Tabla 3.3: Especificaciones técnicas del freezer..... 23

Tabla 3.4: Especificaciones técnicas de la balanza analítica digital 23

Tabla 3.5: Especificaciones técnicas de la embutidora manual 24

Tabla 3.6: Especificaciones técnicas de la cocina industrial..... 24

Tabla 3.7: Especificaciones técnicas de la envasadora al vacío..... 24

Tabla 3.8: Materiales de laboratorio 25

Tabla 3.9: Materias primas..... 25

Tabla 3.10: Insumos y condimentos..... 26

Tabla 3.11: Técnicas para determinar las propiedades fisicoquímicas de a carne de pollo..... 30

Tabla 3.12: Técnicas para determinar las propiedades fisicoquímicas de la masa de mezcla de insumos 31

Tabla 3.13: Técnicas para determinar las propiedades fisicoquímicas del producto final 31

Tabla 3.14: Técnicas para determinar los análisis microbiológicos del producto final 32

Tabla 3.15: Niveles de variación de las variables en el proceso de dosificación de materias primas 34

Tabla 3.16: Arreglo matricial del diseño factorial 23 en el proceso de dosificación de chorizo pre cocido de pollo 34

Tabla 4.1: Análisis fisicoquímicos de la materia prima (carne de pollo)..... 35

Tabla 4.2: Parámetros fisicoquímicos del tocino 35

Tabla 4.3: Parámetros fisicoquímicos de la carne de cerdo 36

Tabla 4.4: Evaluación sensorial para el atributo olor en la etapa de dosificación de materias primas 38

Tabla 4.5: Análisis de varianza del atributo olor en el proceso de dosificación de materias primas 40

Tabla 4.6: Evaluación sensorial para el atributo color en el proceso de dosificación de materias primas 41

Tabla 4.7: Análisis de varianza del atributo color en el proceso de dosificación de materias primas 42

Tabla 4.8: Análisis estadístico de duncan del atributo color en el proceso de dosificación de materias primas 44

Tabla 4.9: Evaluación sensorial para el atributo sabor en el proceso de dosificación de materias primas 45

Tabla 4.10: Análisis de varianza del atributo sabor en la etapa de dosificación de materias primas 47

Tabla 4.11: Análisis estadístico de duncan del atributo sabor en la etapa de dosificación de materias primas 48

Tabla 4.12: Evaluación sensorial del atributo textura en la etapa de dosificación de materia prima 49

Tabla 4,13: Análisis de varianza del atributo textura en la etapa de dosificación de materias primas 51

Tabla 4.14: Evaluación sensorial del atributo color en la etapa de dosificación final de materias primas 52

Tabla 4.15: Análisis de varianza del atributo color en la etapa de dosificación de materias primas 54

Tabla 4.16: Prueba de duncan del atributo color en el proceso de dosificación final de materias primas 54

Tabla 4.17: Evaluación sensorial del atributo sabor en la etapa de dosificación final de materias primas..... 55

Tabla 4.18: Prueba de duncan del atributo sabor en la etapa de dosificación final de materias primas 56

Tabla 4.19: Evaluación sensorial del atributo textura en la dosificación final de materias primas 57

Tabla4. 20: Análisis de varianza del atributo textura en la etapa de dosificación de materias primas 59

Tabla 4.21: Evaluación sensorial del atributo textura para determinar la etapa de mezclado 61

Tabla 4.22: Análisis de varianza del atributo textura en la etapa de mezclado 63

Tabla 4.23: Evaluación sensorial del atributo textura para determinar la etapa de tratamiento térmico 64

Tabla 4.24: Análisis de varianza del atributo textura para determinar la etapa de tratamiento térmico 66

Tabla 4.25: Evaluación sensorial de atributo color para determinar la etapa de tratamiento térmico 67

Tabla 26: Análisis de varianza del atributo color en la etapa de tratamiento térmico 69

Tabla 4.27: Prueba de duncan del atributo color en la etapa de tratamiento térmico . 69

Tabla 4.28: Evaluación sensorial del atributo textura para determinar la etapa de tratamiento térmico final 71

Tabla 4.29: Análisis de varianza del atributo textura para determinar la etapa de tratamiento térmico final 73

Tabla 4.30: Evaluación sensorial del atributo color para determinar la etapa de tratamiento térmico final 74

Tabla 4.31: Análisis de varianza de atributo color en la etapa de tratamiento térmico final 75

Tabla 32: Prueba de duncan del atributo color en la etapa de tratamiento térmico final 76

Tabla 4.33: Diseño experimental en el proceso de dosificación para el chorizo pre cocido de pollo 77

Tabla 4.34: Análisis de varianza de la dosificación para el chorizo pre cocido de pollo 78

Tabla 4.35: Análisis fisicoquímico de la masa de mezcla de insumos 79

Tabla 4.36: análisis fisicoquímico del producto final 80

Tabla 4.37: Análisis microbiológico del producto final..... 80

Tabla 4.38: Evaluación sensorial de los atributos para el producto final..... 81

Tabla 4.39: Análisis de varianza para evaluación sensorial del producto final 83

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: proceso de elaboración de chorizo pre cocido 19

Figura 3.1: Proceso de elaboración del chorizo pre cocido de pollo 27

Figura 4.1: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo olor en el proceso de dosificación de materias primas 39

Figura4.2: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo color en el proceso de dosificación de materias. 42

Figura 4.3: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo sabor en el proceso de dosificación de materias primas 46

Figura 4.4: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo textura en la etapa de dosificación de materias primas 50

Figura 4.5: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo color en la etapa de dosificación final de materia primas 53

Figura 4.6: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo sabor en la etapa de dosificación final de materias primas. 56

Figura 4.7: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo textura en la etapa de dosificación final de materias primas 58

Figura 4.8: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo textura en la etapa de mezclado 62

Figura 4.9: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo textura en la etapa de tratamiento térmico 65

Figura 4.10: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo color en la etapa de tratamiento térmico 68

Figura 4.11: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo textura en la etapa de tratamiento térmico final 72

Figura 4.12: Resultados promedios de la evaluación sensorial del atributo color en la etapa de tratamiento térmico final 75

Figura 4.13: Resultados en promedio de la Evaluación sensorial del producto final . 82

Figura 4.14: Diagrama de bloques para el balance de materia de chorizo pre cocido de pollo 83

Figura 4.15: Balance de materia en la etapa de mezclado 85

Figura 4.16: Balance de materia en etapa de embutido 86

Figura 4.17: Balance de materia en la etapa de escaldado 87

Figura 4.18: Resumen del balance de materia en la etapa de elaboración de chorizo pre cocido de pollo 88

Figura 4.19: Diagrama de bloques para el balance de energía de chorizo pre cocido 89

Figura 4.20: Balance de energía en la etapa de molienda 90

Figura4.21: Balance de energía en la etapa de escaldado 92