



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

**“VALIDACIÓN DE LA PREPARACIÓN Y USO PREVISTO DE PRODUCTOS
CÁRNICOS “**

TESIS DE GRADO

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

BIOQUÍMICO FARMACEÚTICO

PRESENTADO POR

GABRIELA LISETH VACA ALTAMIRANO

RIOBAMBA – ECUADOR

2011

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo dedico al dueño de mi vida Dios, a mi señor Jesucristo y mi madre santísima por haberme permitido estar en este mundo y darme su bendición para cada una de las acciones que he hecho a lo largo de mi existencia.

A mis padres y abuelita por ser mi apoyo incondicional y mi ejemplo de constancia y perseverancia.

A mis hermanos Denis y Edison, mi cuñada Cristina y mis sobrinitos Martin y Camilita por ser mi apoyo constante y mi más grande inspiración.

A mi esposo Irvin y su familia por ser mi ayuda incondicional y un gran ejemplo de vida.

A mis tíos y primos porque gracias a sus consejos he logrado hacer grandes cosas.

A Pronaca – embutidos, a mis jefes, y compañeros de trabajo por haberme brindado su ayuda, compañerismo pero sobre todo por darme la oportunidad de conocer el inicio de futura vida profesional.

A mis tutora y colaboradora de tesis por ser una gran ayuda en la realización de esta investigación.

A la ESPOCH por ser el templo en el cual pude formarme profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

Al culminar una etapa más de mi vida quiero agradecer desde lo más hondo de mi corazón a Dios por ser mi eterno cuidador, por darme todo lo que tengo y haber hecho de mi lo que ahora soy.

A mis padres, hermanos, cuñada y sobrinitos por ser mi apoyo incondicional mi ejemplo de perseverancia pero sobre todo ser mis más fieles compañeros en este largo caminar estudiantil dándome la mano las innumerables veces que he caído.

A mí querido esposo porque su amor y apoyo han sido pilares fundamentales para la culminación de este trabajo de tesis.

Mi profundo reconocimiento a mi tutora de tesis Dra. Olga Lucero y colaboradora Dra. Janeth Gallegos por su acertada asesoría y recomendaciones para la correcta culminación del trabajo de tesis.

Mi sincero agradecimiento a la ESPOCH y mis maestros que a lo largo de mi vida estudiantil me han brindado sus conocimientos para en la actualidad poder ser una persona útil a mi familia y a la sociedad.

Al Dr. Aarón Redrovan, a la Dra. Elina Arguello y la Dra. Patricia Vizúete por haber confiado en mis capacidades y haberme entregado la oportunidad de realizar la investigación que es motivo de tesis, pero sobre todo por haberme brindado su confianza, amistad y cariño.

A la Empresa Pronaca- embutidos por darme la oportunidad de haber conocido sus instalaciones, ganar experiencia y sobre todo conocer personas tan especiales que me brindaron su amistad y cariño.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

El Tribunal de Tesis certifica que: El trabajo de investigación: **“VALIDACION DE LA PREPARACIÓN Y USO PREVISTO DE PRODUCTOS CARNICOS”**, de responsabilidad de la Sra.: Egresada Gabriela Liseth Vaca Altamirano, ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE	FIRMA	FECHA
Dra. Yolanda Díaz	-----	-----
DECANA FAC. CIENCIAS		
Dr. Luis Guevara	-----	-----
DIRECTOR ESCUELA BIOQUÍMICA Y FARMACIA		
Dra. Olga Lucero	-----	-----
DIRECTORA DE TESIS		
Dra. Janeth Gallegos	-----	-----
MIEMBRO DEL TRIBUNAL		
Dra. Mayra Espinoza	-----	-----
MIEMBRO DEL TRIBUNAL		
Tc. Carlos Rodriguez	-----	-----
DIRECTOR CENTRO DE DOCUMENTACIÓN		
NOTA DE TESIS	-----	-----

Yo, Gabriela Liseth Vaca Altamirano, soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis; y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado, pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO Y A LA EMPRESA PRONACA-EMBUTIDOS.

GABRIELALISETHVACAALTAMIRANO

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

A ₂	CONSTANTE
BAL	Bacterias ácido-lácticas
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura
BPLS	Agar verde brillante rojo fenol lactosa sucrosa
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
BPV	Buenas Prácticas Veterinarias
BPF/BPM	Buenas Prácticas de Fabricación/Manufactura
BPH	Buenas Prácticas de Higiene
BPP	Buenas Prácticas de Producción
BPD	Buenas Prácticas de Distribución
BPC	Buenas Prácticas de Comercialización
°C	Grados centígrados
-C = O	Grupos carbonilos
CRA.	Capacidad de retención de agua
CO ₂	Dióxido de carbono
ETA	Enfermedades transmitidas por alimentos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
g	Gramos
HACCP	Sistema de Análisis y Puntos Críticos de Control
HNO ₂	Ácido nitroso

INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
IQF	Individual Quick Frozen
ISO	Organización Internacional de Estandarización
LC	Límite de control
LCI	Límite de control inferior
LCS	Límite de control superior
m	Nivel de aceptación
M	Nivel de rechazo
min	Minutos
ml	Mililitros
-NH ₂	Grupos aminos libres
NaNO ₂	Nitrito Sódico
NO	Óxido Nítrico
R	Rango
RVS	Caldo Rappaport Vassiliadis Soja
seg	Segundos
PCC	Punto crítico de control
PPR	Programa de Prerrequisitos
%	Porcentaje
UFC	Unidades Formadores de Colonias
XLD	Agar Xilosa Lisina Desoxicolato
\bar{X}	Media

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE CUADROS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

ÍNDICE DE ANEXOS

INTRODUCCIÓN

1	MARCO TEÓRICO.....	1
1.1	INOCUIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.....	1
1.2	SISTEMA HACCP (SISTEMA DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL, “HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT”).....	2
1.2.1	PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE HACCP.....	2
1.3	NORMA ISO 22000 – 2005.....	3
1.3.1	TERMINOLOGÍA IMPORTANTE.....	4
1.4	CARNE.....	7
1.4.1	PRODUCTOS CÁRNICOS.....	7
1.4.2	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA DE LA CARNE.....	8
1.4.2.1	Proteínas.....	8
1.4.2.2	Composición lipídica de la carne.....	10
1.4.2.3	Sustancias nitrogenadas no proteicas.....	10
1.4.2.4	Carbohidratos y sustancias no nitrogenadas.....	11
1.4.2.5	Agua y componentes inorgánicos.....	11

1.4.3	DERIVADOS CÁRNICOS.....	11
1.4.3.1	Embutido.....	11
1.4.3.2	No embutido.....	12
1.4.4	INGREDIENTES DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS.....	13
1.4.4.1	Carne.....	13
1.4.4.2	Grasa.....	13
1.4.4.3	Agua o hielo.....	14
1.4.4.4	Sal.....	14
1.4.4.5	Azúcares.....	15
1.4.4.6	Proteínas.....	16
1.4.4.7	Féculas.....	16
1.4.4.8	Fibras.....	17
1.4.4.9	Almidones.....	17
1.4.4.10	Condimentos y especias.....	18
1.4.4.11	Colorantes.....	18
1.4.4.12	Nitritos (NO ₂) y nitratos (NO ₃).....	18
1.4.4.13	Ascorbato y eritorbato.....	20
1.4.4.14	Antioxidantes.....	20
1.4.4.15	Polifosfatos.....	20
1.4.4.16	Estabilizantes y Espesantes.....	21
1.4.4.17	Extendedores.....	22
1.4.4.18	Humo.....	23

1.4.4.19	Potenciadores del sabor.....	23
1.4.4.20	Tripas.....	24
1.5	COCCIÓN.....	24
1.5.1	TEMPERATURA DE COCCIÓN EN LA CARNE.....	25
1.5.2	DESARROLLO DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES.....	26
1.5.2.1	Estabilización de la estructura: Coagulación de las proteínas musculares...	26
1.5.2.2	Formación del sabor y aroma característicos.....	26
1.5.2.3	Estabilización del color.....	27
1.5.2.4	Estabilización microbiológica.....	27
1.5.3	MÉTODOS DE COCCIÓN.....	28
1.5.3.1	Cocción en medio acuoso.....	28
1.5.3.2	Cocción en medio graso.....	29
1.5.3.3	Con fuego directo.....	32
1.5.3.4	Con fuego indirecto.....	34
1.5.3.5	Cocción en microonda.....	35
1.5.4	EVITAR LOS EFECTOS DE LA SOBRECOCIÓN.....	36
1.5.4.1	Control de la merma por cocción.....	36
1.5.4.2	Degradación de las cualidades sensoriales.....	37
1.5.5	MODIFICACIONES DE LA CARNE.....	37
1.5.5.1	Pérdida de agua.....	37
1.5.5.2	Modificación de las proteínas.....	37
1.5.5.3	Pérdida de lípidos.....	38

1.5.5.4	Pérdidas de vitaminas.....	38
1.6.	MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS.....	38
1.6.1	MICROORGANISMOS PATÓGENOS DE LA CARNE.....	39
1.6.2	CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS EN CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS.....	40
1.6.3	FACTORES INFLUYENTES EN EL CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS EN LA CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS....	40
1.6.3.1	Tipo y número de microorganismos contaminantes y dispersión de los mismos en la carne.....	40
1.6.3.2	Propiedades físicas de la carne.....	41
1.6.3.3	Propiedades químicas de la carne.....	41
1.6.3.4	Disponibilidad de <u>oxígeno</u>	42
1.6.3.5	Temperatura.....	42
1.6.4	MICROORGANISMOS PATÓGENOS.....	43
1.6.4.1	Microorganismos indicadores de calidad e identidad.....	43
1.7.	ANÁLISIS SENSORIAL EN LOS ALIMENTOS.....	44
1.7.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ANÁLISIS SENSORIAL....	45
1.7.2	BASES BIOQUÍMICAS DE LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS.....	45
1.7.3	Propiedades sensoriales.....	45
1.7.3.1	El olor.....	46
1.7.3.2	Audición y ruidos.....	46
1.7.3.3	Sabor.....	47
1.7.3.4	Flavor.....	47
1.7.3.5	Textura.....	47

1.7.4	TIPOS DE TEXTURA.....	48
1.7.4.1	Los atributos mecánicos.....	48
1.7.4.2	Los atributos geométricos.....	48
1.7.4.3	Los atributos de composición.....	48
1.7.5	TIPOS DE ANÁLISIS SENSORIAL.....	48
1.7.5.1	Pruebas objetivas.....	48
1.7.5.2	Test del consumidor y sus diferencias con respecto a 1 y 2 o pruebas hedónicas.....	50
1.7.6	CANTIDAD DE PERSONAS NECESARIAS PARA TESTEAR UN PRODUCTO.....	50
1.7.6.1	Análisis descriptivo.....	50
1.7.6.2	Análisis discriminativo.....	51
1.7.6.3	Test del consumidor.....	51
1.7.7	REQUERIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIAL.....	51
1.7.7.1	Evaluador Experto.....	51
1.7.7.2	Evaluador Entrenado.....	51
1.7.7.3	Evaluador Semientrenado.....	52
1.7.7.4	Consumidor.....	52
1.7.8	CONDICIONES DEL ENSAYO SENSORIAL.....	52
1.7.8.1	El panel o sala de evaluación.....	52
1.7.8.2	Las muestras.....	53
1.7.8.3	Horarios para las pruebas.....	53
1.7.9	APLICACIONES DEL ANÁLISIS SENSORIAL.....	53

1.7.10	ANÁLISIS SENSORIAL DE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS....	54
2	PARTE EXPERIMENTAL	56
2.1	LUGAR DE REALIZACIÓN.....	56
2.2	MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS.....	56
2.2.1	MATERIA PRIMA.....	56
2.2.2	EQUIPOS.....	56
2.2.3	MATERIALES.....	57
2.2.4	REACTIVOS.....	58
2.2.5	MEDIOS DE CULTIVO	58
2.3	MÉTODOS.....	58
2.3.1	FASE EXPERIMENTAL.....	58
2.3.1.1	Muestreo y Codificación de muestras.....	59
2.3.1.2	Clasificación de los productos cárnicos.....	60
2.3.1.3	Métodos de cocción y preparación.....	61
2.3.1.4	Determinación de parámetros físicos, microbiológicos y sensoriales....	68
2.3.1.5	Análisis sensorial.....	71
2.3.1.6	Análisis microbiológico.....	76
3	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	83
3.1	DETERMINACIÓN DE RANGOS DE TIEMPO Y TEMPERATURA PARA LA PREPARACIÓN DE PASTAS FINAS EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARACIÓN.....	84
3.1.1	COMPARACIÓN DE LOS RANGOS DE TIEMPO DE PREPARACIÓN DE PASTAS FINAS EN FUNCIÓN DEL CALIBRE QUE PRESENTA CADA UNA DE ESTAS.....	98

3.1.2	ANÁLISIS SENSORIAL.....	100
3.2	DETERMINACIÓN DE RANGOS DE TIEMPO Y TEMPERATURA PARA LA PREPARACIÓN DE PRODUCTOS DE MUSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS, MARMITAS, Y CONGELADOS COCIDOS EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARACIÓN.....	102
3.2.1	RESULTADOS ESTADÍSTICAS DE PRODUCTOS CÁRNICOS CONGELADOS COCIDOS.....	104
3.2.1.1	ANÁLISIS SENSORIAL.....	109
3.2.2	RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE MÚSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS QUE SENSORIALMENTE ES EVALUADO SU JUGOSIDAD.....	109
3.2.2.1	ANÁLISIS SENSORIAL.....	116
3.2.3	RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE MUSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS QUE SENSORIALMENTE ES EVALUADO JUGOSIDAD Y RESIDUO GRASOSO.....	117
3.2.3.1	ANÁLISIS SENSORIAL.....	121
3.2.4	RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS EN MARMITAS.....	122
3.2.4.1	ANÁLISIS SENSORIAL.....	126
3.3	RESULTADOS ESTADÍSTICOS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS CONGELADOS CRUDOS.....	127
3.3.1	ANÁLISIS SENSORIAL.....	134
3.3.2	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.....	135
4	CONCLUSIONES.....	140
5	RECOMENDACIONES.....	142
6	RESUMEN.....	143
	SUMMARY.....	145

7	BIBLIOGRAFÍA.....	146
8	ANEXOS.....	158

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA No. 1	Patógenos que crecen a temperaturas superiores a los 12°C.....	43
TABLA No. 2	Escala de calificación de la dureza.....	73
TABLA No. 3	Escala de calificación de la Jugosidad.....	75
TABLA No. 4	Escala de calificación de la crujencia.....	75
TABLA No. 5	Escala para la calificación del Residuo grasoso.....	76
TABLA No. 6	Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos...	77

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No. 1	Clasificación de productos cárnicos en función de la línea de productos y del modo de cocción o de preparación.....	60
CUADRO No. 2	Tipo de proceso de fritura realizado a productos cárnicos...	61
CUADRO No. 3	Modos de preparación de pastas finas.....	64
CUADRO No. 4	Modo de preparación de productos de músculo entero cocidos en hornos y marmitas.....	65
CUADRO No. 5	Modo de preparación de productos de clientes especiales...	65
CUADRO No. 6	Modo de preparación de productos congelados cocidos.....	67
CUADRO No.7	Modos de cocción de productos congelados crudos de la línea de productos Mr. Cook.....	67
CUADRO No. 8	Modos de cocción de productos congelados crudos de clientes especiales.....	68
CUADRO No. 9	Modos de cocción de productos congelados crudos de la línea UP (uso profesional).....	68
CUADRO No. 10	Listado de productos a los que se tomo temperatura superficial.....	69
CUADRO No. 11	Escala de calificación del sabor usado en pastas finas.....	72
CUADRO No. 12	Escala de calificación del olor usado en pastas finas.....	72
CUADRO No. 13	Calificación de dureza en cada tipo de salchicha.....	73
CUADRO No. 14	Resultados de los tiempos y temperaturas de pastas finas (salchichas) en su preparación en aceite.....	84
CUADRO No. 15	Resultados estadísticos del ítem 2598 Salchicha Ranchera Hot Dog Mr. Fritz en su preparación en aceite.....	86
CUADRO No. 16	Resultados de los tiempos y temperaturas de pastas finas (salchichas) en su preparación en agua.....	88

CUADRO No. 17	Resultados estadísticos del ítem 2598 Salchicha Ranchera Hot Dog Mr. Fritz en su preparación en agua.....	89
CUADRO No. 18	Resultados de los tiempos y temperaturas de pastas finas (salchichas) en preparación en plancha, horno, parrilla....	91
CUADRO No. 19	Resultados estadísticos del ítem 2598 Salchicha Ranchera Hot Dog Mr. Fritz en su preparación en plancha.....	92
CUADRO No. 20	Resultados estadísticos del ítem 2598 Salchicha Ranchera Hot Dog Mr. Fritz en su preparación en horno.....	94
CUADRO No. 21	Resultados estadísticos del ítem 2598 Salchicha Ranchera Hot Dog Mr. Fritz en su preparación en parrilla.....	96
CUADRO No.22	Rangos de temperatura a los cuales las salchichas están listas para ser consumidas considerando el calibre del producto en su preparación en aceite.....	98
CUADRO No.23	Rangos de temperatura a los cuales las salchichas están listas para ser consumidas considerando el calibre del producto en su preparación en agua.....	99
CUADRO No.24	Resultados del Análisis Sensorial del producto 2598 salchicha Ranchera hot dog en sus diferentes métodos de preparación.....	101
CUADRO No. 25	Plan II, III, IV. Resultados de los tiempos y temperaturas obtenidos para la preparación de productos de músculo entero cocidos en hornos marmitas, y congelados cocidos.....	102
CUADRO No. 26	Estadística de congelados cocidos. Resultados estadísticos del ítem 9723 Alitas BBQ Mr. Cook en su preparación en microondas.....	105
CUADRO No. 27	Resultados estadísticos del ítem 9723 Alitas BBQ Mr. Cook en su preparación en horno.....	107
CUADRO No.28	Resultados del Análisis Sensorial del producto 9723 alitas BBQ Mr. Cook en sus diferentes métodos de preparación.....	109
CUADRO No. 29	Resultados estadísticos del ítem 2562 Costillas BBQ Mr. Fritz en su preparación en horno.....	110
CUADRO No. 30	Resultados estadísticos del ítem 2562 Costillas BBQ Mr. Fritz	

	en su preparación en plancha.....	112
CUADRO No. 31	Resultados estadísticos del ítem 2562 Costillas BBQ Mr. Fritz en su preparación en microondas.....	115
CUADRO No.32	Resultados del Análisis Sensorial del producto 2562 Costillas BBQ Mr. Fritz en sus diferentes métodos de preparación...	116
CUADRO No. 33	Estadística de productos de músculo entero cocidos en hornos Resultados estadísticos del ítem 2563 Tocineta Mr. Fritz en su preparación en plancha.....	117
CUADRO No. 34	Resultados estadísticos del ítem 2563 Tocineta Mr. Fritz en su preparación en microondas.....	119
CUADRO No.35	Resultados del Análisis Sensorial del producto 2563 Tocineta Mr. Fritz en sus diferentes métodos de preparación.....	121
CUADRO No. 36	Estadística de productos de musculo entero cocidos en marmitas. Resultados estadísticos del ítem 2592 Fritada lista Mr. Fritz en su preparación en agua.....	122
CUADRO No. 37	Estadística de productos de musculo entero cocidos en marmitas. Resultados estadísticos del ítem 2592 Fritada lista Mr. Fritz en su preparación en aceite.....	124
CUADRO No.38	Resultados del Análisis Sensorial del producto 2592 Fritada lista Mr. Fritz en sus diferentes métodos de preparación...	126
CUADRO No.39	Resultados de los tiempos y temperaturas obtenidos para la cocción de productos congelados crudos.....	127
CUADRO No. 40	Congelados crudos. Resultados estadísticos del ítem 9730 Dinonuggets de pollo Mr. Cook en su preparación en aceite.....	130
CUADRO No. 41	Congelados crudos. Resultados estadísticos del ítem 9730 Dinonuggets de pollo Mr. Cook en su preparación en horno.....	132
CUADRO No.42	Resultados del Análisis Sensorial del producto 9730 Dinonuggtes de pollo y 2002 hamburguesa de pollo Mr. Cook en sus diferentes métodos de cocción.....	134
CUADRO No.43	Resultados del Análisis Microbiológico realizado a todos los	

productos congelados crudos luego de ser sometidos a métodos de cocción.....	136
---	-----

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO No. 1	Carta de medias para el tiempo de preparación en fritura del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	87
GRÁFICO No. 2	Carta de medias para la temperatura de preparación en fritura del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	87
GRÁFICO No.3	Carta de medias para el tiempo de preparación en agua del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	90
GRÁFICO No. 4	Carta de medias para la temperatura de preparación en agua del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	91
GRÁFICO No.5	Carta de medias para el tiempo de preparación en plancha del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	93
GRÁFICO No.6	Carta de medias para la temperatura de preparación en plancha del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	93
GRÁFICO No.7	Carta de medias para el tiempo de preparación en horno del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	95
GRÁFICO No.8	Carta de medias para la temperatura de preparación en horno del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	95
GRÁFICO No.9	Carta de medias para el tiempo de preparación en parrilla del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	97
GRÁFICO No.10	Carta de medias para la temperatura de preparación en parrilla del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog mr. Fritz.....	97
GRÁFICO No.11	Rangos de tiempo (min) de preparación en aceite de salchichas en función de sus calibres.....	98
GRÁFICO No.12	Rangos de tiempo (min) de preparación en agua de salchichas en función de sus calibres.....	100
GRÁFICO No.13	Carta de medias para el tiempo de preparación en microondas del ítem 9723 alitas BBQ mr. Cook.....	105
GRÁFICO No.14	Carta de medias para la temperatura de preparación en microondas del ítem 9723 alitas BBQ mr. Cook.....	106

GRÁFICO No.15	Carta de medias para el tiempo de preparación en horno del ítem 9723 alitas BBQ mr. Cook.....	107
GRÁFICO No.16	Carta de medias para la temperatura de preparación en horno del ítem 9723 alitas BBQ mr. Cook.....	108
GRÁFICO No.17	Carta de medias para el tiempo de preparación en horno del ítem 2562 costillas BBQ mr. Fritz.....	110
GRÁFICO No.18	Carta de medias para la temperatura de preparación en horno del ítem 2562 costillas BBQ mr. Fritz.....	111
GRÁFICO No.19	Carta de medias para el tiempo de preparación en plancha del ítem 2562 costillas BBQ mr. Fritz.....	113
GRÁFICO No.20	Carta de medias para la temperatura de preparación en plancha del ítem 2562 costillas BBQ mr. Fritz.....	113
GRÁFICO No.21	Carta de medias para el tiempo de preparación en microondas del ítem 2562 costillas BBQ mr. Fritz.....	115
GRÁFICO No.22	Carta de medias para la temperatura de preparación en microondas del ítem 2562 costillas BBQ mr. Fritz.....	115
GRÁFICO No.23	Carta de medias para el tiempo de preparación en plancha del ítem 2563 tocineta mr. Fritz.....	118
GRÁFICO No.24	Carta de medias para la temperatura de preparación en plancha del ítem 2563 tocineta mr. Fritz.....	118
GRÁFICO No.25	Carta de medias para el tiempo de preparación en microondas del ítem 2563 tocineta mr. Fritz.....	120
GRÁFICO No.26	Carta de medias para la temperatura de preparación en microondas del ítem 2563 tocineta mr. Fritz.....	120
GRÁFICO No.27	Carta de medias para el tiempo de preparación en agua del ítem 2592 fritada lista mr. Fritz.....	123
GRÁFICO No.28	Carta de medias para la temperatura de preparación en agua del ítem 2592 fritada lista mr. Fritz.....	123
GRÁFICO No.29	Carta de medias para el tiempo de preparación en aceite del ítem 2592 fritada lista mr. Fritz.....	125

GRÁFICO No.30	Carta de medias para la temperatura de preparación en aceite del ítem 2592 fritada lista mr. Fritz.....	125
GRÁFICO No.31	Carta de medias para el tiempo de preparación en aceite del ítem 9730 dinonuggets de pollo mr. Cook.....	131
GRÁFICO No.32	Carta de medias para la temperatura de preparación en aceite del ítem 9730 dinonuggets de pollo mr. Cook.....	131
GRÁFICO No.33	Carta de medias para el tiempo de preparación en horno del ítem 9730 dinonuggets de pollo mr. Cook.....	133
GRÁFICO No.34	Carta de medias para la temperatura de preparación en horno del ítem 9730 dinonuggets de pollo mr. Cook.....	133
GRÁFICO No.35	Promedios encontrados en el análisis microbiológico de producto cárnico crudo.....	138

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA No. 1	Sala de preparación o de cocción de productos cárnicos.....	170
FOTOGRAFÍA No.2	Cocina a gas usada para la preparación o cocción de los productos cárnicos.....	170
FOTOGRAFÍA No. 3	Cocción o preparación en aceite.....	171
FOTOGRAFÍA No. 4	Cocción o preparación en agua.....	171
FOTOGRAFÍA No. 5	Cocción o preparación en plancha.....	171
FOTOGRAFÍA No. 6	Cocción o preparación en microondas.....	171
FOTOGRAFÍA No. 7	Cocción o preparación en horno.....	172
FOTOGRAFÍA No. 8	Termómetro manual usado para tomar la temperatura al centro del producto.....	172
FOTOGRAFÍA No. 9	Termómetro digital usado para tomar temperatura superficial.....	172
FOTOGRAFÍA No. 10	Salchicha ranchera hot dog en su preparación en aceite.....	173
FOTOGRAFÍA No. 11	Salchicha ranchera hot dog en su preparación en agua.....	173
FOTOGRAFÍA NO. 12	Salchicha ranchera hot dog en su preparación en plancha.....	173
FOTOGRAFÍA No. 13	Salchicha ranchera hot dog en su preparación en horno.....	173
FOTOGRAFÍA No. 14	Costillas BBQ en su preparación en horno.....	174
FOTOGRAFÍA No. 15	Costillas BBQ en su preparación en microondas.....	174
FOTOGRAFÍA No. 16	Fritada lista en su preparación en aceite.....	174
FOTOGRAFÍA No. 17	Fritada lista en su preparación en agua.....	175

FOTOGRAFÍA No. 18	Alitas BBQ en su preparación en microondas.....	175
FOTOGRAFÍA No. 19	Alitas BBQ en su preparación en horno.....	175
FOTOGRAFÍA No. 20	Tocineta mr. Fritz preparada en plancha.....	176
FOTOGRAFÍA No. 21	Tocineta mr. Fritz preparada en microondas.....	176
FOTOGRAFÍA No. 22	Dinonuggets en su preparación en horno.....	176
FOTOGRAFÍA No. 23	Dinonuggets en su preparación en aceite.....	177
FOTOGRAFÍA No. 24	Muestras antes de ser enviadas al análisis microbiológico.....	177

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No. 1	Lista de productos validados clasificados en función del tipo de producto.....	158
ANEXO No. 2	Tabla con los límites actuales de especificación que presenta en material de empaque para la preparación o cocción de productos cárnicos en comparación con los rangos de tiempo encontrados en la investigación.....	162
ANEXO No. 3	Clasificación de salchichas en función de la masa del producto.....	165
ANEXO No. 4	Clasificación de salchichas en función del calibre del producto.....	166
ANEXO No. 5	Características sensoriales evaluadas a productos cárnicos de musculo entero cocidos en hornos.....	167
ANEXO No. 6	Características sensoriales evaluadas a productos cárnicos cocidos en marmita.....	167
ANEXO No. 7	Características sensoriales evaluadas a productos cárnicos congelados cocidos.....	167
ANEXO No. 8	Características sensoriales evaluadas a productos cárnicos congelados crudos.....	168
ANEXO No. 9	Condiciones dadas a los equipos usados en los métodos de cocción y preparación de productos cárnicos.....	169
ANEXO No. 10	Fotografías.....	170
ANEXO No. 11	Límites de control carta \bar{X} (Cartas de control para variables).....	178
ANEXO No. 12	Valores de constante A_2	179

INTRODUCCIÓN

El 11 de Junio de 1979 se funda la empresa procesadora de aves, en 1999 cambia la denominación a Procesadora Nacional de Alimentos Compañía Anónima (PRONACA). El 2 de mayo de 1994, respondiendo a las demandas del mercado en cuanto a la necesidad insatisfecha con la producción de embutidos se crea la planta Carnasa en la población de Pifo. (30)(60)

Actualmente PRONACA embutidos, es parte de la línea de negocios de valor agregado del sector *cárnico*; que desarrolla sus actividades de elaboración de productos tradicionales: embutidos, mortadelas, productos innovadores como carnes listas, platos preparados y la línea de productos congelados con el sistema IQF (Individual Quick Frozen); en instalaciones modernas con tecnología avanzada. Procesa alimentos con valor agregado de consumo masivo para el mercado interno y para exportación; a través de marcas sólidas como: “MR. POLLO, PLUMROSE, MR. FRITZ y MR. COOK, esta última en el año 2005 expande su producción y comercialización a Colombia”. Al hablar de calidad e inocuidad la Planta de Embutidos (PRONACA) obtiene la certificación HACCP en Abril del 2003 y la certificación ISO 22000 en Agosto del 2008. Para poder mantener las certificaciones mencionadas se realizan auditorias cada 6 meses. (26)(27)(30)

La inocuidad de los alimentos habla de la existencia de peligros asociados a los mismos en el momento de su consumo, la población tiene derecho a esperar que los alimentos que comen sean inocuos y así poder evitar enfermedades que incluso pueden llevar a la muerte del consumidor. (21)

La norma ISO: 22000 – 2005 en su capítulo 7 “PLANIFICACIÓN Y REALIZACIÓN DE PRODUCTOS INOCUOS”, literal 7.3 “Pasos preliminares para permitir el análisis de

peligros”, inciso 7.3.3 “Características del producto”, y apartado 7.3.3.2 “Características de los productos finales”. Indica que “Las características de los productos finales deben describirse en documentos hasta el grado que sea necesario para llevar a cabo el análisis de peligros, incluyendo información sobre los siguientes aspectos, según sea apropiado:” Pide en su literal “f) el etiquetado en relación con la inocuidad de los alimentos y/o instrucciones para su manipulación, preparación y uso”. (21)

En la misma norma el literal 7.3.4 Uso previsto indica “El uso previsto, la manipulación razonablemente esperada del producto final y cualquier manipulación inapropiada no intencionada, pero razonablemente esperada, del producto final deben ser considerados y descritos en documentos en la medida que sea necesaria para llevar a cabo el análisis de peligros. Para cada producto se deben identificar los grupos de usuarios y cuando sea apropiado, los grupos de consumidores y también se deben considerar aquellos grupos de consumidores conocidos por ser especialmente vulnerables a peligros específicos relacionados con la inocuidad de los alimentos”. (21)

La norma INEN 1334 – 1: 2011 tercera revisión. “ROTULADO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS PARA CONSUMO HUMANO PARTE 1 REQUISITOS” Literal 5.1 “Requisitos obligatorios”, inciso 5.1.8 “Instrucciones para el uso”, y apartado 5.1.8.1 “El rotulado debe contener las instrucciones que sean necesarias sobre el modo de empleo, incluida la reconstitución si el caso lo amerita, para asegurar una correcta utilización del alimento”. (22)

Por lo tanto la seguridad de un alimento traspasa la frontera de la empresa y debe garantizar la inocuidad hasta el consumo. La validación realizada es justificada por la aplicación de las normas antes mencionadas ya que la empresa espera cumplir con todos los requerimientos que exigen las normas vigentes que garantizan que entregan al consumidor un producto de calidad e inocuo, y además la información obtenida será presentada en próximas recertificaciones de la norma ISO: 22000 -2005.

Existe material de empaque que presenta información en la que se encuentran las instrucciones para la preparación y uso previsto de productos cárnicos pero existen reclamos por parte de los consumidores que este tipo de información no es la indicada para la preparación de los productos, ya que al usar los tiempos preestablecidos indicados en el material de empaque el producto bien sale crudo o quemado.

A su vez existen productos que no presentan dicha información en su material de empaque por lo que la validación permitió aumentar esta información en las fichas técnicas de estos productos.

La investigación toma como punto de partida el gran número de productos cárnicos que la planta elabora por lo cual son separados en base a los 5 planes HACCP del Sistema de Gestión entre los cuales tenemos: pastas finas, productos cárnicos de músculo entero cocidos en hornos, productos cárnicos de músculo entero cocidos en marmitas, congelados crudos, congelados cocidos. (27)

Clasificación general dentro de la cual los productos fueron considerados para ser sometidos a métodos de cocción y/o preparación. Los métodos de cocción y/o preparación usados fueron aceite, agua, horno, plancha, parrilla y microondas.

Es importante recalcar que no existe información que sirva de referencia antes de empezar la validación por lo que las condiciones dadas a los métodos de cocción, o de preparación son en función a las características del producto cárnico.

En los productos cárnicos cocidos el análisis realizado es únicamente un análisis sensorial.

En los productos cárnicos crudos se realizó un análisis sensorial y microbiológico del producto después del tratamiento térmico al que fue sometido, se justifica este análisis especial debido a que la carne que no está cocinada o procesada, es un medio ideal para el rápido crecimiento microbiano, si bien estos productos están congelados después del respectivo tratamiento vamos a saber si presentan o no riesgo para el consumidor.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. INOCUIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA

Generalmente, los términos seguridad e inocuidad alimentaria se utilizan como sinónimos cuando realmente no lo son. La definición de FAO dice que existe seguridad alimentaria “cuando todas las personas tienen permanente acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades nutricionales y sus preferencias alimentarias a fin de llevar una vida activa y sana”. (62) (63)

De esta definición se desprende que la seguridad alimentaria tiene cuatro dimensiones, siendo la inocuidad uno de ellos. La inocuidad es definida por el Codex Alimentarius como la “garantía de que un alimento no causará daño al consumidor cuando el mismo sea preparado e ingerido de acuerdo con el uso a que se destine”. La inocuidad forma parte del concepto de calidad de un alimento, junto con otros atributos sensoriales y nutricionales. (59) (64) (80)

Sin embargo, a diferencia de lo que puede ser un atributo sensorial (color de la carne etc.) la inocuidad es un atributo oculto (no se puede detectar a través de los sentidos) e implícito (ninguna persona desea consumir un alimento que le haga daño a la salud). (65) (79)

En los alimentos pueden existir peligros biológicos, químicos y físicos capaces de causar daño a la salud del consumidor. En este caso el alimento actúa como vehículo,

desencadenando las llamadas enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), las que se definen cuando dos o más personas sufren una enfermedad similar después de ingerir un mismo alimento, al que los análisis epidemiológicos señalan como el origen de la enfermedad, lo que luego es confirmado por el laboratorio. (61) (68)

1.2. SISTEMA HACCP (SISTEMA DE ANÁLISIS DE PELIGROS Y PUNTOS CRÍTICOS DE CONTROL, “HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT”)

Es un sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros que comprometen la inocuidad de los alimentos. Para poder aplicarse debe necesariamente la empresa tener implementado: BPM (Buenas Prácticas de manufactura) y POES o SSOPS (procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección). (58)

Este sistema funciona en basa a los siete principios que están fundamentados en un enfoque sistemático a la seguridad alimentaria y desarrollada en los planes HACCP. (58)

1.2.1. PRINCIPIOS DEL SISTEMA DE HACCP

Un plan HACCP apunta al control de los peligros relacionados específicamente a un tipo de producto o proceso. (58)

El Sistema de HACCP consiste en los siete principios siguientes:

1. Realizar un análisis de peligros.
2. Determinar los puntos críticos de control (PCC).
3. Establecer un límite o límites críticos.
4. Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCC's.
5. Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.

6. Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de HACCP funciona eficazmente.
7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

1.3. NORMA ISO 22000 – 2005

Esta norma internacional integra los principios del sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) y las etapas de aplicación desarrollados por la Comisión del Codex Alimentarius. Por medio de requisitos auditables, combina el plan HACCP con programas de prerrequisitos (PPR). El análisis de peligros es la clave para un sistema de gestión de la inocuidad de los alimentos eficaz, ya que llevarlo a cabo ayuda a organizar los conocimientos requeridos para establecer una combinación eficaz de medidas de control. Esta Norma Internacional requiere que se identifiquen y evalúen todos los peligros que razonablemente se puede esperar que ocurran en la cadena alimentaria, incluyendo peligros que pueden estar asociados con el tipo de proceso e instalaciones utilizadas. De este modo proporciona los medios para determinar y documentar por qué ciertos peligros identificados necesitan ser controlados por una organización en particular y por qué otros no lo necesitan. Durante el análisis de peligros, la organización determina la estrategia a utilizar para asegurar el control de peligros combinando los PPR, los PPR operativos y el plan HACCP. (32)

Para facilitar la aplicación de esta norma internacional, la misma ha sido desarrollada como una norma auditable. Esta norma internacional está prevista para tratar sólo los aspectos concernientes a la inocuidad de los alimentos. El propósito de esta norma internacional es armonizar a un nivel global los requisitos de la gestión de la inocuidad de los alimentos para toda actividad dentro de la cadena alimentaria. Todos los requisitos de esta norma internacional son genéricos y pretenden ser aplicables a todas las organizaciones en la cadena alimentaria sin importar su tamaño y complejidad. Esto incluye organizaciones directa o indirectamente involucradas en una o más etapas de la cadena alimentaria. (32)

1.3.1. TERMINOLOGÍA IMPORTANTE

- Aseguramiento de calidad: Todas las acciones planificadas y sistemáticas implementadas dentro del Sistema de Gestión y evidenciadas como necesarias para dar adecuada confianza de que un producto o servicio cumplirá los requisitos de calidad. (32)
- Acción correctiva: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable. (20)
- Buenas prácticas alimentarias: Principios básicos y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, transporte y distribución de alimentos, con el objeto de garantizar condiciones sanitarias adecuadas. (32)
- Calidad: Es el conjunto de características de un producto que satisfacen las necesidades de los clientes y en consecuencia hacen satisfactorio el producto. (8)
- Conformidad: El cumplimiento de un requisito especificado. (32)
- Corrección: Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada. (23)
- Características de un producto: Es una propiedad que posee un producto y con la que se espera satisfacer las necesidad de ciertos clientes. (23)
- Cadena alimentaria: Secuencia de las etapas y operaciones involucradas en la producción, procesamiento, distribución, almacenamiento y manipulación de un alimento y sus ingredientes, desde la producción primaria hasta el consumo. (23)
- Ficha técnica: documento que establece requisitos para un material, insumo o producto. (23)
- Idoneidad de los alimentos: La garantía de que los alimentos son aceptables para el consumo humano, de acuerdo con el uso a que se destinan. (23)
- Inocuidad de los alimentos: Concepto que implica que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con el uso previsto. (32)
- No conformidad: El no cumplimiento de un requisito especificado, sea de calidad, de una exigencia de la norma ISO 9002 o del Sistema de Inocuidad. (32)

- Límite crítico (LC): Criterio que diferencia la aceptabilidad de la inaceptabilidad. (32)
- Peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos: Agente biológico, químico o físico presente en un alimento, o la condición en que éste se halla, que puede ocasionar un efecto adverso para la salud. (32)
- Política de calidad: Son las directrices y los objetivos generales de la empresa relativos a la calidad, expresados formalmente por la Alta Gerencia del Grupo Corporativo PRONACA y consecuentemente del Negocio de Embutidos. (17)
- Política de inocuidad de los alimentos: Intenciones globales y orientación de una organización relativas a la inocuidad de los alimentos tal como se expresan formalmente por la alta dirección. (24)
- Producto terminado: Producto que no será objeto de ningún tratamiento o transformación posterior por parte de la organización. Un producto que será sometido a tratamiento o transformación posterior por otra organización es un producto final en el contexto de la primera organización y una materia prima o un ingrediente en el contexto de la segunda organización. (8)
- PPR, programa de prerrequisito: “inocuidad de los alimentos” condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano. (32)
- PPR operativo, programa de prerrequisitos de operación: PPR identificado por el análisis de peligros como esencial para controlar la probabilidad de introducir peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos y/o la contaminación o proliferación de peligros relacionados con la inocuidad de los alimentos en los productos o en el ambiente de producción. (32)
- Punto crítico de control (PCC): Etapa en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable. (32)

- Seguimiento: Llevar a cabo una secuencia planificada de observaciones o mediciones para evaluar si las medidas de control están funcionando según lo previsto. (32)
- Registro: Documentos que contienen datos o resultados de una actividad. Esta información se registra en formularios o en otros medios. (32)
- Registro de calidad: Conjunto de información agrupada en un medio físico o electrónico que contiene evidencia objetiva de actividades efectuadas o de resultados alcanzados. Esta evidencia objetiva se encuentra documentada en los registros. Los registros de calidad constituyen la principal fuente de información para demostrar que se ha conseguido la calidad requerida del producto, así como de la eficacia del Sistema de Gestión implantado. (32)
- Revisión del sistema de inocuidad: Evaluación formal realizada por el Comité del Negocio de Embutidos de la condición y adecuación del Sistema de Gestión en relación con la Política de Calidad y con sus objetivos. (32)
- Sistema de inocuidad: Conjunto de la estructura organizacional, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implantar una administración de calidad. (32)
- Trazabilidad: Capacidad de rastrear la historia, la aplicación o localización de un producto o de una actividad por medio de identificaciones registradas. Estas identificaciones se encuentran en los Registros de Calidad. (9)
- Validación: “inocuidad de los alimentos” obtención de evidencia de que las medidas de control gestionadas por el plan HACCP y por los PPR operativos son capaces de ser eficaces. (70)
- Verificación: Confirmación, mediante la aportación de evidencia objetiva, de que se han cumplido los requisitos especificados. Aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además del monitoreo, para constatar el cumplimiento con las especificaciones establecidas en el plan HACCP y la eficacia del sistema HACCP basado en la inocuidad alimentaria. (9)

1.4.CARNE

Definición

Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post-rigor), comestible, sano y limpio de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento, son declarados aptos para consumo humano. (5)

La carne es el producto pecuario de mayor valor. Posee proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos. Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad. (4)

1.4.1. PRODUCTOS CÁRNICOS

- Producto cárnico procesado.- Es el producto elaborado a base de carne, grasa vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta. (31)
- Producto cárnico crudo.- Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración. (31)
- Producto cárnico curado – madurado.- Son los productos sometidos a la acción de sales curantes, permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados. (31)
- Productos cárnicos cocidos.- Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70°C en su centro térmico o una relación tiempo,

temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.
(31)

1.4.2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CARNE

Varia con la especie animal y con la edad en general se puede decir que cuanto más joven sea el animal, el contenido de agua de la carne será mayor y menor su contenido en grasa.
(13)

En la composición general se dan los siguientes porcentajes: (13)

- Agua 65-80% depende de la edad
- Proteínas del 20-30% son diversas como: miosina, actina, diferentes globinas, elastina, colágeno, mioglobina, tropomiosina y troponinas, las mismas que contienen aminoácidos esenciales.
- Grasas. Oscila entre un 5-30% depende de la especie, incluye colesterol y vitaminas liposolubles.
- Glúcidos. Oscila entre el 0,1-0,5%
- Sales.
- Vitaminas

1.4.2.1. Proteínas

Proteínas musculares. El músculo esquelético y el músculo cardíaco suponen un 35% del peso del animal. Las propiedades y la calidad de la carne se estudian sobre las proteínas del músculo las cuales desde el punto de vista técnico se clasifican en tres grupos. (13)

Proteínas del estroma. Las proteínas del estroma son poco solubles típicamente fibrosas, fundamentalmente extracelulares y están ligadas mediante interacciones químicas con muco y lipoproteínas. Esta es su composición: (13)

- **Colágeno.** Es una molécula componente principal del tejido esquelético y conjuntivo de los vertebrados, suele asociarse a polisacáridos dando un retículo hidratado que resiste bien la compresión. La textura de una carne no depende solo del contenido del colágeno sino también de la estructura de la proteína. La solubilidad del colágeno disminuye con la edad del animal. El tratamiento térmico del colágeno en medio acuoso produce una gelificación a temperaturas superiores a 80°C que resulta de la disociación de fibrillas de e hidrólisis parcial de la molécula. (13)
- **Elastina.** Segundo en importancia del tejido conectivo característico del tejido elástico. Resiste la acción del agua hinchándose pero sin disolverse también aguanta la acción de la gran parte de las proteasas aunque es parcialmente hidrolizada por la elastasa del páncreas, soporta ácidos y alcalis por ello es poco digerible desde el punto de vista nutricional es pobre ya que posee poca cantidad de aminoácidos esenciales. (13)

Proteínas sarcoplasmáticas. Estas proteínas son solubles a valores del pH próximo al 7, la más importante proporcionalmente es la mioglobina responsable de la coloración roja de la carne. La metahemoglobina es la forma oxidada en ella el hierro se encuentra como Fe^{3+} y su coloración es parda es el fenómeno que se produce en el músculo tras el sacrificio. La conservación de un color más rojizo exige unas condiciones que favorezcan la existencia de una forma reducida como la presencia de glucosa o de ácido ascórbico. El tratamiento por calor, con pH bajo o con ciertas sustancias como las sales nitrosas también alteran el color de la carne, en el primer caso y en condiciones de oxidación se forman ferrocromos de color pardo que es lo que ocurre con la carne cocida si las condiciones son de reducción permanece la coloración rosada. La nitrosomioglobina se da en presencia de nitritos o nitratos y su color es rojo intenso aunque poco estable este es el efecto que se busca al añadir estas sales a las salazones. (13)

Proteínas miofibrilares. Hay 8 tipos que se los puede agrupar: (13)

- Proteínas contráctiles. Constituyen el 75% del total. Comprenden dos clases miosina 53% y actina 22%.
- Proteínas reguladoras de la contracción. Constituyen el 25% restante. Suponen cada una el 8% de troponinas y tropomiosina, proteínas M alrededor de un 5% y proteína C en un 2% el resto son actinas α y β .

1.4.2.2. Composición lipídica de la carne

En la composición lipídica de la carne, musculo de mamíferos y aves, se distinguen lípidos del tejido muscular y lípidos de tejido adiposo. Los lípidos que hay en la porción magra contienen una cantidad de fosfolípidos mayor que la del tejido adiposo, con ácidos grasos más insaturados que los correspondientes a los triglicéridos simples. Este mayor grado de insaturación puede ocasionar problemas de oxidación de estas grasas, acelerando las reacciones de deterioro de la carne. Dentro de una misma especie, los músculos rojos contienen más lípidos que los blancos. La grasa de las aves es más insaturada que la del cerdo, que a su vez, lo es más que la del ganado vacuno u ovino. Los fosfolípidos desempeñan un papel importante, en relación con la conservación de la carne y productos cárnicos porque se oxidan con gran facilidad. (6)

1.4.2.3. Sustancias nitrogenadas no proteicas

Entre ellas tenemos los ácidos nucleicos, creatina fosfatos de creatina, creatinina y otros componentes como péptidos, aminoácidos y amoniaco. El contenido de ácidos nucleicos de las carnes, tiene interés en relación con la formación de excesivas cantidades de ácido úrico en el hombre por la degradación metabólica de las bases púricas. La creatina en el musculo esquelético es fosforilada para formar fosfocreatina la cual se considera como el almacén energético de reserva para la síntesis del ATP. (13)

1.4.2.4. Carbohidratos y sustancias no nitrogenadas

La glucosa, fructosa y ribosa son los azúcares encontrados en la carne. Entre los polisacáridos son importantes los mucopolisacáridos que forman parte de una sustancia de relleno de las proteínas del tejido conectivo (colágeno) y afectan a las propiedades físicas de la carne. (22)

1.4.2.5. Agua y componentes inorgánicos

La carne contiene aproximadamente un 70 % de agua que tiene una influencia decisiva en sus características de calidad. Las proteínas y principalmente las proteínas miofibrilares son las responsables de la hidratación y condicionan una de las propiedades más importantes de la carne su capacidad o poder de retención de agua que tiene un interés extraordinario en las características de calidad de la carne fresca y en el rendimiento de la fabricación de productos cárnicos. (12)

El organismo animal está constituido por un 3,5% aproximadamente de componentes de naturaleza inorgánica que se distribuyen en cantidades variables entre los diferentes tejidos. El tejido muscular principal componente de la carne está constituido por calcio, magnesio, potasio, sodio, fósforo, cloro, hierro, cinc. (14)

1.4.3. DERIVADOS CÁRNICOS

Los derivados cárnicos o productos cárnicos pueden clasificarse según su proceso de producción en: (46)

1.4.3.1. Embutido

Producto procesado crudo o cocido, ahumado o no, introducido a presión en tripas; aunque en el momento de expendio o consumo carezca de la envoltura empleada. Existe una gran

variedad de productos cárnicos llamados "embutidos". Una forma de clasificarlos desde el punto de vista de la práctica de elaboración, reside en referir al estado de la carne al incorporarse al producto: (41)

1.4.3.2 No embutido

Producto cárnico procesado crudo o cocido, ahumado o no, que en su proceso de elaboración no se introduce en tripas. (42)

Dentro de estos dos grandes grupos podemos tener:

- **Embutidos procesados cocidos:** Esta clase de productos se somete a un tratamiento térmico para una mejor conservación (salchichas tipo Frankfurt, jamón cocido, mortadela). En los productos cocidos el calor inactiva la acción enzimática, desnaturaliza las proteínas, fija el color y destruye los microorganismos vegetativos, por ello la caducidad del embutido se determina por criterios sensoriales (sabor, color, acidez), más que microbiológicos. La degradación del producto se debe al enranciamiento oxidativo y a la contaminación bacteriológica que se produce después de la cocción. (43) (44)
- **Procesados crudos frescos:** chorizo fresco y longaniza, hamburguesa etc. Los productos cárnicos procesados que requieren cocción previa al consumo se conservan mediante refrigeración (salchichas, chorizo fresco, hamburguesas). La base de elaboración de estos productos es la carne fresca picada que se caracteriza por un pH elevado (6,5), una gran superficie de contacto con el oxígeno y una elevada posibilidad de contaminación por la manipulación en los equipos (cuchillas, cortadoras, picadoras), favorece que se altere más rápidamente que las carnes en piezas o fileteadas y se convierte en un medio muy propicio para la multiplicación de bacterias. La degradación de la carne picada se manifiesta por un cambio de color y un olor putrefacto provocados por unas bacterias que producen sulfuro de hidrógeno

y reacciona con la mioglobina dando coloración verdosa. La adición de dióxido de Carbono (CO₂) y una rápida refrigeración contribuye a alargar la vida del producto, al retardar el desarrollo de dichas bacterias. (44)

- **Procesados madurados:** salami y jamón crudo madurado. El color es uno de los principales objetivos del curado, por ello se utilizan nitritos y nitratos que estabilizan el color rojo rosado pretendido durante la curación. El Nitrito Sódico (NaNO₂) añadido a la carne se convierte en ácido nitroso (HNO₂) y finalmente en Óxido Nítrico (NO). El Óxido Nítrico (NO) reacciona con la mioglobina y forma nitrosoglobina de color rojo. La adición de nitritos no sólo sirve para fijar el color, sino que además, inhibe el desarrollo de *Clostridium botulinum* (muy tóxico). En los embutidos curados, los fenómenos de alteración a tener en cuenta son acidificación (consecuencia del crecimiento microbiano), rancidez (oxidación de grasas), mermas de peso y exudación. (45)

1.4.4. INGREDIENTES DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS

1.4.4.1. Carne

El ingrediente principal de los embutidos es la carne que suele ser de cerdo o vacuno, aunque realmente se puede utilizar cualquier tipo de carne animal. También es bastante frecuente la utilización carne de pollo (15).

1.4.4.2. Grasa

La grasa puede entrar a formar parte de la masa del embutido bien infiltrada en los magros musculares, o bien añadida en forma de tocino. Se trata de un componente esencial de los embutidos, ya que les aporta determinadas características que influyen de forma positiva en su calidad sensorial. Es importante la elección del tipo de grasa, ya que una grasa demasiado blanda contiene demasiados ácidos grasos insaturados que aceleran el enranciamiento y con

ello la presentación de alteraciones de sabor y color, motivando además una menor capacidad de conservación. (1) (15)

1.4.4.3 Agua o hielo

Ingrediente importante en la elaboración de los productos cárnicos, permite la formación de soluciones verdaderas y coloidales, por su bipolaridad (cargas -/+) se fija fácilmente a las proteínas de la carne. Lo anterior permite la elaboración de los productos cárnicos, les da suavidad, y jugosidad. (36)

Las principales funciones del agua en los productos cárnicos son:

- Actúa como disolvente de la sal y demás ingredientes del producto.
- El hielo permite mantener la temperatura baja y con esto contribuye a la estabilidad de la emulsión cárnica.
- Minimiza costos de producción en los procesos de transformación

1.4.4.4. Sal

La sal es el ingrediente básico para toda formulación, se utilizó inicialmente como preservativo debido a que ayuda a disminuir la cantidad de agua disponible para el crecimiento bacteriano. Las funciones que realiza la sal en la fabricación de embutidos son: (36)

- Sabor. Se adiciona a los productos un porcentaje de 2.5%. El sabor salado es debido al anión cloro.
- Efecto bacteriostático. Especialmente contra coliformes. El uso recomendado es inferior a 2.5%. A concentraciones de 5% inhibe los anaerobios y en concentraciones del 10% inhibe el crecimiento de numerosos microorganismos.
- Extracción de proteínas solubles en sal y retención de humedad. Solubilización de la actomiosina con lo que se aumenta la Capacidad de Retención de Agua. Este efecto alcanza un máximo a una concentración aproximada del 4%.

- La sal aumenta significativamente la CRA de la carne al desplazar el punto isoeléctrico a un pH de aproximadamente 4.5.
- Esto se efectúa por medio de la contribución de las cargas negativas del ion cloruro, lo cual causa un desequilibrio en la carga de las proteínas, y por lo tanto aumenta la repulsión entre las ellas. Con la adición de sal el punto isoeléctrico de las proteínas se desplaza hacia un pH más bajo al pH de la carne. Con el aumento la concentración por encima de 0.6M NaCl, las repulsiones electrostáticas aumentan hasta hacer desaparecer la estructura miofibrilar. Este proceso se utiliza en el curado de las carnes y en emulsiones. Las sales de pirofosfato o el tripolifosfato sódico simulan al ATP, proporcionando el rompimiento entre los filamentos de actina y miosina y su adición incrementan la capacidad de retención de agua.
- Efecto pro-oxidante. Presencia de hierro, que actúan como catalizadores.
- Para la utilización de la sal se recomienda usar sal de alta pureza para evitar la oxidación de los productos y mantenerla en lugares seco por su alta higroscopia.

1.4.4.5. Azúcares

Se utilizan para dar sabor por sí mismos y para enmascarar el sabor de la sal. Pero principalmente sirven de fuente de energía para las bacterias ácido-lácticas (BAL) que a partir de los azúcares producen ácido láctico, reacción esencial en la elaboración de embutidos fermentados. (43)

En los productos cárnicos se utiliza principalmente la sacarosa, dextrosa. En la sacarosa encontramos el azúcar de caña o de remolacha y en la dextrosa el azúcar de maíz, jarabes y el sorbitol. Las funciones del azúcar son: (36)

- Incrementan el pardeamiento de la carne durante la cocción
- Enmascaran el sabor salado cuando se hace necesario.
- A altos niveles puede ser conservante
- Mejoran el sabor y aroma de los productos

- Alimento para microorganismos que actúan en la fermentación de embutidos.
- El uso del sorbitol en la salchicha ayuda a reducir el tostado al azar en parrilla.

1.4.4.6. Proteínas

Las proteínas e hidrolizados son usados en jamón cocido por dos razones: Para incrementar el contenido proteico del producto terminado y por su capacidad para retener agua. Su uso está limitado legislativamente y por el sabor que pueden conferir al producto. Como proteínas funcionales, las más usadas en la fabricación de jamón cocido son: (3) (36)

- Proteínas de leche. Entre estas tenemos: Lactosueros, Lactoalbúminas, Caseinatos.
- Proteínas de sangre. Entre estas tenemos plasma usada en la elaboración de jamon cocido.
- Proteínas de colágeno.

1.4.4.7. Féculas

En productos de alto rendimiento se usan para la retención de agua almidones y féculas. Estos productos, que suelen ser utilizados en jamón cocido sin modificaciones químicas, son polisacáridos que gelifican por acción del calor formando una trama tridimensional que retiene abundantes cantidades de agua. La mayoría de almidones gelifican a temperaturas entre 65 y 75°C, siendo la temperatura de gelificación dependiente también del tamaño de partícula que presenten. Los más usados son los almidones de trigo, patata, maíz y mandioca. El almidón de trigo tiene la ventaja de que tiene buen sabor y gelifica a temperatura baja (65°C) dando al producto una buena textura. La fécula de patata tiene un poder de retención de agua muy elevado pero transmite al producto un sabor no muy agradable y una textura no demasiado satisfactoria, con un punto de gelificación de alrededor de 70°C. Tanto el almidón de maíz como el de yuca o mandioca tienen propiedades intermedias entre los dos mencionados y son muy usados en Sudamérica. Se debe tener en cuenta que, en general, los almidones soportan mal las temperaturas

excesivamente elevadas, las cocciones prolongadas y tienen el problema de la retrogradación. Para solventar estos inconvenientes, se han desarrollado los almidones modificados, en los cuales, se ha modificado su estructura química nativa con el fin de reforzar los enlaces entre las distintas cadenas, y conseguir así, productos térmicamente más estables, menos frágiles y para minimizar los fenómenos de retrogradación. (1)

1.4.4.8. Fibras

Como fibras vegetales entendemos a varios tipos de polisacáridos, distintos del almidón, que constituyen las paredes celulares de los cereales y vegetales, y que no son asimilables por el sistema digestivo humano. Dependiendo de la materia prima y del proceso de extracción encontramos celulosa, hemicelulosa, pectinas, lignina, etc., en cantidades que pueden ir del 55 al 85%. Gracias a su estructura química, las fibras vegetales proporcionan una serie de ventajas desde el punto de vista tecnológico, como una buena capacidad de retención de agua y una mejora en la textura de los productos. Actualmente están siendo utilizadas en productos cárnicos como sustitutos de materia grasa, para reducir el aporte calórico. (3)

1.4.4.9. Almidones

Las funciones de los almidones son: (2)

- Incrementa la capacidad de ligazón de agua y previene la pérdida de humedad
- Aglutinante y de relleno
- Ayuda a la estabilidad de la emulsión
- La apariencia del producto es agradable.
- Gelatiniza a temperaturas bajas.
- Ayuda a dar jugosidad a los productos bajos en grasa.

1.4.4.10 Condimentos y especias

La adición de determinados condimentos y especias da lugar a la mayor característica distintiva de los embutidos crudos curados entre sí. Así por ejemplo el salchichón se caracteriza por la presencia de pimienta, y el chorizo por la de pimentón. Normalmente se emplean mezclas de varias especias que se pueden adicionar enteras o no. Normalmente no se añade más de 1% de especias. Además de impartir aromas y sabores especiales al embutido, ciertas especias como la pimienta negra, el pimentón, el tomillo o el romero y condimentos como el ajo, tienen propiedades antioxidantes. (1)(42)

1.4.4.11. Colorantes

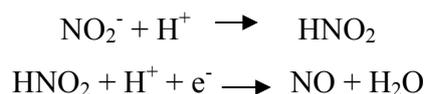
El Carmín de Cochinilla es el colorante más utilizado universalmente en la fabricación de jamón cocido, ya que el tono rosado que confiere al jamón es bastante natural. Es un colorante natural rojo extraído de los cuerpos desecados de las hembras del insecto *Coccus Cacti*, El principal colorante presente en el carmín es el ácido carmínico ($C_{22}H_{20}O_{13}$). Su mejor característica es la gran estabilidad a la luz, a la variación de pH y al tratamiento térmico. Se pueden usar también extracto de bija o annato hidrosoluble tiene como principal agente colorante a la sal sódica de la norbixina, colorante del grupo de los carotenoides, tiene además el problema de que colorea las grasas. Rojo remolacha está constituido básicamente por Betanina, teniendo el inconveniente de su baja estabilidad a la luz y al calor. (3)

1.4.4.12. Nitritos (NO_2) y nitratos (NO_3).

Son sales de curación, utilizadas desde la antigüedad para curar carnes y como conservante del pescado, cuya principal función es la conservación de los productos cárnicos, por su poder bactericida y bacteriostático. Estas sustancias también le confieren a los productos cárnicos un color rosado estable característico, mejoran su sabor y aroma, evitan el enranciamiento oxidativo durante el almacenamiento por su poder antioxidante y evita el crecimiento del *Clostridium botulinum*, bacteria causante del botulismo. El nitrito no actúa

sobre la carne como tal, sino que la principal responsable de los efectos producidos es la molécula de óxido nitroso. Ésta se forma a partir de nitrito según las siguientes reacciones:

(1)



Nitritos (NO₂). El más utilizado es el nitrito sódico. Se utilizan en productos de corta maduración, como las salchichas, jamones, etc. Los productos terminados no deben contener más de 50 a 125 ppm, aunque el máximo permitido es de 80 ppm. Otra función de los nitritos es su acción antioxidante, debido a que el óxido nitroso formado durante su degradación, se une al átomo de hierro impidiéndole participar en la reacción. Dosis excesivas de nitritos dejan en el organismo humano nitrosaminas que inducen la formación de células cancerígenas. Estas sustancias se forman por la reacción química entre los nitritos (NO₂) y las aminas (NH₂) en un medio ácido (estómago). Para evitar que se formen estas sustancias se adicionan aceleradores de curación o antioxidantes como ascorbatos y eritorbatos en las cantidades adecuadas para garantizar al máximo la reducción de los nitritos y la disminución de los nitritos residuales; con esto se logra: (1)

- Se reducen las cantidades de nitrito residual en el producto terminado.
- Fijan el color de la mioglobina.

Nitratos (NO₃). Se deben utilizar solo en productos madurados. Los Nitratos fijan el color de la mioglobina, actúan como fuente de potasio. A pesar de no estar prohibidos por la legislación de muchos países, solo se considera útil desde el punto de vista tecnológico, en productos curados crudos, en donde las reacciones tienen el tiempo suficiente para reducirlos a nitritos. En los productos escaldados no presenta ninguna ventaja en la coloración, pero si incrementa las cantidades de nitrito residual y los riesgos de formación de nitrosaminas, por lo tanto no se permite la adición de nitratos en productos cárnicos escaldados. Los nitritos y nitratos se utilizan con sodio o potasio. (1)

1.4.4.13 Ascorbato y eritorbato

La cantidad máxima de 0.05% m/m en productos en proceso, siempre que se utilicen nitritos.

Entre las principales funciones: (1)

- Antioxidante. Son agentes reductores, aceleran la conversión de metamioglobina y nitrito a mioglobina y óxido nítrico y evitan la reacción inversa.
- Estabilizan el color del curado en el embutido
- Disminuyen el contenido de nitritos residuales.
- Acelerador del curado.
- Inhiben la formación de nitrosaminas.
- Estos compuestos reductores pueden tener efectos si los usos recomendados no son tenidos en cuenta.

1.4.4.14 Antioxidantes

Son sustancias que se adicionan para evitar el desarrollo de la rancidez oxidativa. Aceleran las reacciones de curado, la formación de aromas y, evitan la decoloración de las carnes curadas durante el almacenamiento. Disminuye el contenido de nitritos residuales. Los antioxidantes pueden ser de dos clases: (1)

- Naturales: Extractos de plantas, Especies y humo natural
- Sintéticos: BHA (butil hidroxil anisol), BHT (butil hidroxil tolueno y el PG (propil galato).

1.4.4.15. Polifosfatos

Son las sales del ácido fosfórico. Los Polifosfatos se utilizan para incrementar la capacidad de agua de las carnes curadas, esto por el aumento en el pH hasta de 0.5 unidades haciendo

que se aleje del punto isoeléctrico y así aumenta la capacidad de retención. Entre otras funciones: (1)

- Reducen la rancidez oxidativa
- En las carnes procesadas está relacionada por la acción sobre el pH, confiriéndole una estructura elástica semejante a la encontrada en los animales recién sacrificados.
- Emulsiones estables a altas temperaturas.
- Mejoran el olor y sabor y se estabiliza el color
- Emulsifican la grasa, al aumentar la fuerza iónica de la solución que forma la fase continua de las emulsiones.
- Se disminuyen las pérdidas de proteínas durante la cocción
- Rendimiento en el producto final. El fosfato puede enmascarar defectos de elaboración cuando se emplean carnes de baja calidad. El uso excesivo de grasas y el exceso de fosfatos provoca reacciones de sabor y olor a jabón.
- Los fosfatos alcalinos son corrosivos por lo tanto se deben trabajar las salmueras en recipientes plásticos o en acero inoxidable. En la carne, la quelación de iones metálicos tiene el efecto de eliminar los sitios de ligazón de las cadenas proteicas y de aflojar la estructura proteica, de modo que la CRA aumenta. Los fosfatos esencialmente ablandan el agua dura y desde que los iones metálicos son también un quebranto para la CRA, la eliminación de estos iones del agua pueden incrementar la absorción de agua añadida.

1.4.4.16. Estabilizantes y Espesantes

Tanto carragenatos como alginatos son extractos de algas. Los carragenatos (procedentes de algas rojas) son polisacáridos formados por cadenas lineales de galactosa con diversos grados de sulfatación que determinan distintas fracciones (Kappa-, Lambda- y Iota-carragenatos). Se obtienen por ebullición de las algas en agua o en soluciones alcalinas durante varias horas y por posterior secado o precipitación con alcohol. Los alginatos, son extractos de algas pardas, químicamente son polisacáridos formados por cadenas lineales de

ácidos D-Manurónico y L-Gulurónico. Para obtener estos polisacáridos, las algas se tratan en medio ácido para eliminar el calcio que insolubiliza los alginatos, que se disuelven después por tratamiento alcalino, obteniéndose así alginato sódico, que puede ser transformado después en ácido algínico o en alginato de calcio. Las más usadas son los carragenatos. Las mezclas de carragenatos se usan tanto en salmueras de inyección como adicionándose al masaje. El motivo principal de su uso es su efecto estabilizante. Los carragenatos gelifican reteniendo gran cantidad de agua en los geles que forman. (3)

1.4.4.17. Extendedores

Son importantes en los procesos de producción, actúan como sustancias ligantes y emulsificantes, aumentando la estabilidad de las emulsiones y reduciendo los costos de producción y mejorando rendimientos. Entre los principales entendedores encontramos: (1)

- **Leche en polvo.** Mejorador del sabor y textura. Se usa leche descremada, deshidratada y baja en calcio para no interferir en la solubilidad de las proteínas.
- **Harina de cereales.** Se adicionan a productos de baja calidad, el porcentaje en los rendimientos de cocción son altos y se facilita el proceso de tajado. La proteína vegetal más utilizada es la soya, que dependiendo de la cantidad de proteína presente puede ser texturizada, concentrada o aislada, las cuales se deben hidratar previamente para adicionarlas a la mezcla de la siguiente manera: Una parte de aislado de soya que contiene 90% de proteína en base seca, retiene cuatro veces su peso de agua, una parte de proteína concentrada de soya al 70%, retiene tres veces su peso de agua; al hidratarla queda con una concentración aproximada de proteína del 18%, una parte de texturizado de soya, con 51% de proteína, absorbe tres veces su peso en agua, quedando un texturizado hidratado con una concentración de proteína aproximada del 18%. Las proteínas animales no cárnicas son el caseinato de sodio, el plasma sanguíneo, y otras obtenidas del cuero y el huevo. Una parte de caseinato de sodio al 95% retiene cinco veces su peso en agua. Una parte de plasma sanguíneo retiene seis veces su peso en agua. Este tiene un sabor metálico, por lo tanto no se debe usar un valor mayor al 2% m/m (masa) o en base seca sobre la formulación (3)

1.4.4.18. Humo

El humo tiene acción bacteriostática y bactericida. Genera aromas y sabores distintos. Los efectos del humo sobre la carne son: (3)

- Desarrollo de un sabor característico
- Preservación
- Desarrollo de color
- Protección contra la oxidación Estas reacciones se dan por los compuestos de fenoles, alcoholes.
- Ácidos orgánicos, compuestos hidrocarbonatos.
- El sistema de ahumado se realiza en frío y en caliente. En frío a una temperatura de 12-30°C durante dos horas por dos o tres días. El ahumado en caliente se realiza a una temperatura entre 50-55°C, produce resequeza en la superficie evitando pérdidas y se usa en productos embutidos frescos. Los componentes del humo producen una serie de reacciones con los componentes cárnicos que son: Reacción de maillard, también denominada pardeamiento químico, en los que los carbohidratos cambian su coloración, reacción de aromatización: reaccionan las proteínas, ácidos carboxílicos y dicarboxílicos, produciendo el aroma característico, reacciones químicas: el formaldehído reacciona con las proteínas produciendo cambio de textura del colágeno haciéndolo más resistente. El humo se encuentra en líquido y en polvo de acuerdo al producto que se va a elaborar, la dosificación a aplicar va de uno a cinco partes por mil.

1.4.4.19. Potenciadores del sabor

Los potenciadores del sabor son sustancias que, sin modificar el sabor propio del producto, exaltan la percepción olfatorias de este sabor. El más universalmente utilizado es el glutamato monosódico, producido industrialmente por fermentación de melazas. En jamón cocido se usa en dosis que oscilan entre 0,2 y 1 g/kg de producto terminado. Otros potenciadores que dan buenos resultados son el inosinato sódico y el guanilato sódico. Estos

nucleótidos tienen un poder potenciante del sabor mayor que el glutamato y sus combinaciones tienen interesantes efectos sinérgicos que permiten su uso en dosis bastante más pequeñas que el glutamato. No son muy usados en jamón cocido básicamente por su elevado precio. (3)

1.4.4.20. Tripas

Son un componente fundamental puesto que van a contener al resto de los ingredientes condicionando la maduración del producto. Se pueden utilizar varios tipos como tripas animales o naturales y tripas artificiales. (42)

1.5. COCCIÓN

“El valor nutritivo de los alimentos es modificado, durante la cocción, según la duración y el grado de exposición al calor y el tipo de cocimiento. Cada método de cocción determina siempre la pérdida o la destrucción de algunos nutrientes. Para disminuir las pérdidas y no alterar la composición de los alimentos es importante conocer las varias técnicas. (47)

El proceso de cocción se define como el tratamiento térmico al que es sometida la materia cárnica y que es responsable de toda una serie de fenómenos físico-químicos, bioquímicos y microbiológicos que definirán la calidad y las propiedades organolépticas del producto acabado mejorando su comestibilidad y digestibilidad. (74)

Los principales objetivos que se persiguen con dicho tratamiento térmico se pueden resumir en: el desarrollo de las características sensoriales (color, sabor, estructura, textura, etc.), la estabilización microbiológica del producto y limitar los efectos de una cocción excesiva (mermas, degradación de las características organolépticas). (47)

1.5.1. TEMPERATURA DE COCCIÓN EN LA CARNE

Cuando se alcanza una temperatura entre 60 y 65°C la carne libera muchos jugos y se encoge apreciablemente. Estos cambios se producen debido a la desnaturalización del colágeno en las células. La forma ideal de cocinar carne es aquella que minimiza las pérdidas de humedad durante el proceso, maximizando el proceso de desnaturalización del colágeno. Esto supone cocinar la carne rápida hasta la temperatura de 60°C y alcanzada este punto posteriormente lentamente hasta los 70°C. (48) (49)

- A 40 °C las proteínas empiezan a desplegarse y coagulan bloqueando los rayos luminosos.
- A 50°C las fibras musculares comienzan a acortarse y exudan agua por la desnaturalización de las proteínas plásmicas y sarcoplásmicas; se despliegan las alfa hélices y se ligan, parcialmente, por enlaces iónicos o puentes de hidrógeno. Hay agregación proteica y, en ocasiones, coagulación. La carne exuda agua y se hace más opaca.
- A 65-70°C se rompe la estructura de la mioglobina, no puede retener el oxígeno y el color de la carne se torna de color rosa. El colágeno se solubiliza parcialmente por la destrucción de los puentes de hidrógeno entre las cadenas proteicas. La elastina se hincha, pero se modifica poco su configuración. La actomiosina se hace más firme y menos soluble y disminuye rápidamente su capacidad de retención de agua.
- A 80°C las paredes celulares se agrietan y rompen, lo que produce la salida de la grasa celular y el color de la carne se torna pardo grisáceo. A temperaturas mayores de 80°C el colágeno y la elastina se ablandan, en tanto que la actomiosina se endurece por la formación de uniones disulfuro, que unen fuertemente las cadenas protéicas entre sí.
- A temperaturas de 107 a 155°C se liberan los jugos por la degradación de las proteínas y la destrucción de los aminoácidos.

1.5.2. DESARROLLO DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES

1.5.2.1. Estabilización de la estructura: Coagulación de las proteínas musculares

Los dos constituyentes musculares responsables del desarrollo y estabilización de la estructura del producto cocido son: las proteínas miofibrilares (actina y miosina) y el colágeno. Las proteínas miofibrilares solubilizadas por el efecto conjunto de determinados ingredientes (fosfatos y sal) y del proceso de masaje, sufren una desnaturalización por el efecto del calor que conlleva una disminución de los espacios intercelulares, una compactación de las fibras desnaturalizadas y la formación de una red tridimensional capaz de retener agua, confiriendo consistencia, dureza, ligado y cohesión al producto acabado. En determinados productos (por ejemplo productos sin polifosfatos) la hidrólisis del colágeno muscular por efecto del calor seguido de su posterior gelificación será el factor determinante para asegurar un buen nivel de ligado entre los distintos músculos. (48)

1.5.2.2. Formación del sabor y aroma característicos

La parte aromática de la carne se desarrolla y estabiliza en dos etapas consecutivas:

- El producto durante su elaboración ya presenta precursores aromáticos (ácidos grasos, triglicéridos, fosfolípidos, péptidos y aminas ácidas, azúcares, etc.).
- Transformación de estos precursores por efecto del calor en compuestos aromáticos (aldehídos, cetonas, lactonas, alcoholes saturados e insaturados, furanos, etc.). Así pues, la aplicación del calor da origen a una serie de reacciones (oxidación, esterificación, reacción de Maillard, etc.) entre los integrantes de la masa cárnica, formándose nuevos compuestos de mayor digestibilidad al tiempo que confieren al producto cárnico cocido su "Flavor" típico. (48)

1.5.2.3. Estabilización del color

La acción del calor es la causa de la desnaturalización del pigmento rojo de la carne curada (nitrosomioglobina) transformándolo en el pigmento rosado característico de estos productos (nitrosomicrocromógeno). La estabilización de este pigmento se produce básicamente en la fase final de la cocción y la temperatura mínima para que esto ocurra es de 65°C. Por esta razón las temperaturas óptimas de trabajo estarán comprendidas entre 65- 75°C, para asegurar un buen desarrollo y estabilización del color. (49)

1.5.2.4. Estabilización microbiológica

Durante las fases preparatorias previas a la cocción, la carne va adquiriendo cierta contaminación microbiológica, que nos condicionará la salubridad del producto y su fecha límite de consumo. El tratamiento térmico tendrá pues como objetivo, reducir esta contaminación hasta un nivel suficientemente fiable para asegurar la estabilidad del producto final. Un tratamiento térmico viene gobernado por los parámetros de temperatura y tiempo, que corresponderán a un nivel de destrucción determinado. Si la carga microbiana inicial es muy alta deberán aplicarse tratamientos más severos, teniendo en cuenta que las cualidades sensoriales del producto se verán también afectadas. En el caso de los productos curados cocidos, para conseguir el nivel de destrucción óptimo, será necesario mantener un calentamiento constante a 68°C o 70°C en el centro del producto, durante un tiempo entre 30 y 60 minutos. Otro factor a tener en cuenta es la velocidad a la cual se produce el aumento de la temperatura durante la cocción, ya que velocidades lentas pueden dar lugar a fenómenos de estrés bacteriano y al desarrollo de bacterias termoresistentes. Por lo tanto se debe intentar limitar o reducir el tiempo de permanencia del producto a temperaturas favorables a la termo tolerancia (40-50 °C). (48) (49)

1.5.3. MÉTODOS DE COCCIÓN

La forma de clasificar los métodos de cocción varía mucho de un autor a otro, pero una aproximación podría ser agruparlos mediante los medios en los que se realiza la cocción: (71)

- Medios líquidos
 - Cocción en medio acuoso
 - Cocción en medio graso

- Medios no líquidos. También podrían ser clasificadas de cocciones con calor seco, porque el alimento se calienta a través de su parte superficial, puesta en contacto con una atmósfera de aire caliente.
 - Con fuego directo
 - Con fuego indirecto

- Cocción en microondas

1.5.3.1. Cocción en medio acuoso

Se puede realizar tanto sumergiendo el alimento en agua fría o agua hirviendo; se puede pochar con ligeros hervores o a plena ebullición. Es posible realizar otras variaciones como la cocción al vapor o el baño María. En este grupo existen varias técnicas que variarán el resultado final. (71)

VENTAJAS:

- El tiempo para cocción o preparación es mínimo.
- El producto tiene una distribución adecuada de calor en todo el producto.

DESVENTAJAS:

- El agua cambia de fase líquida a fase vapor a 100°C, temperatura que es insuficiente para modificar la superficie de los alimentos de origen proteico o con alto contenido de hidratos de carbono.
- No se da un producto tan apetecible al consumidor

1.5.3.2. Cocción en medio graso

La fritura es un proceso físico-químico complejo, en el cual el producto a freír (papas, carne, pescado, productos empanados, etc.) se introduce crudo o cocido en el aceite durante determinado tiempo a temperaturas entre 175-195°C, para favorecer una rápida coagulación de las proteínas de la superficie del producto y provocar una casi impermeabilización del mismo, la que controla la pérdida de agua desde su interior, convirtiéndose en vapor. Esta situación facilita la cocción interna del producto, el cual queda más jugoso y permite la conservación de muchas de las características propias del alimento, mejorando en la mayoría de los casos, su sabor, textura, aspecto y color. Así es posible obtener un producto más apetecible, lo cual sin lugar a dudas contribuye al éxito de consumo de los productos fritos. (71)

El producto frito posee una estructura distintiva. Su parte externa es una superficie que contribuye al impacto visual inicial debido a su tostado, presentando un color entre dorado y pardo, resultante de las reacciones de las proteínas y los azúcares por acción del calor, el pardeamiento no enzimático (Reacción de Maillard) y de los azúcares al sufrir la caramelización, dando lugar a un producto con aspecto agradable. El grado de oscurecimiento del alimento frito depende más del tiempo y la temperatura de freído en combinación con la composición química del producto, que de la composición del aceite utilizado en la fritura. Los procesos que ocurren también producen los sabores deseados y dan lugar a una capa crujiente superficial como consecuencia de la deshidratación del

alimento durante el freído. El calor reduce el contenido de humedad de esta capa hasta 3% o menos y la humedad desprendida es la causante del vapor generado durante el proceso. (71)

El espacio libre que deja el agua que escapa es ocupado por el aceite. La cantidad de aceite absorbido por un alimento depende en gran medida de su contenido de humedad, porosidad y superficie expuesta al aceite de fritura. Esta cantidad es aproximadamente entre el 20 y 40% en base al peso del alimento frito. (71)

Freír alimentos a temperaturas demasiado bajas provoca que los mismos atrapen más cantidad de grasa en su interior. El aceite absorbido le imparte al alimento olor, sabor y color y además favorece la palatabilidad. Por esto, si el aceite tiene sabor u olor extraño, el alimento frito lo tendrá. Por experiencias prácticas se conoce que no se deben freír alimentos en un aceite donde fue frito otro producto de sabor totalmente incompatible, por ejemplo, no se freirán papas con un aceite que previamente fue utilizado para freír pescado. (71)

Los cambios físicos y químicos que ocurren durante el proceso de fritura tanto en el alimento como en el aceite estarán determinados por: (13)

- Tipo, características y calidad del aceite utilizar.
- Tipo y características del alimento a freír.
- Condiciones del proceso de fritura

Dichos cambios generalmente conllevan al deterioro del aceite por la ocurrencia de procesos de hidrólisis, oxidación y polimerización. En el caso de los alimentos pueden ser cambios deseables, de hecho son los que se persiguen con la fritura, como la mejora en la calidad sensorial (la formación de compuestos aromáticos y colores atractivos, entre otros), la típica de los alimentos fritos, y también una mayor conservación, pero por otra parte, pueden ocurrir cambios indeseables que provocarán afectaciones de los atributos sensoriales y de la calidad sanitaria del producto (pueden aparecer compuestos sulfurados y derivados de la pirazina en el alimento a partir de interacciones entre este y el aceite, etc.). (56)

Las condiciones del proceso deben decidirse sobre la base de obtener un producto frito de calidad, un buen aprovechamiento del aceite y una rentabilidad adecuada de la línea de producción. (71)

El proceso de fritura puede realizarse de dos formas:

- Superficial ("Shallow frying"): Se sumerge en el aceite la superficie del alimento que se desea freír, se realiza normalmente en sartenes o recipientes de poca profundidad y con bajo nivel de aceite, el producto no queda totalmente cubierto por éste. La parte del alimento sumergida se fríe y la que no está en contacto con el aceite se cuece debido al vapor intenso que se va desprendiendo del mismo producto al calentarse. (71)
- Total ("Deep frying"): Se sumerge el alimento totalmente en el aceite, se lleva a cabo en freidoras caseras o industriales o en recipiente que contiene un alto nivel de aceite, en todos los casos el producto está totalmente cubierto por el aceite y la fritura ocurre uniformemente sobre toda la superficie. (71)

VENTAJAS

- La preparación de los productos es fácil, rápida, su aspecto y sabor se corresponden con los deseados por el consumidor. (71)
- Se obtiene un producto más apetecible, lo cual sin lugar a dudas contribuye al éxito de consumo de los productos fritos. (71)
- Alimentos tienen cambios deseables, de hecho son los que se persiguen con la fritura, como la mejora en la calidad sensorial (la formación de compuestos aromáticos y colores atractivos, entre otros), la típica de los alimentos fritos, y también una mayor conservación. (71)
- El alimento pierde un mínimo porcentaje su valor nutricional al ser sometido a fritura.

- Si el proceso se realiza correctamente se producen toda una serie de cambios deseados en el alimento, entre ellos: (71)
 - Textura crujiente por la coagulación de las proteínas, la gelificación del almidón y la deshidratación parcial que sufre el producto.
 - Aspecto agradable, color dorado, uniforme y brillante, producido fundamentalmente por la reacción de Maillard.
 - Sabor y aroma característicos por la incidencia del propio aceite y por nuevas sustancias producidas durante el proceso.
 - Variación del contenido de grasa del producto, en general el producto pierde humedad y gana grasa, excepto los alimentos ricos en grasa que pierden parte de ella durante su fritura.
 - Se obtiene una mayor estabilidad del producto, es decir una mayor conservación, por la destrucción de microorganismos contaminantes del alimento y la inactivación de las enzimas presentes en el mismo. (71)

DESVENTAJAS

- Pueden ocurrir cambios indeseables que provocarán afectaciones de los atributos sensoriales y de la calidad sanitaria del producto (pueden aparecer compuestos sulfurados y derivados de la pirazina en el alimento a partir de interacciones entre este y el aceite, etc.). (71)
- Pueden ocurrir alteraciones indeseables en los alimentos:
 - Afectación de su calidad sensorial.
 - Presencia de sustancias potencialmente tóxicas
 - Pérdida del valor nutritivo.

1.5.3.3. Con fuego directo

- **Asar a la parrilla.** Cocción a temperatura elevada sobre parrilla que recibe el calor por radiación a una distancia adecuada, desde un foco calorífico, generalmente

formado por brasas. La descripción del proceso de cocción de la carne roja con calor seco indica que la zona de carne que recibe en primer lugar la acción del calor, responde con una contracción de sus fibras musculares. Como el calor se propaga hacia el interior en capas sucesivas, los jugos internos son empujados hacia la superficie de la cara opuesta, todavía cruda, que se cubre de una capa perlada. Es el momento de dar la vuelta a la pieza para que el proceso se repita en este lado. Pero ahora, la costra que se había formado impide a los jugos salir y sólo rezumarán al exterior en forma de pequeñas burbujas. Para las carnes rojas asadas en la parrilla, la práctica culinaria ha establecido cuatro estados determinados de cocción que implican unos parámetros concretos de color, consistencia y temperatura, además de una técnica específica para conseguirlos. En el caso de las carnes blancas, tiene menos importancia la formación rápida de una costra superficial porque en el interior existe poca concentración de jugos. El punto final de cocción se suele conocer porque el jugo que escapa por la superficie resulta prácticamente incoloro o al menos blanco. En resumen, las carnes que poseen muchos jugos deben ser sometidas a un fuego calorífico intenso, aunque siempre en función del volumen de la pieza. En cambio las carnes menos jugosas deben recibir una cocción completa, pero con una intensidad de foco calorífico regulada de tal modo que permita el desarrollo al unísono de la cocción de las piezas y su coloración. (56)

- **Asar a la plancha.** Cocción a temperatura elevada del alimento situado sobre una placa caliente, que transfiere por conducción el calor recibido desde un foco calorífico, de ascuas, de electricidad o de gas. (56)

VENTAJAS

- Cocción uniforme del producto
- Excelente para producto que presenta exceso de jugos en su interior por lo que es adecuado para la línea de hamburguesas ya que su cocción se la realizar con producto congelado.

- El producto puede ser cocido o preparado sin la utilización de aceite

DESVENTAJAS

- El producto tiende a quemarse su corteza fácilmente sino se lo está dando la vuelta constantemente.
- El producto no debe ser de gran volumen ya que si no es difícil su calentamiento al centro del producto y por permanecer largos tiempos en la plancha presenta un gran porcentaje de quemadura.

1.5.3.4. Con fuego indirecto

- **Asar al horno.** Cocción en un recinto cerrado, donde el calor se transfiere, en parte por radiación y en parte por corrientes de convección. Es importante que la intensidad del calor sea proporcional al grosor de la pieza, y que éste se aplique durante el tiempo justo, para no quemarlo ni resecarlo por exceso de cocción. Los alimentos que se hacen a la plancha, deben ser piezas pequeñas o ir troceados; en cambio, en el horno pueden hacerse piezas más grandes o alimentos sin trocear. Con este tipo de cocción se produce una reacción característica denominada reacción de Maillard, que se da a partir de los 100°C, entre los grupos carbonilos (-C = O) de algunos azúcares y los grupos aminos libres (-NH₂), que puedan existir en las proteínas o aminoácidos libres. Esta reacción va a conducir al pardeamiento y caramelización de la capa superficial, con el aporte de unas cualidades sensoriales muy particulares y apreciadas. Ejemplos propios son: el horneado de pan con su capa externa crujiente característica, el tostado de frutos secos, los asados de piezas de carne, etc. La temperatura del horno no deberá superar los 210°C. Se debe señalar que este fenómeno no resulta exclusivo de los asados, sino compartido también por otras técnicas culinarias, tales como la fritura. (56)

VENTAJAS

- En caso de productos con apanadura presentan una crujencia superior con relación a productos que son preparados en aceite.
- El producto es preparado sin la necesidad de adicionar aceite en su cocción

DESVENTAJAS

- El tiempo de precalentamiento del horno es alto 15 min.
- El color de los productos cárnicos sometidos a este método de cocción no desarrollan rápidamente su color a pesar de que la temperatura al centro del mismo sobrepasa los 70°C.
- Debido al largo tiempo que el producto pasa al horno este pierde en un gran porcentaje sus jugos internos.
- Existen productos en los que durante su cocción se debe dar la uelta ya que de no ser así el color que estos adoptan no es uniforme.

1.5.3.5.Cocción en microonda

El horno microondas tiene como función transformar la energía eléctrica en ondas de alta frecuencia; las mismas se denominan microondas y este tipo de ondas son parecidas a las de la televisión y radio, éstas penetran en el interior de los alimentos provocando una fricción entre sus moléculas originando así calor. Cuando se activa el horno, las microondas se ponen en marcha dispersándose por toda la superficie de los alimentos, introduciéndose en su interior hasta alcanzar los 2,5 cm de profundidad, es a esa profundidad en donde se produce la fricción entre moléculas produciendo así un rápido calentamiento, el resto del alimento se llega a calentar por contacto. El horno a microondas economiza el tiempo de cocimiento y energía. En la cocción de alimentos en microondas no pierden sus nutrientes la explicación es que al realizar una cocción rápida y fácil se está asegurando la mayor conservación de los nutrientes por el menor tiempo de exposición de los alimentos al calor. (55) (56)

VENTAJAS

- Cortos tiempos de cocción.
- Debido a que el tiempo que esta el producto en calentamiento es corto pierde sus nutrientes en un pequeño porcentaje.

DESVENTAJAS

- Estudios científicos indican que el uso de microondas en la preparación de productos pueden causar daños en la salud.
- Debido a que el producto se calienta de adentro hacia afuera existen zonas que al retirar el producto de la preparación aun están frías.

1.5.4. EVITAR LOS EFECTOS DE LA SOBRECOCIÓN

1.5.4.1. Control de la merma por cocción

Un proceso de cocción no controlado puede generar pérdidas de agua elevadas que pueden ser perjudiciales tanto para el consumidor (aspecto sensorial) como para el producto (aspecto económico). Existen dos fenómenos que regulan esta pérdida de agua y son: la liberación y la migración. La liberación de agua depende esencialmente de la temperatura, de manera que el aumento de temperatura provoca una aceleración de las moléculas de agua libre (agua no ligada a las proteínas). Este fenómeno es prácticamente instantáneo. (75)(78)

Por otra parte, una cierta cantidad del agua ligada se convierte también en agua libre en movimiento, como consecuencia de la disminución de la capacidad de retención de agua y del aumento de la temperatura por encima de 45°C. Así pues, globalmente la cantidad de agua libre aumenta. En el proceso de migración intervienen tanto la temperatura como el tiempo de calentamiento. En las partes más externas del producto, esta migración se traduce en evaporación (en caso de productos no envasados) o salida de líquido al exterior. Se debe

tener en cuenta que no sólo se pierde agua sino que hay otros elementos disueltos en ella como proteínas, colágeno, sal, polifosfatos, aromas, etc. Los procesos de cocción que limitan los fenómenos de evaporación son por ejemplo la cocción en agua, al vapor, al vacío, etc., pero también se debe controlar la temperatura (baja temperatura para evitar la liberación) y el tiempo (no muy largo por su efecto sobre la migración). (76) (77)

1.5.4.2. Degradación de las cualidades sensoriales

Una cocción excesiva conduce sistemáticamente a una degradación de las cualidades sensoriales. El desarrollo del flavor es óptimo a temperaturas del orden de 60-65°C. A temperaturas más altas, la apreciación del flavor se vuelve desfavorable, empeorando a medida que el tiempo de tratamiento se alarga. (76)

1.5.5. MODIFICACIONES DE LA CARNE

1.5.5.1. Pérdida de agua

Depende esencialmente de la intensidad y de la duración de la cocción variando de un 15 a un 35%. Se trata de una evaporación del agua intersticial, ya que el agua intracelular prácticamente no difunde. Si se cubre de grasa o no se elimina (ej.: pollo asado), disminuye la desecación. (76)

1.5.5.2. Modificación de las proteínas

El calor coagula las proteínas: y endurece las fibras musculares a partir de 70°C; por eso un filete muy hecho está duro. Por el contrario las partes que contienen colágeno y elastina, sólo se ablandan tras una cocción prolongada. Se reservará por lo tanto para los asados las carnes pobres en tejido conjuntivo y ricas en tejido muscular. La mioglobina también se modifica por la temperatura de cocción: roja hasta 65°C, toma un color rosa a 70°C, y después entre 74 y 85°C cambia el color y adquiere el color pardo de una carne muy hecha. Aparte de las

modificaciones físico-químicas, las proteínas no ven su valor biológico ni su coeficiente de utilización digestiva modificados por estos modos de cocción. (77)

1.5.5.3. Pérdida de lípidos

Solo se movilizan las grasas subcutáneas o las grasas que recubren a las carnes. Los lípidos intracelulares permanecen inalterados. Si el tiempo de cocción es muy elevado los lípidos se transforman en acroleína, de difícil digestión: un jugo negro no debe ser consumido. (77)

1.5.5.4. Pérdidas de vitaminas

Una carne muy hecha con calor seco pierde sobre todo vitamina B1, vitamina B2 y vitamina A. (78)

1.6. MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

Los alimentos presentan un medio de cultivo ideal para el crecimiento de ciertos microorganismos. Debido al origen de su presencia en los alimentos éstos pueden multiplicarse en las estructuras internas del alimento, o se incorporan al alimento debido a su procesado o manipulación. En relación con el consumo de los alimentos para los humanos, los microorganismos pueden ser "patógenos": es decir causantes de enfermedades o "alterantes" (saprófitos) de sus estructuras, sabores u olores. En la mayoría de los alimentos se elimina una gran población de agentes patógenos si se alcanzan los 70 °C en toda la masa del alimento. Un buen recalentamiento de los alimentos antes de consumirse hace que se conserven más tiempo comestibles con garantías de higiene. (16) (72)

Los microorganismos crecen y proliferan a diferentes temperaturas como por ejemplo:

- A los 5 °C los microorganismos están en periodo de aletargamiento e inhiben su crecimiento. Para la muerte de algunos microorganismos es necesario que esté a una

temperatura menor de 3 °C máximo 3 días. En el caso de que se descienda a temperaturas por debajo de -18 °C los alimentos no deben estar más de 4 meses almacenados. (72)

- Entre los 5 °C y los 60 °C (la temperatura depende del alimento) los microorganismos activan su desarrollo y se multiplican. En este caso los alimentos no deben estar sin consumir más de 24 horas. (33)
- Entre los 65 °C y los 100 °C mueren en gran parte. (33)

Temperatura de enfriamiento.

- La temperatura de enfriamiento máxima es de 12 °C en un tiempo máximo de 18 horas para evitar la proliferación bacteriana de mesófilos, termófilos y germinación de esporas. (73)
- La temperatura mínima de crecimiento es aquella temperatura menor a la cual la especie puede crecer. Una temperatura interna por lo menos de 28°C permite el desarrollo bacteriano por lo que es importante alejarse del rango de temperatura crítica bacteriológica, el cual se encuentra entre 30°C y 40°C. (69)
- Al mantener una temperatura de 12°C se evita la proliferación de termófilos (45 a 90°C) y mesófilos (25 a 40°C). (73)
- Los alimentos deben ser enfriados en el menor tiempo posible para evitar contaminación y proliferación de patógenos sobre todo si el producto se mantiene entre 30 - 40 °C.
- Este tiempo de enfriamiento depende del tamaño del producto pero se ha establecido un máximo de 18 horas. (73)

1.6.1. MICROORGANISMOS PATÓGENOS DE LA CARNE

Cuando los procesos de preparación de la carne se llevan a cabo higiénicamente, el número de microorganismos patógenos es muy pequeño. Las bacterias que pueden encontrarse son:

Salmonella, Staphylococcus aureus, Yersinia enterocolitica, Clostridium perfringens y en ocasiones *Clostridium botulinum*. (6)

Si la carne de la canal se expone a temperaturas superiores a 20°C se desarrollan bacterias patógenas mesófilas tanto aerobias como anaerobias. Entre los microorganismos de toxiinfección alimentaria que proceden de una contaminación entérica caben destacar *Clostridium perfringens, Salmonella, Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli enteropatógeno*. Como estos microorganismos se multiplican fácilmente en condiciones adecuadas y la carne es un buen medio para que crezcan, su cantidad no es indicativa de contaminación fecal sino de higiene. Una toxiinfección de la carne es la salmonelosis. (25)

1.6.2. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS EN CARNES Y PRODUCTOS CÁRNICOS

Los factores que influyen más en el crecimiento bacteriano son: la temperatura, humedad y pH; los microorganismos patógenos de las carnes, logran desarrollarse y deteriorar el producto solo teniendo los factores ya mencionados en las condiciones óptimas para su desarrollo. La carne posee microorganismo, los cuales a temperaturas bajas – 0 °C, no pueden desarrollarse, la falta de humedad impide su desarrollo. Los embutidos, como una forma de carne procesada, deben tener siempre la piel de la tripa exterior integral y pegada a su contenido interno, debe rechazarse cualquier embutido con aire en su interior o con la piel suelta. Las carnes por regla general si no se van a consumir en 48 horas, lo mejor es someterlas a congelación, en el caso de la carne picada este periodo es de 24 horas. (25)

1.6.3. FACTORES INFLUYENTES EN EL CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS EN LA CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

1.6.3.1. Tipo y número de microorganismos contaminantes y dispersión de los mismos en la carne

Por ejemplo, si la flora de contaminación de la carne presenta un elevado porcentaje de psicotrófos, la alteración, a temperaturas de refrigeración, será más rápida que en las carnes con un bajo nivel de estos microorganismos. (3)

1.6.3.2. Propiedades físicas de la carne

La proporción de superficie muscular expuesta al exterior tiene gran influencia en la velocidad de alteración, porque allí suelen encontrarse la mayor parte de los microorganismos y los aerobios pueden disponer de aire suficiente. La grasa, que es capaz de proteger algunas superficies, es a su vez susceptible de alteraciones, principalmente de naturaleza química y enzimática. El picado de la carne aumenta mucho la superficie expuesta al aire, por lo que favorece el crecimiento microbiano y además al picarla se desprende jugo, que facilita la distribución de los microorganismos por toda la carne. La piel es un agente protector, aunque también en su propia superficie se desarrollen los microorganismos. (3) (57)

1.6.3.3. Propiedades químicas de la carne

Ya se ha indicado que la carne en general es un buen medio de cultivo para los microorganismos. El contenido en agua es importante para determinar la posibilidad de que crezcan microorganismos y el tipo de los mismos que crecerán, especialmente en la superficie, donde puede haber más desecación. La superficie puede estar tan seca que no permita el crecimiento microbiano; puede tener una ligera humedad que permita el crecimiento de mohos; una humedad algo mayor que permita el de levaduras, y si están muy húmedas crecerán las bacterias. De gran importancia a este respecto es la humedad relativa de la atmósfera en que se almacena. Los microorganismos tienen a su disposición una cantidad abundante de nutrientes, pero la gran proporción de proteínas y el escaso contenidos en hidratos de carbono fermentecibles favorece el desarrollo de los tipos fermentativos capaces de utilizar las proteínas y sus productos de degradación como fuentes de carbonos, nitrógeno y energía. El pH de la carne cruda varía entre 5,7 y 7,2, dependiendo de la cantidad de glucógeno presente al efectuarse el sacrificio y de los cambios sufridos después. Un pH más alto favorece el desarrollo de los microorganismos. Un pH más bajo lo

frena y a veces actúa selectivamente, permitiendo, por ejemplo, solo el desarrollo de las levaduras. (3) (68)

1.6.3.4. Disponibilidad de oxígeno

Las condiciones de anaerobiosis presentes en las superficies de las carnes favorecen el desarrollo de mohos y levaduras y el de las bacterias aerobias. Dentro de las piezas de carnes reinan las condiciones anaerobias que tienden a mantenerse porque el potencial de óxido – reducción se halla compensado a un nivel muy bajo; en la carne picada el oxígeno se difunde lentamente al interior y eleva el potencial de óxido – reducción, a menos que el embalaje sea impermeable al mismo. La anaerobiosis favorece la putrefacción. (3)

1.6.3.5. Temperatura

La carne debe almacenarse a temperatura sólo ligeramente superiores a las de congelación, permitiendo solo el desarrollo de los gérmenes psicótrofos. Los mohos, las levaduras y las bacterias psicótrofas se desarrollan lentamente y producen ciertos defectos que mencionaremos más adelante. En estas condiciones es muy difícil la putrefacción, que es cambio muy fácil a la temperatura ambiente. Como ocurre en la mayoría de los alimentos, la temperatura tiene una importancia decisiva en la selección del tipo de microorganismos que crecerán y, en consecuencia, del tipo de alteraciones producidas. (15)

A temperaturas de congelación, por ejemplo, está favorecido el desarrollo de los gérmenes psicrófilos y es probable que tenga lugar la proteólisis producida por una de las especies bacterianas dominantes, seguida de la utilización de pépticos y aminoácidos por especies secundarias. A la temperatura atmosférica ordinarias se desarrollan, en cambio, los gérmenes mesófilos, como las bacterias coliformes, y especies de los géneros *Bacillus* y *Clostridium*, que producen ácido a partir de las limitadas cantidades de carbohidratos presentes. (57)

1.6.4. MICROORGANISMOS PATÓGENOS

Se refiere a las especies o grupos de microorganismos que pueden transmitir una enfermedad sea a través de sus células vegetativas o de los metabolitos producidos (toxinas). (25)

Los microorganismos patógenos tienen una forma selectiva de proliferación, unos crecen en temperaturas bajas, o algo superiores a los 12°C (ver tabla No.1) otros necesitan de humedad, otros de calor. (39)

En la mayoría de los alimentos se elimina una gran población de agentes patógenos si se alcanzan los 70°C en toda la masa del alimento (52)

TABLA No.1 PATÓGENOS QUE CRECEN A TEMPERATURAS SUPERIORES A LOS 12°C.

Microorganismo patógeno	Rango de temperatura
<i>E.coli , E. coli O157:H7</i>	35 – 40°C
<i>Clostridium Botulinum</i>	15 -69°C
<i>Salmonella</i>	35 – 37°C
<i>Listeria monocytogenes</i>	37°C
<i>Clostridium Perfringens</i>	15 – 50°
<i>Staphylococcus aureus</i>	35 – 40°C
<i>Bacillus cereus</i>	30 -37°C

FUENTE: BRAVERMAN, J. LA BIOQUÍMICA DE LOS ALIMENTOS

1.6.4.1. Microorganismos indicadores de calidad e identidad

Se refiere a las especies o grupos de microorganismos que pueden ser enumerados y que nos indican la calidad o seguridad microbiológica de los alimentos. (5)

Para la evaluación de la inocuidad microbiológica de los alimentos, la utilización de organismos indicadores es muy frecuente. El análisis microbiológico de alimentos para la búsqueda de estos microorganismos suele utilizar técnicas sencillas y accesibles que permiten evaluar: (7)

- Calidad de la materia prima, problemas de almacenamiento, abuso de temperatura, vida útil (Recuento de aerobios mesófilos)
- Potencial contaminación fecal o posible presencia de patógenos, suelen ser también indicadores de higiene (*Escherichia coli*, *Coliformes fecales*)
- Contaminación por manipulación humana (*Staphylococcus aureus coagulasa positiva*)
- Contaminación post tratamiento térmico (coliformes, enterobacterias, *Staphylococcus aureus coagulasa positiva*, *estreptococos fecales*)
- Productos metabólicos de patógenos que indican un peligro para la salud (termonucleasa)
- Se utilizan para relevar las condiciones a las que ha sido expuesto el producto que pudieran implicar un posible peligro, no necesariamente presente en la muestra analizada, pero que podría hallarse en muestras paralelas.

Entre estos tenemos: “Microorganismos aerobios (mesófilos, termófilos, psicófilos) y microorganismos anaerobios, microorganismos esporulados, mohos y levaduras, enterobacterias, coliformes, coliformes fecales, bacterias lácticas (*leuconostoc* y otras), micrococos, *enterococos*, *pseudomonas*, Clostridios sulfito-reductores.” (24)

1.7. ANÁLISIS SENSORIAL EN LOS ALIMENTOS

“Detrás de cada alimento que nos llevamos a la boca existen múltiples procedimientos para hacerlos apetecibles y de buena calidad para el consumo. Uno de estos aspectos es el análisis sensorial, que consiste en evaluar las propiedades organolépticas de los productos es decir,

todo lo que se puede percibir por los sentidos, y determinar su aceptación por el consumidor.” (35)

1.7.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial ha demostrado ser un instrumento de suma eficacia para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, ya que cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que éste sea aceptado por el consumidor, más aun cuando se desea ser protegido por una denominación de origen los requisitos son mayores, ya que debe poseer los atributos característicos que justifican su calificación como producto protegido. El Análisis Sensorial no es un mero complemento, sino una de las bases fundamentales de un sistema de aseguramiento de la calidad. (38)

1.7.2. BASES BIOQUÍMICAS DE LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

El hombre como todo ser vivo capta su entorno físico a través de sus sentidos. Según Marks, el hombre tiene ocho sentidos, es decir gusto, olfato, vista, oído, dolor, tacto, frío y calor. Pero el sentido del tacto, el de la percepción del dolor y los de percepción de calor y frío (somatosensorial) se agrupa en uno solo, entonces el hombre tiene solo 5 sentidos. El primer contacto del ser humano con un producto alimenticio se produce a través de la vista, el olfato-(por el aire a través de la nariz) el oído (al freír un bistec en la sartén) o el tacto(al palpar una manzana) o bien por dos o tres de estas percepciones sensoriales simultáneamente. (37)

1.7.3. Propiedades sensoriales

En la evaluación sensorial de los alimentos, cada sentido resulta ser el instrumento que proporciona una información valiosa y específica acerca de los mismos. Las propiedades

sensoriales son los atributos de los alimentos que se detectan por medio de los sentidos y son, por tanto, la apariencia, el olor, el aroma, el gusto y las propiedades quinestésicas o texturales. Teniendo presente que la apariencia representa todos los atributos visibles de un alimento, se puede afirmar que constituye un elemento fundamental en la selección de un alimento. (37)

1.7.3.1. El olor

Es la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas por los alimentos. Una característica del olor es la intensidad o potencia de éste. Además la relación entre el olor y el tiempo es muy importante, ya que el olor es una propiedad sensorial que presenta dos atributos contradictorios entre sí, como ser la persistencia, o sea, que aún después de haberse retirado la sustancia olorosa, la persona continúa percibiendo el olor. La otra característica, tiene más bien que ver con la mente y es que las personas se acostumbran a los olores después de un cierto tiempo. Esto puede impedir la percepción de otros atributos. (37)

1.7.3.2. Audición y ruidos

El ruido o sonido que se produce al masticar o palpar muchos alimentos constituye una información muy apreciada por muchos consumidores que exigen la presencia de esta característica en el alimento que degustan. Así por ejemplo, se exige que el apio, la lechuga, una manzana, sean crujientes; las hojuelas de papas también las deseamos crujientes, las gaseosas y el champagne burbujeantes; la cerveza espumosa; los chicles elásticos, etc. Muchas veces sirve para controlar el grado de madurez, y es por esta razón que se golpean las sandías; o se golpean los quesos para tener una información de la formación de agujeros; o bien agitar las conservas para tener conocimiento de la relación sólido-medio de empaque. (37)

1.7.3.3. Sabor

Se define "sabor" como la sensación percibida a través de las terminaciones nerviosas de los sentidos del olfato y gusto principalmente, pero no debe desconocerse la estimulación simultánea de los receptores sensoriales de presión, y los cutáneos de calor, frío y dolor. Los receptores del sentido del gusto lo constituyen los botones gustativos, éstos se agrupan en número de alrededor de 250 para constituir las papilas gustativas. Las papilas gustativas se ubican en la lengua. (37)

1.7.3.4. Flavor

El flavor está directamente relacionado con los sentidos del gusto y el olor y es de gran importancia en la evaluación sensorial de los alimentos. El gusto se detecta en la cavidad oral, específicamente en la lengua, donde se perciben los cinco gustos básicos: Dulce, Salado, Ácido, Amargo y Umami. Por ahora, el metálico no está reconocido como gusto básico. El flavor consiste en la percepción de las sustancias olorosas o aromáticas de un alimento después de haberse puesto éste en la boca. Dichas sustancias se disuelven en la mucosa del paladar y la faringe, y llegan a los centros sensores del olfato a través de las trompas de Eustaquio. Cuando los alimentos están en la boca, los componentes volátiles percibidos por la nariz, por vía retronasal determinan el aroma. (37)

1.7.3.5. Textura

La textura encuentra numerosas definiciones. Varios autores han intentado describirla de manera apropiada, sin embargo, la definición más clara la expresa con las siguientes palabras: textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista y el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. No puede hablarse de "la textura de un alimento" como una única característica, sino que hay que referirse a los atributos de textura, o las características o propiedades de la textura. (37)

1.7.4. TIPOS DE TEXTURA

1.7.4.1. Los atributos mecánicos

Dan una indicación del comportamiento mecánico del alimento ante la deformación. (36)

1.7.4.2. Los atributos geométricos

Se relacionan con la forma o la orientación de las partículas de un alimento, por ejemplo, la fibrosidad, la granulosidad, la porosidad, la esponjosidad, etc. (36)

1.7.4.3. Los atributos de composición

Son los que indican la presencia de algún componente en el alimento, como serían la humedad, carácter graso, harinosidad, etc. La textura, al ser evaluada sensorialmente, debe ser considerada en diferentes etapas, ya que, se manifiestan diferentes propiedades de textura en diferentes momentos. (36)

1.7.5. TIPOS DE ANÁLISIS SENSORIAL

El análisis sensorial de los alimentos puede realizarse a través de diferentes pruebas, según la finalidad para la que estén diseñados. A grandes rasgos, pueden definirse dos grupos:

1.7.5.1. Pruebas objetivas

Una de las principales metas perseguidas por el análisis sensorial de alimentos es el desarrollo de una metodología, idealmente objetiva, para la determinación de parámetros organolépticos en los alimentos. De entre las metodologías instrumentales consideradas objetivas el color es la única propiedad sensorial que puede ser medida, de forma instrumental, más efectivamente que visual. (38)

Otros aparatos como los texturómetros universales y la gran variedad de test encaminados a determinar parámetros reológicos como la dureza, fibrosidad, harinosidad, adhesividad, jugosidad. Existen otras evaluaciones instrumentales, también de gran uso en laboratorios alimentarios, denominadas técnicas semiobjetivas. Se incluyen dentro de este grupo a las cromatografías y las valoraciones físico-químicas y bioquímicas, indicadoras de la composición cualitativa del producto (sus vitaminas, elementos minerales, proteínas, ácidos y azúcares, colorantes, edulcorantes artificiales) aspecto íntimamente ligado a las propiedades sensoriales y al margen de aceptabilidad del alimento. Los análisis objetivos se dividen en dos grandes grupos: pruebas discriminativas y descriptivas. (38)

- Pruebas discriminativas: Tienen como objeto detectar la presencia o ausencia de diferencias de atributos sensoriales entre dos o más productos. Es utilizado para comprobar si hay diferencias entre productos y la consulta al panel es cuánto difiere de un control o producto típico, pero no sus propiedades o atributos. "Se hace un juicio global. Por ejemplo, ante una muestra A y una B, se pregunta cuál es la más dulce, o ante A, B y C, donde dos son iguales y una tercera es diferente, cuál es distinta". (38)
- Pruebas descriptivas: Su utilidad es muy diversa, desde la determinación de diferencias sensoriales entre un producto y sus competidores en el mercado, hasta la caracterización de aromas, un tema de gran interés para las empresas de alimentación, dada la disparidad de criterios entre el productor y el cliente con relación a su estabilidad. Consiste en la descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). "Es el más completo. Tiene como procedimiento el uso de etapas: En la primera etapa se trata recordar cada olor y se describe cada olor (por lo general se muestran patrones ya definidos). A medida que transcurre el entrenamiento, la persona reconoce ese olor e inmediatamente lo describe. Es decir, se agiliza el proceso mental 'estímulo-respuesta". En esa fase se comienza a trabajar con el producto que será objeto de la evaluación, y se desarrolla un vocabulario de ocho a quince palabras para describirlo. En tanto, la segunda parte está basada en aprender a medir. "Aunque inconscientemente vivimos calculando

distancias y medidas, en este caso hay que formalizarlo y hacerlo consciente, y es aquí donde empieza el entrenamiento con escalas. Por ejemplo, ante un jugo con olor a mandarina, se mide la intensidad de ese olor en una escala del 0 al 10". (38)

1.7.5.2. Test del consumidor y sus diferencias con respecto a 1 y 2 o pruebas hedónicas

También llamado test hedónico, en este caso se trabaja con evaluadores no entrenados, y la pregunta es si les agrada o no el producto. "El consumidor debe actuar como tal. Lo que sí se requiere, según la circunstancia, es que sea consumidor habitual del producto que está en evaluación". Contrariamente, a los evaluadores que realizan control de calidad nunca se les consulta si el producto es de su agrado. "Tienen que decir si son distintos, si no difieren, si son dulces, si son amargos. El hedonismo se deja aparte, porque ellos actúan como un instrumento de medición". (38)

El juez catador expresa su reacción subjetiva ante el producto, indicando si le gusta o le disgusta, si lo acepta o lo rechaza, si lo prefiere a otro o no. Son pruebas difíciles de interpretar ya que se trata de apreciaciones completamente personales, con la variabilidad que ello supone. Los estudios de naturaleza hedónica son esenciales para saber en qué medida un producto puede resultar agradable al consumidor. Pueden aplicarse pruebas hedónicas para conocer las primeras impresiones de un alimento nuevo o profundizar más y obtener información sobre su grado de aceptación. (38)

1.7.6. CANTIDAD DE PERSONAS NECESARIAS PARA TESTEAR UN PRODUCTO

1.7.6.1. Análisis descriptivo

El panel no es mayor de 10 personas, debido a la dificultad de entrenar a una mayor cantidad. (50)

1.7.6.2 Análisis discriminativo

Se emplean como mínimo 20/25 personas, dependiendo del tipo de ensayo. (50)

1.7.6.3 Test del consumidor

Para que los resultados sean válidos se requieren numerosas respuestas, por lo que se trabaja por lo menos con 80 personas. (50)

1.7.7. REQUERIMIENTOS PARA LA REALIZACIÓN DE ANÁLISIS SENSORIAL

Obviamente, lo primero necesario para la realización de un ensayo sensorial son los evaluadores, sin los cuales, no se podría llevar a cabo. Hay diferentes tipos de evaluadores o panelistas: (54)

1.7.7.1. Evaluador Experto

Es aquel que posee una gran experiencia en probar un tipo de alimento, posee una gran sensibilidad para determinar diferencias entre muestras, distinguir y evaluar las características del alimento. (54)

1.7.7.2. Evaluador entrenado

Es una persona que posee bastante habilidad para la detección de alguna propiedad sensorial o algún sabor o textura particular. Esta persona ha recibido cierta enseñanza teórica y práctica acerca de la evaluación sensorial y sabe exactamente lo que se desea medir en una prueba de evaluación sensorial. Para la realización de un ensayo, no conviene que sean menos de 7 evaluadores o más de 15. (54)

1.7.7.3. Evaluador semientrenado

Son evaluadores entrenados pero que solamente van a diferenciar entre muestras y no a medir propiedades o usar escalas. (54)

1.7.7.4. Consumidor

Son personas tomadas al azar. Deben emplearse solamente para pruebas afectivas y nunca para discriminativas o descriptivas (54)

1.7.8. CONDICIONES DEL ENSAYO SENSORIAL

Para que los resultados de la prueba sensorial sean válidos es necesario tener en cuenta ciertos detalles a la hora de comenzar una evaluación. (54)

1.7.8.1. El panel o sala de evaluación

El local donde se realiza el análisis debe contribuir a crear una atmósfera de trabajo idónea para la evaluación sensorial. Las cabinas deben ser individuales, libre de olores y ruidos molestos, con color de pared gris neutro, la iluminación general que sea uniforme y difusa. Además, el lugar debe ser cómodo, agradable. Se aconseja también, que haya una sala de preparación de muestras y casi lo más importante. La luz del área de prueba debe ser uniforme, con el fin de que no inflencie la apariencia del producto. En el caso de que el color y la apariencia del producto sean factores de importancia, se debe utilizar luz de día. En caso de que se desee eliminar las diferencias de color entre las muestras se recomienda luz de color, generalmente luz roja (para enmascarar). (54).

1.7.8.2. Las muestras

Deben estar adecuadamente presentadas, codificadas con números (no menos de tres dígitos) al azar. Las mismas tienen que presentar la temperatura de evaluación adecuada y todas las muestras deben ser dispuestas al evaluador uniformemente entre sí. No se deben evaluar muchas muestras por sesión, para evitar la fatiga y cansancio en el evaluador (54).

1.7.8.3. Horarios para las pruebas

Se recomienda últimas horas de la mañana (entre las 11 a 12 am) y el comienzo o mitad de la tarde (4 a 5 pm) para la realización de las pruebas. (18)

1.7.9. APLICACIONES DEL ANÁLISIS SENSORIAL

- Caracterización hedónica de productos realizando estudios de consumidores y obteniendo el grado de aceptación de los mismos. (51)
- Comparación con los alimentos competidores del mercado. (18)
- Control del proceso de fabricación. Un análisis sensorial, metódico y planificado, resulta de especial interés cuando se ha modificado algún ingrediente o materia prima o simplemente se dan cambios en las condiciones de procesamiento: modificación del tiempo de cocción, incremento o descenso de la temperatura ambiente, introducción de nuevos equipos instrumentales, etc. (18)
- Verificación del desarrollo del producto. El estudio organoléptico en cada etapa o punto crítico de la fabricación puede ayudar a subsanar problemas, de forma rápida y eficaz.(23)
- Vigilancia del producto integrando aspectos como la evaluación de su homogeneidad, su vida útil comercial y la posibilidad de exportarlo. (18)
- Medición de la influencia del almacenamiento: temperatura, tiempo de elaboración y condiciones de apilamiento. (18)

1.7.10. ANÁLISIS SENSORIAL DE CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS

La carne es el resultado de una serie de transformaciones bioquímicas del músculo luego de faenado el animal. Por lo tanto, esas transformaciones y las condiciones de almacenamiento rigen los futuros atributos sensoriales del alimento. De por sí, la carne es una matriz compleja, donde conviven materia grasa, proteínas, minerales, vitaminas, etc., que dificultan el análisis del alimento como tal. Asimismo, esa gran cantidad de componentes hacen que existan diferentes cambios y según diferentes condiciones será diferente el producto obtenido. (51)

Un producto cárnico, es aun más complejo ya que tiene como base carne (ya sea cerdo o bovino o ambas) y se le suman los nuevos ingredientes y/o el procesamiento. Cuando uno va a analizar el producto debe conocer las características del mismo, los procesos a los que fue sometido. Para el análisis de un producto cárnico es altamente necesario prestar especial atención en el muestreo, con un diseño experimental acorde y adecuado, debido a la gran variabilidad intra e inter muestra, entre productos de un mismo lote y en el mismo producto. Siendo un producto cárnico un producto difícil de evaluar primeramente, el consumidor evalúa la apariencia del producto, o sea que los atributos visuales juegan un rol fundamental y se transforman en el factor decisivo al momento de la compra. Uno evalúa el color, el agua en superficie (lo cual se relaciona con la superficie seca), la grasa externa, etc. Al mismo tiempo, muchas veces entran en juego los atributos olfativos. Nuestra nariz puede evaluar diferentes olores de la carne, los cuales me dan una idea de la frescura de la misma. Todo esto lo hacemos, sin saberlo, cuando vamos a la carnicería o al supermercado: miramos el color, jugosidad, cuán seca está la carne, la cantidad de grasa subcutánea (la grasita que rodea al bife), etc. (51)

En la carne y los productos cárnicos los atributos texturales son importantísimos a la hora de la evaluación. Como son difíciles de controlar, las referencias en el momento del estudio nos ayudan y facilitan para definir los conceptos y las escalas, con lo cual esta medición tan compleja se transforma en una medida reproducible, con una alta objetividad. Cuando se

analizan atributos texturales en la carne, podemos nombrar la ternura global, de fibras, la masticabilidad, la fibrosidad, gomosidad, jugosidad (relacionada directamente con la grasa y el contenido de humedad), etc. La temperatura de evaluación apropiada para una muestra de carne no debería ser menor a 50°C, puesto que los atributos olfato-gustativos (flavor, aroma y sensaciones trigeminales) como así los texturales se verían afectados. (11)

CAPÍTULO II

2. PARTE EXPERIMENTAL

2.1. LUGAR DE REALIZACIÓN

La investigación se llevo a cabo en:

- Sala de preparación o cocido de productos cárnicos de PRONACA – Embutidos
- Sala de degustación de productos cárnicos de PRONACA – Embutidos
- Laboratorio de Microbiología PRONACA – Embutidos
- Oficina del Área de Control de Calidad PRONACA – Embutidos

2.2. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS

2.2.1. MATERIA PRIMA

- Producto cárnico cocido
- Producto cárnico crudo

2.2.2. EQUIPOS

- Cocina de gas
- Microondas
- Horno
- Plancha
- Parrilla
- Computador

- Cámara fotográfica
- Autoclave
- Balanza analítica.
- Cabina con luz UV para siembra microbiológica
- Estufa
- Pipeteador automático

2.2.3. MATERIALES

- Termómetro manual
- Termómetro laser
- Cronómetro
- Sartén
- Platos de vidrios
- Pírex
- Tenedores
- Vasos de vidrio
- Cullers
- Tubos de ensayo
- Erlenmeyers
- Frasco pirex con tapa rosca
- Pipetas serológicas de 1 ml
- Fundas stomacher
- Papel filtro
- Puntas plásticas
- Molino de carne
- Mechero
- Difusor para placa petrifilm
- Cajas petri
- Asa bacteriológica

- Utensillos de cocina

2.2.4. REACTIVOS

- Alcohol
- Agua
- Aceite

2.2.5. MEDIOS DE CULTIVO

- Placas petrifilm para aerobios mesófilos
- Placas petrifilm EC
- Placas petrifilm Staph Express
- Agua de peptona bufferada 1 %
- Tetracionato
- Agar BPLS modificado
- Caldo Rappaport Vassiliadis Soja (RVS)
- Agar Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD)

2.3. MÉTODOS

2.3.1. FASE EXPERIMENTAL

- Muestreo y codificación de muestras: Método interno entregado por la empresa
- Clasificación de productos cárnicos: Método personal
- Determinación de métodos de cocción o de preparación: Método interno entregado por la empresa
- Métodos de cocción y preparación: Método interno entregado por la empresa
- Determinación de parámetros físicos, microbiológicos, sensoriales

- Parámetros físicos. Método interno entregado por la empresa
- Parámetros sensoriales.
 - Escalas de degustación. MORTEN, C. (2007). Sensory Evaluation techniques
- Parámetros microbiológicos. NORMA INEN 1338:2010. Segunda revisión
 - Toma de muestras. Métodos oficiales de análisis de AOAC Internacional.
 - *Aerobios mesófilos*. NTE INEN 1529-5
 - *Escherichia coli*. NTE INEN 1529-8
 - *Staphylococcus aureus*. NTE INEN 1529-14
 - *Salmonella spp.* NTE INEN 1529-15

2.3.1.1 Muestreo y Codificación de muestras

Procedimiento:

- Se elaboró un cronograma de productos los mismos que fueron entregados al asistente de calidad.
- El plan de muestreo se realizó al azar, para este muestreo los asistentes de calidad estaban capacitados completamente para realizarlo.
- Se entregó 4 muestras por día para la investigación
- Se codificaba las muestras siguiendo la hoja de registro que constaba de los siguientes datos.
 - Fecha de validación
 - Tipo de producto
 - Código
 - Nombre del Producto
 - Fecha de elaboración
 - Fecha de vencimiento
 - Lote

2.3.1.2 Clasificación de los productos cárnicos

Se realizó una clasificación previa de los productos debido a la gran cantidad existente y que cada uno de ellos presenta características específicas al momento de ser sometido a métodos de cocción o preparación.

CUADRO No.1 CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN FUNCIÓN DE LA LÍNEA DE PRODUCTOS Y DEL MODO DE COCCIÓN O DE PREPARACIÓN.

TIPO DE PRODUCTO	LÍNEA DE PRODUCTO	MODO DE COCCIÓN O DE PREPARACIÓN
PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS		Para todos los productos cárnicos fueron sometidos a Métodos de preparación.
Pastas finas	AKI, SUPERMAXI, Mr. Pollo, Fritz, Productos UP	- Agua - Aceite - Parrilla* - Horno* - Plancha* - Microondas*
Congelados cocidos	Mr. Cook, productos UP	- Plancha - Horno - Microondas
Músculo entero cocidos en hornos	Fritz, AKI, SUPERMAXI,	- Plancha
Músculo entero cocidos en marmitas	Fritz	- Agua - Aceite
PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS	Mr. Cook, Clientes especiales	Este tipo de productos fueron sometidos a métodos de cocción - Aceite y Horno

Fuente: Documentos internos del sistema de gestión de calidad PRONACA- embutidos. Elaborado: Gabriela Vaca

Nota: Cada uno de los métodos de cocción y/o preparación son característicos para cada producto. Los modos de preparación con * son preparaciones realizadas a productos, los mismos que dentro de su etiqueta presentan este tipo de indicaciones especiales.

2.3.1.3 Métodos de cocción y preparación

El sistema de cocción o preparación constituye el suministro de calor que requiere la muestra para obtener la temperatura interna requerida. Entre los métodos de cocción o de preparación usados tenemos:

Cocción o preparación en aceite (Fritura)

Es uno de los métodos de mayor utilidad usado en la preparación y cocción de productos alimenticios. La función del aceite durante el proceso es ser el medio transmisor del calor y a su vez aportar sabor y textura a los alimentos. El aceite se convierte en un ingrediente del alimento frito al ser absorbido por éste, por tanto la estabilidad del aceite y su grado de alteración influirán directamente en la calidad y la duración del producto frito. (49)

El proceso de fritura fue realizado de dos formas dependiendo del tipo de producto como se explica en el siguiente cuadro:

CUADRO No.2 TIPO DE PROCESO DE FRITURA REALIZADO A PRODUCTOS CÁRNICOS

Tipo de producto	Tipo de proceso de fritura
Congelados cocidos	Superficial ("Shallow frying")
- Pastas finas	
- Musculo entero cocido en maminas	
Congelados crudos pero solo hamburguesas	
Congelados crudos. Productos que presentan apanadura en su parte superficial	Total ("Deep frying")

Fuente: Documentos internos del sistema de gestión de calidad PRONACA- embutidos. Elaborado: Gabriela Vaca

Cocción o preparación en agua

La cocción o preparación de productos alimenticios en agua ha sido realizada durante años ya que es un método de fácil realización. Este tipo de preparación de productos solo se la realiza para salchichas y fritada lista se lo realiza con el objetivo de solo calentar el producto antes de ser consumido, por lo tanto solo es usado como un método de preparación, en caso de la fritada la cantidad de agua usada es mínima con el objetivo de evitar que la fritada se quemara. (56)

Cocción o preparación en plancha

Existen múltiples productos que debido al uso que da el consumidor son aptos para ser cocidos en plancha en el cual se transfiere el calor por conducción directamente sobre el producto. (66)

Cocción o preparación en horno

La utilización de este método de cocción o preparación es usado ya que es ideal para la preparación de productos sin ninguna cantidad de aceite, dentro de los productos validados existen productos que deben ser preparados o cocidos de esta manera. (47)

Cocción o Preparación en microondas

Dentro del material de empaque se encuentra que existen productos que deben ser preparados en microondas por ello para casos específicos se realizó este tipo de tratamiento. (48)

Procedimiento

- Para empezar la validación se debió cumplir con todos los requisitos especificados para BPM.
- El producto entregado por el asistente de calidad salió de la planta en cullers para mantener su temperatura.
- El producto entró en refrigeración antes de ser validado por un lapso de tiempo de 5 minutos.
- Se determino el modo de preparación que va hacer usado para el producto
- Una vez anotados los datos del producto se abrió el empaque del producto y se determino cual será el mejor método de cocción o preparación a emplearse tomado en cuenta lo siguiente:

Métodos de preparación

- Se realiza este procedimiento a productos cárnicos cocidos entre estos tenemos: pastas finas, productos de músculo entero cocidos en hornos, marmitas, y congelados cocidos.

Métodos de cocción

- La cocción se la usa en productos congelados crudos

A cada equipo usado durante la cocción se le dio condiciones específicas (Ver anexo No. 9)

Pastas finas: para el caso de todas las salchichas validadas se realizo cocción en agua y aceite, existe una excepción en este producto se valido el producto en horno, microondas plancha y parrilla, estos productos son:

CUADRO No.3 MODOS DE PREPARACIÓN DE PASTAS FINAS

Código	Nombre del producto	Método de preparación
2598	Ranchera hot dog / 0 / 24 / 15 / 8 / 400	preparación en agua, aceite, plancha, horno,
2539	Ranchera desayuno / 0 / 20 / 8 / 12 / 300	
2503	Salchipop / 0 / 18 / 13 / 29 / 1000	microondas
2555	Salchipop / 0 / 18 / 13 / 15 / 500	
2551	Vienesas / 0 / 16 / 13 / 7 / 200	
4501	Salchipollo / 0 / 16 / 13 / 7 / 200	
4502	Salchipollo / 0 / 18 / 13 / 9 / 300	
3007	Salchicha / 0 / 16 / 13 / 14 / 400	
3502	Salchicha / 0 / 24 / 13 / 19 / 1000	
3003	Salchicha / 0 / 18 / 13 / 14 / 500	
3008	Salchicha Hot Pollo / 0 / 24 / 15 / 9 / 500	
2630	Salchicha de pollo / 0 / 24 / 13 / 20 / 1000	preparación en agua, aceite,
2637	Salchicha de pollo / 0 / 18 / 13 / 9 / 300	
2638	Salchicha de pollo Aki / 0 / 18 / 13 / 9 / 300	
2632	Salchicha Vienesas / 0 / 16 / 13 / 10 / 300	
2639	Salchicha Vienesas Aki / 0 / 16 / 13 / 10 / 300	
2641	Salchicha Hot Dog / 0 / 20 / 13 / 24 / 1000	
2635	Salchicha Cocktail / 0 / 18 / 4 / P / 300	
2633	Salchicha Hot Dog / 0 / 20 / 13 / 12 / 500	
2742	Salchicha Light / 0 / 24 / 15 / 7 / 400	
40406	Salchicha de pollo / 0 / 22 / 14,5 / 20 / 1000	
40405	Salchicha de pollo / 0 / 22 / 14 / 10 / 500	
40403	Salchicha de pollo / 0 / 16 / 13 / 8 / 200	
40421	Salchicha Línea Diaria / 0 / 16 / 13 / 4 / 110	
40422	Salchicha Línea Diaria / 0 / 20 / 15 / 24 / 1000	

2744	Salchicha Grande UP-AA / 0 / 18 / 22 / 18 / 1000
2745	Salchicha Med UP-AA / 0 / 18 / 18 / 23 / 1000
3009	Salchicha Hot Pollo Light / 0 / 24 / 15 / 7 / 400

Fuente: Documentos internos del sistema de gestión de calidad PRONACA- embutidos. Elaborado: Gabriela Vaca

- **Músculo entero cocidos en horno y marmitas.** Dentro de este grupo están productos:

- Uso profesional. Para estos productos se considero acercarse a la realidad de cómo lo prepara el consumidor el producto entre estos productos tenemos:

CUADRO No.4 MODO DE PREPARACIÓN DE PRODUCTOS DE MÚSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS Y MARMITAS

Código	Nombre del producto	Modo de preparación
2745	Salchicha Med UP-AA / 0 / 18 / 18 / 23 / 1000	Agua, aceite
2746	Salchicha Pequeña UP-AA / 0 / 18 / 13 / 29 / 1000	Agua, aceite
2748	Chorizo parrillero UP - AA 32 / 6 / 2000 / P	Parrilla

FUENTE: DOCUMENTOS INTERNOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PRONACA- EMBUTIDOS. ELABORADO: GABRIELA VACA

- **Clientes especiales.** Para la preparación se tomo en cuenta lo que indica la ficha técnica del proveedor y las condiciones dadas a cada producto estos productos son:

CUADRO No.5 MODO DE PREPARACIÓN DE PRODUCTOS DE CLIENTES ESPECIALES

CLIENTE	CÓDIGO	NOMBRE DEL PRODUCTO	Modo de preparación especificado en la ficha técnica del cliente
Burger King	9737	Tendergrill 3.1 oz / 0 / 0 / 0 / 180 / 15000	Plancha

Pizza Hut	2079	Salchicha italiana / 0 / 0 / 0 / P / 2000	Horno
Pizza Hut	2080	Fajitas de pollo / 0 / 0 / 0 / P / 1000	Horno, aceite
Pizza Hut	9717	Topping Pork / 0 / 0 / 0 / P / 2000	Horno
Dominos	2082	Salchicha italiana / 0 / 0 / 0 / P / 1000	Horno
Dominos	2083	Beef de res / 0 / 0 / 0 / P / 1000	Horno
Dominos	3441	Jamón ahumado / 0 / 90 / 1,9 / P / 1000	Horno
Dominos	9793	Alitas marinadas / 0 / 0 / 0 / P / 1000	Horno, microondas
Campero	9785	Pechuguitas / 0 / 0 / 0 / 20 / 720	Aceite
Campero	9787	Medallones / 0 / 0 / 0 / 20 / 480	Aceite
Sbarro	2086	Salchicha italiana Sbarro / 0 / P / 1000	Horno
McDonalds	2902	Tocineta ahumada rebanada / P / 6000	Sartén

FUENTE: DOCUMENTOS INTERNOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PRONACA- EMBUTIDOS. ELABORADO: GABRIELA VACA

- **Congelados cocidos:** La mayoría de estos productos en su material de empaque indica su modo de preparación en el caso de que esta información no exista se trata de acercarse a la mejor forma de preparación del consumidor entre estos productos tenemos:

CUADRO No.6 MODO DE PREPARACIÓN DE PRODUCTOS CONGELADOS COCIDOS

Código	Nombre del producto	Modo de preparación
2592	Fritada lista Mr. Fritz 500 g	Agua, aceite
2670	Tocineta ahumada AKI 200 g	Sartén
2689	Tocineta ahumada SPX 200 g	Sartén
2563	Tocineta Mr. Fritz 200 g	Sartén
2562	Costilla BBQ Mr. Fritz 500 g	Horno, microondas, plancha
2564	Lomo de cerdo horneado Mr. Fritz	Horno, microondas, sartén
2581	Pierna de pavo horneada Mr. Fritz	Horno
9799	Alitas marinadas 1000 g	Horno, microondas

9723	Alitas BBQ Mr. cook 560 g	Horno, microondas
------	---------------------------	-------------------

FUENTE: DOCUMENTOS INTERNOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PRONACA- EMBUTIDOS. ELABORADO: GABRIELA VACA

- **Congelados crudos.** Dentro de estos productos se engloban productos que son parte de clientes especiales, y de uso profesional (UP) sobre los cuales se tomara en cuenta los métodos de cocción que especifique la ficha técnica, y en los de uso profesional considerando el uso que el consumidor va a dar al producto, por último la gran mayoría de estos productos pertenecen al grupo de productos de la línea Mr. Cook los cuales en su material de empaque especifican la manera de ser cocidos entre estos tenemos:

CUADRO No.7 MODOS DE COCCIÓN DE PRODUCTOS CONGELADOS CRUDOS DE LA LÍNEA DE PRODUCTOS MR. COOK.

Código	Nombre del producto	Modo de cocción
2002	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 1600 g	Aceite, plancha
2007	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 400 g	Aceite, plancha
2008	Hamburguesa de res Mr. Cook 550 g	Aceite, plancha
2041	Filete de pescado Mr. Cook 160 g línea pop	Aceite, horno
2042	Hamburguesa de pollo 130g línea pop	Aceite, plancha
2043	Hamburguesa Mr. Cook 130 g línea pop	Aceite, plancha
2044	Milaneza de pollo Mr. Cook 160 g línea pop	Aceite, horno
2045	Nuggets de pollo Mr. Cook 152 g línea pop	Aceite, horno
9730	Dinonuggets de pollo 300 g	Aceite, horno
9757	Cordon blue Mr. Cook 420 g	Horno
2030	Croquetas de pescado 315 g	Aceite, horno
2031	Filete apanado de pescado Mr. Cook 425 g	Aceite, horno
9722	Filete pechuga marinado Mr. Cook 400 g	Aceite, horno, plancha
9729	Pechugitas apanadas Mr. Cook 350 g	Aceite, horno

9758 Pop pollo Mr. Cook 300 g Aceite, horno

FUENTE: DOCUMENTOS INTERNOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PRONACA- EMBUTIDOS. ELABORADO: GABRIELA VACA

CUADRO No.8 MODOS DE COCCIÓN DE PRODUCTOS CONGELADOS CRUDOS DE CLIENTES ESPECIALES.

Cliente	Código	Nombre de producto	Modo de cocción especificado en la ficha técnica del cliente
Chili's	2011	Hamburguesa de res 120 / 20 / 4080	Plancha
Friday's	2025	Hamburguesa de res 120 / 20 / 4080	Plancha

FUENTE: DOCUMENTOS INTERNOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PRONACA- EMBUTIDOS. ELABORADO: GABRIELA VACA

CUADRO No.9 MODOS DE COCCIÓN DE PRODUCTOS CONGELADOS CRUDOS DE LA LÍNEA UP (USO PROFESIONAL)

Código	Nombre del producto	Modo de cocción
2005	Hamburguesa de res UP /115 / 20 / 1300	Horno, plancha, aceite
2024	Hamburguesa de pollo UP/ 0 / 115 / 20 / 1300	Horno, plancha, aceite
2039	Patty de Pescado UP/ 0 / 0 / 0 / 20 / 1600	Aceite

FUENTE: DOCUMENTOS INTERNOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PRONACA- EMBUTIDOS. ELABORADO: GABRIELA VACA

2.3.1.4. Determinación de parámetros físicos, microbiológicos y sensoriales

PARÁMETROS FÍSICOS

El principal objetivo dentro de la investigación fue el determinar los tiempos y temperaturas, adecuados para realizar la cocción o preparación de productos procurando que sean los tiempos cortos de cocción o preparación pero que se asegure que el producto presentara características sensoriales y microbiológicas adecuadas.

TEMPERATURA

Es la medida de la temperatura de los productos inmediatamente después de haber sido sometidos a cualquiera de los métodos de cocción o preparación. Es indispensable mencionar que en el caso de productos de gran anchura pero su altura es corta se procedió a tomar la temperatura en 3 a 4 productos para tratar que las variaciones de temperatura sean lo menos posible.

Procedimiento:

- **Temperatura al centro del producto.** A productos cuyo tamaño sea lo suficientemente grande para que el termómetro usado ingrese al centro del producto. Dentro de este tipo de toma de temperatura se incluye a:
 - Plan 1. Pastas finas. Salchichas en general
 - Plan 2. Músculo entero cocidos en hornos. Todos los productos
 - Plan 3. Músculo entero cocidos en marmitas. Todos los productos
 - Plan 5. Congelados crudos: Todos los productos para el caso de las hamburguesas se realizaba la cocción de tres hamburguesas se coloca el termómetro de tal manera que abarque los centros del producto.
- **Temperatura superficial:** se fundamenta en tomar la temperatura con un termómetro laser ya que existen productos que poseen pequeñas superficies de contacto por lo que la toma de temperatura con termómetro laser es la mas adecuada ayudando a tener a que la temperatura tomada sea lo mas especifica posible. Dentro de estos productos tenemos productos dentro del plan 4 estos son:

CUADRO No.10 LISTADO DE PRODUCTOS A LOS QUE SE TOMO TEMPERATURA SUPERFICIAL.

Cliente	Código	Nombre del producto
Pizza Hut	2079	Salchicha italiana / 0 / 0 / 0 / P / 2000

Pizza Hut	2080	Fajitas de pollo / 0 / 0 / 0 / P / 1000
Pizza Hut	9717	Topping Pork / 0 / 0 / 0 / P / 2000
Dominos	2082	Salchicha italiana / 0 / 0 / 0 / P / 1000
Dominos	2083	Beef de res / 0 / 0 / 0 / P / 1000
Dominos	3441	Jamón ahumado / 0 / 90 / 1,9 / P / 1000

FUENTE: DOCUMENTOS INTERNOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PRONACA- EMBUTIDOS. ELABORADO: GABRIELA VACA

TIEMPO

Es la medida del tiempo que tarda el producto en llegar a ser agradable al ojo humano. Se preparo el producto a diferentes tiempos para de esta tener varias temperaturas y tiempos con el objetivo de tener datos suficientes y llegar a una conclusión adecuada. (50)

Las mediciones del tiempo se lo realizo con un cronometro manual, al momento que se colocaba el producto en el método de cocción se encendía el cronometro y se paraba al termómetro al momento de que como consumidor asumía que el producto estaba listo para ser consumido

Procedimiento:

- Se sometió al producto al método de preparación o de cocción seleccionado, al momento que se coloca al producto empieza a correr el tiempo, dando diferentes intervalos de tiempo, se realizarán tres repeticiones por cada producto considerando un rango definido para cada ítem.
- Una vez preparado el producto se le tomo la temperatura al núcleo del mismo.
- Se anoto los resultados en la hoja de registro

2.3.1.5. Análisis sensorial

- Una vez preparado el producto, a diferentes tiempos y temperaturas se espero uno a dos minutos para que se enfríe y se procedió al análisis sensorial. De esta manera:
 - El lugar para la realización del análisis fue la sala de degustación la cual posee las condiciones necesarias de infraestructura para realizar este análisis
 - La temperatura de evaluación apropiada para una muestra de carne no debe ser menor a 50°C, puesto que los atributos olfato-gustativos (flavor, aroma y sensaciones trigeminales) como así los texturales se verían afectados. (47)
 - Completamente tranquilo y concentrado se procedió a degustar el producto.
 - Se considero que el sentido del olfato tiende a saturarse rápidamente por esto, es importante que no se huela el producto por más de 30 seg, en el caso de que se perciba el mismo olor para todos los casos, se procederá a oler la región de la muñeca ya que este sector es un excelente borrador de olores.
 - Se considero que para este análisis se debe estar concentrado completamente, después de cada degustación se comerá un pedazo de galleta de sal que es un excelente borrador de sabor, y un poco de agua.
 - Características de textura las cuales dependieron del producto que se esté validando. Se utilizan las siguientes escalas.

Plan 1. Pastas finas: Salchichas. Para este tipo de productos se tomo las siguientes escalas:

- **Sabor.** Se realizo una comparación entre la salchicha preparada en agua a diferentes tiempos y se degusto de tal manera que conscientemente procure grabar los sabores característicos de la salchicha cocida no se comparo con el producto crudo debido a que las características sensoriales del producto crudo con el cocido son diferentes tanto olor como sabor lo que se conserva es la dureza, de la misma manera ocurre con la fritura. Cabe mencionar que la calificación de esta característica se la realizo comparando el sabor de la salchichas preparadas a diferentes tiempos unas con otras. (Cuadro No. 11).

CUADRO No. 11 ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL SABOR USADO EN PASTAS FINAS

Escala	Calificación sabor
1	poco o nada sabor a salchicha
2	sabor moderado a salchicha
3	Característico a salchicha

FUENTE: CAPACITACIÓN SOBRE ANÁLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS PRONACA- EMBUTIDOS.
ELABORADO: GABRIELA VACA

- **Olor.** Se realizó una comparación entre la salchicha preparada en agua a diferentes tiempos y se degustó de tal manera que conscientemente procure grabar los sabores característicos de la salchicha cocida no se comparó con el producto crudo debido a que las características sensoriales del producto crudo con el cocido son diferentes tanto olor como sabor lo que se conserva es la dureza, de la misma manera ocurre con la fritura. Se entiende por olor la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas por los alimentos. Cabe mencionar que la calificación de esta característica se la realizó comparando el sabor de la salchichas preparadas a diferentes tiempos unas con otras. (Cuadro No. 12).

CUADRO No. 12 ESCALA DE CALIFICACIÓN DEL OLOR USADO EN PASTAS FINAS

Escala	Calificación de olor
1	poco o nada olor al producto
2	olor moderado al producto
3	Característico al producto

FUENTE: CAPACITACIÓN SOBRE ANÁLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS PRONACA- EMBUTIDOS
ELABORADO: GABRIELA VACA

- **Dureza.** Dentro de esta característica de textura la escala indica que la dureza característica de la salchicha es 7, entendiéndose por dureza a la primera fuerza que se ejerce al morder un producto, solo interesa saber la fuerza de la primera mordida. Se toma como referencia la escala de la Tabla No. 2.

TABLA No. 2 ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LA DUREZA

Queso crema	1
Huevo cocido	2,5
Salchicha	7
Zanahoria	11
Caramelo duro	15

FUENTE: MORTEN, C. (2007). SENSORY EVALUATION TECHNIQUES
ELABORADO POR: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PRONACA- EMBUTIDOS

Para este tipo de medición las salchichas se las dividió en función de su calibre y de la composición de su masa (ver anexo No. 3) ya que en función de esto existen salchichas que presentan materias primas que las hacen más duras y por tanto se da una calificación diferente. (Cuadro No.13).

CUADRO No.13 CALIFICACIÓN DE DUREZA EN CADA TIPO DE SALCHICHA

CALIBRE	CODIGO	PRODUCTO	Calificación característica de la dureza
24	2598	Ranchera hot dog / 0 / 24 / 15 / 8 / 400	8
24	3502	Salchicha / 0 / 24 / 13 / 19 / 1000	7
24	3008	Salchicha Hot Pollo / 0 / 24 / 15 / 9 / 500	7
24	2630	Salchicha de pollo / 0 / 24 / 13 / 20 / 1000	7
24	2742	Salchicha Light / 0 / 24 / 15 / 7 / 400	8
22	40406	Salchicha de pollo / 0 / 22 / 14,5 / 20 / 1000	7
22	40405	Salchicha de pollo / 0 / 22 / 14 / 10 / 500	7
22	3009	Salchicha Hot Pollo Light / 0 / 24 / 15 / 7 / 400	8
20	2539	Ranchera desayuno / 0 / 20 / 8 / 12 / 300	8
20	2641	Salchicha Hot Dog / 0 / 20 / 13 / 24 / 1000	7
20	2633	Salchicha Hot Dog / 0 / 20 / 13 / 12 / 500	7

20	40422	Salchicha Línea Diaria / 0 / 20 / 15 / 24 / 1000	7
18	2503	Salchipop / 0 / 18 / 13 / 29 / 1000	7
18	2555	Salchipop / 0 / 18 / 13 / 15 / 500	7
18	4502	Salchipollo / 0 / 18 / 13 / 9 / 300	7
18	3003	Salchicha / 0 / 18 / 13 / 14 / 500	7
18	2637	Salchicha de pollo / 0 / 18 / 13 / 9 / 300	7
18	2638	Salchicha de pollo Aki / 0 / 18 / 13 / 9 / 300	7
18	2635	Salchicha Cocktail / 0 / 18 / 4 / P / 300	7
16	2551	Vienesas / 0 / 16 / 13 / 7 / 200	7
16	4501	Salchipollo / 0 / 16 / 13 / 7 / 200	7
16	3007	Salchicha / 0 / 16 / 13 / 14 / 400	7
16	2632	Salchicha Vienesas / 0 / 16 / 13 / 10 / 300	7
16	2639	Salchicha Vienesas Aki / 0 / 16 / 13 / 10 / 300	7
16	40403	Salchicha de pollo / 0 / 16 / 13 / 8 / 200	7
16	40421	Salchicha Línea Diaria / 0 / 16 / 13 / 4 / 110	7
16	2744	Salchicha Grande UP-AA 22 / 18 / 1000	7
16	2745	Salchicha Median UP-AA 1000	7

FUENTE: DOCUMENTOS INTERNOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD PRONACA- EMBUTIDOS. ELABORADO: GABRIELA VACA

PLAN 2, 3, 4, 5. Musculo entero cocido en horno, marmitas, congelados cocidos, congelados crudos.

- **Sabor, olor y color:** se realizo una descripción de estos atributos del alimento realizando una comparación entre productos cocidos o preparados a diferentes temperaturas.
- **Características de textura:** Se especifican las características sensoriales que fueron medidas en cada tipo de producto. Para la realización de este tipo de medición se debe probar los productos que especifican en las escalas y tener una clara idea que tipo de escala se está usando (Tablas No. 3, 4 y 5). Se utilizo escalas pero es

necesario tener en cuenta que no a todos los productos cárnicos validados se midió las mismas características sensoriales. (ver anexo No. 5,6,7,8)

TABLA No.3 ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LA JUGOSIDAD

Corn flakes	0,0
Zanahoria	5 – 6
Pepino	8,0
Manzana	10,0
Sandía	15,0

FUENTE: MORTEN, C. (2007). SENSORY EVALUATION TECHNIQUES
ELABORADO POR: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PRONACA- EMBUTIDOS

TABLA No.4 ESCALA DE CALIFICACIÓN DE LA CRUJENCIA

Barra de granola	2,0
Maní	4,0
Nachos (tortilla chips)	9,0
Corn flakes	11,0
Chicharrines	13,0

FUENTE: MORTEN, C. (2007). SENSORY EVALUATION TECHNIQUES
ELABORADO POR: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PRONACA- EMBUTIDOS

TABLA No.5 ESCALA PARA LA CALIFICACIÓN DEL RESIDUO GRASOSO

Galletas Ritz	2,0
Mayonesa	5,5
Chantillí	6,0
Papa lays originales	8,0
Aceite vegetal	15,0

FUENTE: MORTEN, C. (2007). SENSORY EVALUATION TECHNIQUES
ELABORADO POR: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE PRONACA- EMBUTIDOS

2.3.1.6 Análisis microbiológico

Se sometió el alimento a cualquiera de los métodos de cocción se espera que la carga microbiológica disminuya. En la mayoría de los alimentos se elimina una gran población de agentes patógenos si se alcanzan los 70 °C en toda la masa del alimento. (7)

Para la realización del análisis microbiológico en el producto cárnico se seguirá como criterio microbiológico basado en el Codex Alimentarius Commission cuyo fundamento es: Para determinar la inocuidad del alimento se requiere la determinación de microorganismos patógenos y/o toxinas y en algunos casos la utilización de microorganismos indicadores (relacionados con la presencia de un patógeno). Se debe considerar que la presencia de algunos microorganismos en los alimentos no es necesariamente un índice de riesgo para el consumidor. (16)

Es importante tener presente que, mientras para un alimento cocido o listo para consumir la tolerancia para un determinado microorganismo es cero, sí se puede permitir la presencia del mismo en el alimento crudo – dentro de ciertos niveles- si éste fuera sometido a un tratamiento previo a su consumo por el cual se eliminará dicho microorganismo (por ejemplo, cocción). En este mismo sentido, la interpretación del resultado es diferente según se trate de producto crudo o producto cocido o listo para consumir. (73)

Para realizar este análisis se tomara los parámetros microbiológicos obtenidos de la NORMA INEN 1338:2010. Segunda revisión (Tabla No. 6). (31)

TABLA No. 6 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS

Indicador	Especificación		Unidad
	<i>m</i>	<i>M</i>	
<i>Aerobios mesófilos</i>	$5,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	UFC/g
<i>Escherichia coli</i>	<3		UFC/g

<i>Staphylococcus aureus</i>	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	UFC/g
<i>Salmonella spp</i>	ausencia	-	Ausencia/25g

FUENTE: NORMA INEN 1338:2010. SEGUNDA REVISIÓN

Donde:

m: Nivel de aceptación

M: Nivel de rechazo

Procedimiento:

Una vez que el producto fue cocido en cualquiera de los métodos de cocción se procedió de la siguiente manera:

- Identificación de la muestra, la funda y el registro constan de los siguientes datos:
 - Fecha de muestreo
 - Lugar de muestreo
 - Hora de muestreo
 - Descripción genérica del producto
 - Número de lote
 - Condiciones ambientales de la toma de muestra
 - Parámetros a analizar
 - Nombre y firma del encargado de muestreo
- Se colocó guantes estériles para la toma de muestras, cofia y mascarilla
- Se desinfectó el área en la cual se coloca el producto una vez que haya sido cocido
- Inmediatamente después que el producto salió del método de cocción en una funda stomacher estéril la cual es previamente abierta se coloca el producto carnicol cocido.
- Se llevo la muestra al laboratorio de microbiología.
- Una vez que las muestras están en el laboratorio se procedió de la siguiente manera:

Recuento de *Aerobios mesófilos*

Preparación de la muestra

- Asépticamente pesar a lo menos (manteniendo relación 1:10 con el diluyente) 10 ± 0.1 g de muestra representativa dentro de una bolsa estéril Stomacher.
- Agregar 90 ml de Diluyente estéril esta dilución es denominada 10^{-1} . No usar tampones que contengan citrato, bisulfito o tiosulfato con las placas Petrifilm, ya que pueden inhibir el crecimiento.
- A partir de la dilución anterior tomar 1 ml y depositarlo en un tubo que contenga 9 ml de Diluyente estéril. Esta dilución es denominada 10^{-2} . Con estas 2 diluciones se continúa en el punto de procedimiento.
- En caso de ser necesario, el laboratorio puede realizar más diluciones sucesivas con el objeto de obtener placas con recuentos contables. (27)

Procedimiento

- Rotular las placas Petrifilm con la identificación de las muestras y la dilución correspondiente.
- Colocar la placa Petrifilm Recuento de Microorganismos Aerobios Mesófilos en una superficie plana.
- Levantar el film superior e inocular 1 ml de la dilución decimal apropiada en el centro del film inferior.
- Bajar cuidadosamente el film superior encima de la muestra, evitando la formación de burbujas de aire.
- Colocar el aplicador con la cara lisa hacia arriba en el centro de la placa.
- Presionar ligeramente el centro del aplicador para distribuir la muestra uniformemente. Distribuir el inóculo por toda el área de crecimiento del Petrifilm antes de que se forme el gel. No deslizar el aplicador por el film.

- Sacar el aplicador y esperar al menos un minuto para permitir que solidifique el gel.
- Por cada dilución existente siembre en una o dos placas.
- Incubar las placas en posición horizontal, cara arriba, en pilas de hasta 20 placas. La incubadora debe estar humidificada
- Incubar las placas Petrifilm Recuento de Microorganismos Aerobios Mesófilos por 48 ± 3 horas a $35^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.
- Contar colonias de color rojo sin tomar en cuenta intensidad y tamaño de la colonia (27)

Recuento de *Staphylococcus aureus*

Preparación de la muestra

- Asépticamente pesar a lo menos (manteniendo relación 1:10 con el diluyente) 10 ± 0.1 g de muestra representativa dentro de una bolsa estéril Stomacher.
- Agregar 90 ml de Diluyente estéril esta dilución es denominada 10^{-1} .
- A partir de la dilución anterior tomar 1 ml y depositarlo en un tubo que contenga 9 ml de Diluyente estéril. Esta dilución es denominada 10^{-2} . Con estas 2 diluciones se continúa en el punto de procedimiento.
- En caso de ser necesario, el laboratorio puede realizar más diluciones sucesivas con el objeto de obtener placas con recuentos contables. (52)

Procedimiento

- Rotular las placas Petrifilm con la identificación de las muestras y la dilución correspondiente.
- Colocar la placa Petrifilm Recuento de *S. aureus* en una superficie plana.

- Levantar el film superior e inocular 2 ml de la dilución decimal apropiada en el centro del film inferior.
- Bajar cuidadosamente el film superior encima de la muestra, evitando la formación de burbujas de aire.
- Colocar el aplicador con la cara lisa hacia arriba en el centro de la placa.
- Presionar ligeramente el centro del aplicador para distribuir la muestra uniformemente. Distribuir el inóculo por toda el área de crecimiento del Petrifilm antes de que se forme el gel. No deslizar el aplicador por el film.
- Sacar el aplicador y esperar al menos un minuto para permitir que solidifique el gel.
- Por cada dilución existente siembre en una o dos placas.
- Incubar las placas en posición horizontal, cara arriba, en pilas de hasta 20 placas. La incubadora debe estar humidificada
- Incubar las placas Petrifilm 24 ± 2 horas a $35 \pm 2^\circ\text{C}$
- Contar colonias rojo violetas. (52)

Recuento Coliformes y *E. coli*

Preparación de la muestra

- Pesar 10 g de la muestra con aproximación de 0.1 g en 90 ml de diluyente, mezclar y macerar la muestra por aproximadamente 1 minuto.
- Inmediatamente después de la maceración tomar porciones de 1 ml del macerado, con una pipeta estéril y agregar cada porción a frascos o tubos de cultivo que contengan 9 ml de diluyente estéril, evitando el contacto entre la pipeta y el diluyente.
- En cada porción, mezclar cuidadosamente aspirando con la pipeta. Transferir con la misma pipeta 1 ml de esta dilución a otro tubo que contenga 9 ml del diluyente estéril, evitando el contacto entre el diluyente y la pipeta.
- Mezclar los líquidos con una pipeta esterilizada, aspirando cuidadosamente.
- Repetir las diluciones hasta alcanzar la dilución 10^{-2} . (16)

Procedimiento

- Colocar la placa Petrifilm en una superficie plana. Levantar el film superior.
- Con una pipeta perpendicular a la placa Petrifilm colocar 1 ml de muestra en el centro del film inferior.
- Bajar el film superior con cuidado evitando introducir burbujas de aire. No dejarlo caer.
- Con la cara lisa hacia abajo colocar el aplicador en el film superior sobre el inóculo.
- Con cuidado ejercer una presión sobre el aplicador para repartir el inóculo sobre el área circular. No girar ni deslizar el aplicador.
- Levantar el aplicador. Esperar un minuto a que solidifique el gel.
- Incubar las placas petrifilm cara arriba en pilas de hasta 20 placas a temperatura de 37°C por 24 – 48 horas. Se realiza las lecturas correspondientes. (16)

Recuento de *Salmonella spp.*

- Pesar 25 g o medir 25 ml de muestra a analizar en 225 ml de agua de peptona bufferada estéril
- Preenriquecimiento. Mezclar la muestra previamente preparada para homogenizar. incubar la muestra 37°C durante 16 a 20 horas
- Enriquecimiento. Se lo realiza en medios líquidos selectivos
 - Agitar cultivo en etapa de preenriquecimiento
 - Transferir con pipeta estéril 1 ml de la muestra a tubos que contienen 10 ml de caldo tetracionato
 - Repetir el procedimiento en tubos con 10 ml de caldo rappaport vassiliadis
 - Incubar en estufa 41 43 °C por 18 – 24 horas
- Aislamiento diferencial sobre medios sólidos selectivos
 - Tomar un inóculo de rappaport vassiliadis previamente incubado con la muestra y sembrar sobre las superficies de las cajas bipetri que contengan

agar BPLS modificado y agar XLT, de igual manera se procede con el tubo del caldo tetrionato previamente incubado con la muestra

- Estriar las cajas con asa bacteriológica de manera que se obtengan colonias aisladas.
- Incubar las cajas a 37°C por 18 a 24 horas
- Las colonias de *Salmonella spp* presentan las siguientes características en estos medios: BPLS modificado (colonias rojo halo rojo luminoso, amarilla con halo amarillo), XLT (colonias negras con halo rojo violeta, colonias amarillas con halo amarillo). (2)

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es indispensable explicar que por ser la investigación demasiado extensa no se expondrá en este punto la estadística de todos los ítems, sino la de productos escogidos al azar y así de esta manera dar una clara idea de los resultados obtenidos.

La investigación fue realizada con la finalidad de encontrar los rangos de tiempo y temperatura en los cuales el producto cárnico una vez sometido a métodos de cocción o de preparación está listo para ser consumido.

Los productos cárnicos de todas las líneas que son comercializadas en dos grandes grupos, productos cárnicos crudos y productos cárnicos cocidos, a los primeros se les sometió a métodos de cocción mientras que a los segundos se los sometió a métodos de preparación.

La estadística está basada en cartas de control de medias (ver anexo No.11), gracias a estas se pueden encontrar los rangos de tiempo a los cuales el producto cárnico está listo para ser consumido.

La interpretación de los resultados se realizó sobre la base de lo que dicen los autores en la bibliografía, ya que no existe una investigación histórica que ayude a sustentar la interpretación.

3.1 DETERMINACIÓN DE RANGOS DE TIEMPO Y TEMPERATURA PARA LA PREPARACIÓN DE PASTAS FINAS EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARACIÓN

La Empresa clasifica a los productos cárnicos en base a cinco planes del sistema de gestión de calidad. El plan 1 de pastas finas presenta los siguientes rangos de tiempo dentro de los cuales el producto cárnico está listo para ser consumido, pero de la misma manera se expresan los rangos de temperatura al centro del producto que presentan una vez que hayan sido sometidos al método de preparación escogido. Los resultados se observan en el cuadro No. 14

CUADRO No. 14 RESULTADOS DE LOS TIEMPOS Y TEMPERATURAS DE PASTAS FINAS (SALCHICHAS) EN SU PREPARACIÓN EN ACEITE

CALIBRE	CÓDIGO	PRODUCTO	TIEMPO (min)		TEMPERATURA (°C)	
			LCS	LCI	LCS	LCI
24	2598	Ranchera hot dog 400 g	LCS	LCI	LCS	LCI
24	3502	Salchicha 1000 g	2,8	2,0	82	74
24	3008	Salchicha Hot Pollo 500 g	2,9	1,6	65	47
24	2630	Salchicha de pollo 1000 g	3,0	1,5	72	47
24	2742	Salchicha Light 400 g	2,3	1,5	74,0	50,0
22	40406	Salchicha de pollo 1000 g	3,2	1,6	70	50
22	40405	Salchicha de pollo 500 g	3,1	2,0	67	51
22	3009	Salchicha Hot Pollo Light 400 g	2,9	1,4	84	48
20	2539	Ranchera desayuno 300 g	3,0	1,7	67	53
20	2641	Salchicha Hot Dog 1000 g	1,8	1,3	71	56
20	2633	Salchicha Hot Dog 500 g	2,9	1,2	74	51
20	40422	Salchicha Línea Diaria 1000 g	2,1	1,3	75	54
18	2503	Salchipop 1000 g	2,8	1,8	79	64

18	2555	Salchipop 500 g	2,0	1,5	75	67
18	4502	Salchipollo 300 g	1,6	1,3	69	61
18	3003	Salchicha 500 g	1,9	1,1	73	60
18	2637	Salchicha de pollo 300 g	2,0	1,0	80	56
18	2638	Salchicha de pollo Aki300 g	1,9	1,2	77	56
18	2635	Salchicha Cocktail 300 g	1,7	1	79	62
16	2551	Vienesas 200 g	1,7	0,8	74	58
16	4501	Salchipollo 200 g	2,4	1,0	85	68
16	3007	Salchicha 400 g	1,4	1,1	76	64
16	2632	Salchicha Vienesas 300 g	1,8	1,1	75	64
16	2639	Salchicha Vienesas Aki300 g	2,0	1,3	80	65
16	40403	Salchicha de pollo 200 g	1,8	1,2	81	61
16	40421	Salchicha Línea Diaria 110 g	2,1	1,6	79	54
16	2744	Salchicha Grande UP-AA 1000 g	1,3	0,6	75	61
16	2745	Salchicha Mediana UP-AA 1000 g	3,5	1,5	85	59
24	2598	Ranchera hot dog 400 g	2,5	1,3	81	58

A continuación se expresan los resultados pertenecientes a la salchicha ranchera hot dog la misma que fue escogida al azar dentro del gran número de ítems evaluados (Cuadro No. 14), al producto se le sometió a métodos de preparación en agua, aceite y métodos especiales como al horno, plancha y parrilla. Los resultados que se muestran a continuación (cuadro No. 15) son los obtenidos en la preparación en aceite de la salchicha ranchera hot dog.

CUADRO No. 15. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN ACEITE

Descripción del producto	Datos estadísticos		
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)	
<ul style="list-style-type: none"> - Código del producto: 2598 - Nombre del producto Ranchera hot dog 400 g - Calibre de la salchicha 24 - Método de preparación Aceite - Condiciones del método. Aceite a una temperatura de 170 a 190°C (338 a 374°F) temperatura que se alcanza luego de 5 a 6 min. Llama media alta. 	Estadística descriptiva		
	Media	141,5	60,667
	Error típico	8,214	2,024
	Mediana	142,5	59
	Moda	120	57
	Desviación estándar	28,456	7,0108
	Varianza	809,727	49,152
	Rango	87	24
	Mínimo	93	53
	Máximo	180	77
	Suma	1698	728
	Límites de control		
	Límite de control superior	2,8	82
	Límite de control inferior	2,0	74

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 15 se proceden hacer cartas de control para medias para el tiempo y la temperatura en función de los límites de control establecidos.

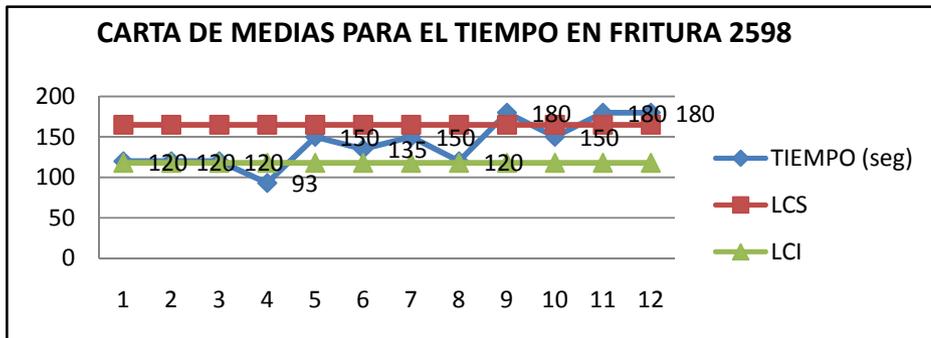


GRÁFICO No. 1. CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN FRITURA DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

En el gráfico No. 1 se observa el rango exacto de tiempo en el cual el producto cárnico una vez que fue sometido al proceso de preparación en aceite está listo para ser consumido, se observa que el tiempo de 180 seg sale del LCS, este punto fuera del límite de control indica que la salchicha que es preparada dentro de este rango de tiempo presenta características organolépticas inadecuadas en su color, sabor, sabor, afectando la calidad del producto, además existe la formación de compuestos tóxicos por el exceso de tiempo de preparación al que se somete el producto, compuestos como aminos biógenas la mas importante la histamina la cual se formada por la descarboxilación de aminoácidos presentes en el producto cárnico responsable de serios problemas en la salud del ser humano.

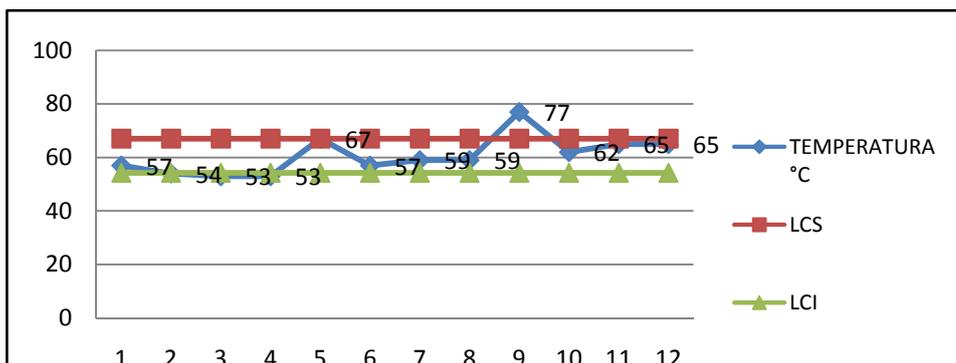


GRÁFICO No. 2 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACION EN FRITURA DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

Como se observa en el gráfico No. 2 al tiempo de 180 seg el proceso de preparación sale del LCS, por la tanto este hecho también se ve reflejado en la temperatura, de tal manera que a 77°C de temperatura al centro de producto se ven afectadas las características sensoriales de la salchicha, por la formación de aminas biogenas que son toxicas para el ser humano, según reporta la bibliografía.

A continuación se expresan los resultados obtenidos en la preparación en agua de pastas finas bajo las condiciones establecidas nos dan los resultados de límites del control de tiempos y temperaturas que nos indican que a los rangos establecidos los productos cárnicos están listos para ser consumidos.

CUADRO No. 16 RESULTADOS DE LOS TIEMPOS Y TEMPERATURAS DE PASTAS FINAS (SALCHICHAS) EN SU PREPARACIÓN EN AGUA

CALIBRE	CÓDIGO	PRODUCTO	TIEMPO (min)		TEMPERATURA (°C)	
			LCS	LCI	LCS	LCI
24	2598	Ranchera hot dog 400 g	5	3	72	55
24	3502	Salchicha 1000 g	3	3	61	45
24	3008	Salchicha Hot Pollo 500 g	3	3	68	47
24	2630	Salchicha de pollo 1000 g	4	2	62	47
24	2742	Salchicha Light 400 g	4	3	73	55
22	40406	Salchicha de pollo 1000 g	4	3	61	51
22	40405	Salchicha de pollo 500 g	4	2	62	43
22	3009	Salchicha Hot Pollo Light 400 g	4	2	65	53
20	2539	Ranchera desayuno 300 g	4	2	73	56
20	2641	Salchicha Hot Dog 1000 g	3	3	75	61
20	2633	Salchicha Hot Dog 500 g	3	3	74	57
20	40422	Salchicha Línea Diaria 1000 g	4	3	70	61
18	2503	Salchipop 1000 g	3	2	68	60
18	2555	Salchipop 500 g	3	2	73	60
18	4502	Salchipollo 300 g	3	2	69	58

18	3003	Salchicha 500 g	3	2	76	64
18	2637	Salchicha de pollo 300 g	3	2	70	57
18	2638	Salchicha de pollo Aki 300 g	3	2	72	56
18	2635	Salchicha Cocktail 300 g	2	2	69	56
16	2551	Vienesa 200 g	3	2	73	59
16	4501	Salchipollo 200 g	3	2	71	63
16	3007	Salchicha 400 g	3	2	71	61
16	2632	Salchicha Vienesa 300 g	3	2	74	65
16	2639	Salchicha Vienesa Aki 300 g	3	2	73	63
16	40403	Salchicha de pollo 200 g	3	2	68	58
16	40421	Salchicha Línea Diaria 110 g	3	2	70	61
16	2744	Salchicha Grande UP-AA 1000 g	5	2	71	54
16	2745	Salchicha Med UP-AA 1000 g	4	2	70	59

El cuadro No. 17 expresa los resultados de los rangos de tiempos y temperaturas establecidos para la preparación en agua bajo condiciones establecidas del ítem 2598 salchicha ranchera hot dog.

CUADRO No. 17. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN AGUA.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
- Código del producto: 2598	Estadística descriptiva	
	Media	240
- Nombre del producto Ranchera hot dog 400g	Error típico	17,321
	Mediana	240
- Calibre de la salchicha 24	Moda	180
	Desviación estándar	51,962
		64,44
		3,069
		67
		#N/A
		9,207

- Método de preparación	Varianza	2700	84,778
Agua	Rango	120	25
- Condiciones del método.	Mínimo	180	50
Agua a una temperatura entre 70 a 80°C (158 a 176°F) que llega en un lapso de 7 a 8 minutos. Llama media alta.	Máximo	300	75
	Suma	2160	580
Límites de control			
	Límite de control superior	5	72
	Límite de control inferior	3	55

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 17 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

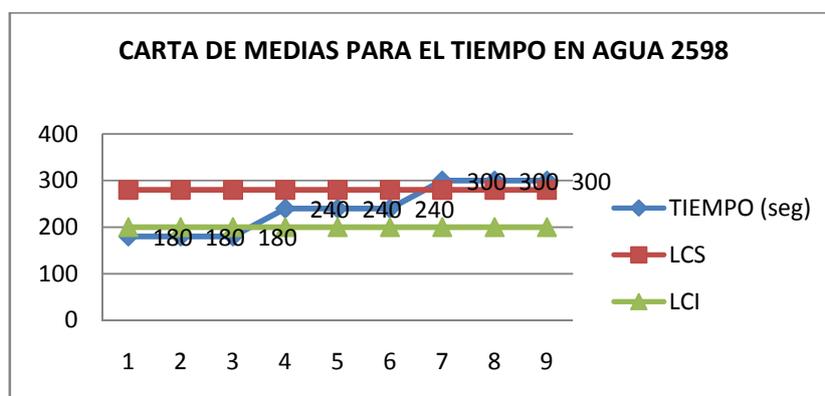


GRÁFICO No.3. CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN AGUA DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ.

El gráfico No. 3 indica que en el rango de tiempo establecido de 3 a 5 min la salchicha una vez que haya sido sometida a su preparación en agua bajo condiciones normalizadas (ver anexo No.9) estará lista para ser consumida.

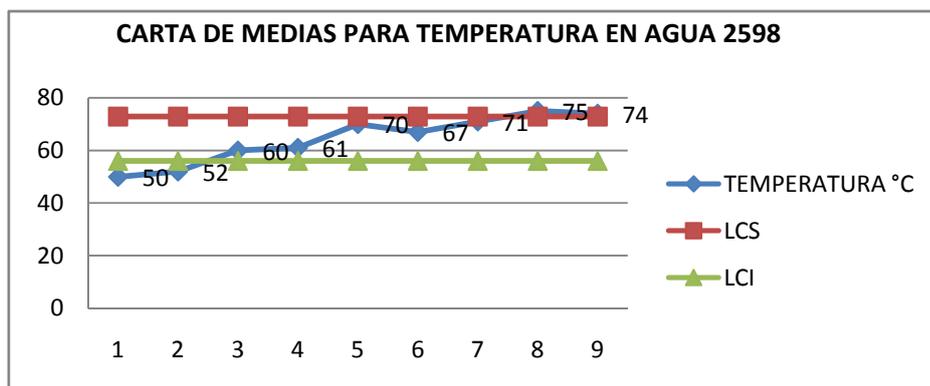


GRÁFICO No. 4 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN AGUA DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

El gráfico No. 4 indica que una vez que el producto cárnico es sometido a su preparación en agua en el rango de tiempo establecido alcanza un rango de temperatura al centro del producto, si este rango de tiempo es respetado en la fritura la salchicha presentara características organoléptica adecuadas.

El cuadro No 18 indica los rangos de tiempos y temperaturas establecidas para el ítem 2598 es sus preparaciones especiales es decir en su preparación en horno, plancha y parrilla; este tipo especial de preparación se la hizo ya que está detallada en la etiqueta de la salchicha.

CUADRO No. 18. RESULTADOS DE LOS TIEMPOS Y TEMPERATURAS DE PASTAS FINAS (SALCHICHAS) EN PREPARACIÓN EN PLANCHA, HORNO, PARRILLA

MÉTODO DE PREPARACIÓN	CÓDIGO	PRODUCTO	TIEMPO (min)		TEMPERATURA (°C)	
			LCS	LCI	LCS	LCI
HORNO	2598	Ranchera hot dog 400 g	7	3	86	45
PLANCHA	2598	Ranchera hot dog 400 g	5	3	63	50
PARRILLA	2598	Ranchera hot dog 400 g	5	3	63	50

A continuación la estadística obtenida para la salchicha ranchera hot dog en su preparación en plancha se expone en el cuadro No 19.

CUADRO No. 19. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN PLANCHA

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 2598	Media	240
	Error típico	21,909
- Nombre del producto Ranchera hot dog 400g	Mediana	240
	Moda	180
- Calibre de la salchicha 24	Desviación estándar	53,666
	Varianza	2880
- Método de preparación Plancha	Rango	120
	Mínimo	180
- Condiciones del método. La plancha o sartén sin aceite es precalentado por un tiempo de 3 minutos la plancha y de 7 a 10 minutos la parrilla	Máximo	300
	Suma	1440
	Límites de control	
	Límite de control superior	5
	Límite de control inferior	3
		63
		50

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 19 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

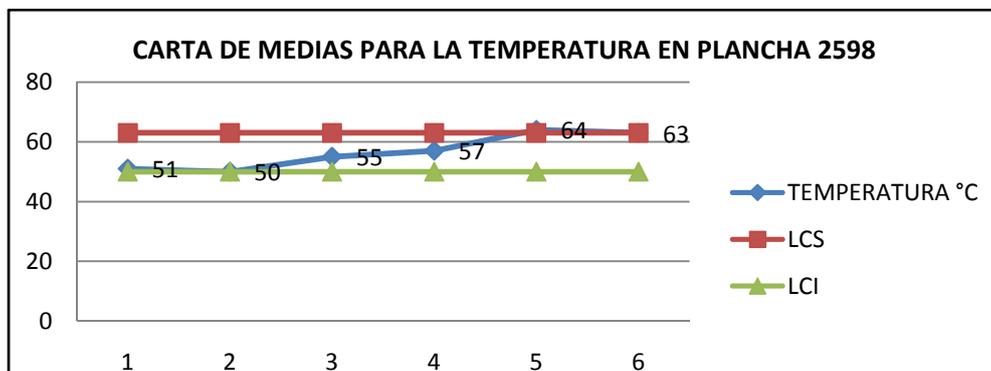


GRÁFICO No. 5. CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN PLANCHA DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

El gráfico No. 5 indica el rango de tiempo en el cual el producto cárnico una vez que haya sido sometido al proceso de preparación está listo para ser consumido, y además presenta características sensoriales adecuadas en su dureza, color, olor, sabor.

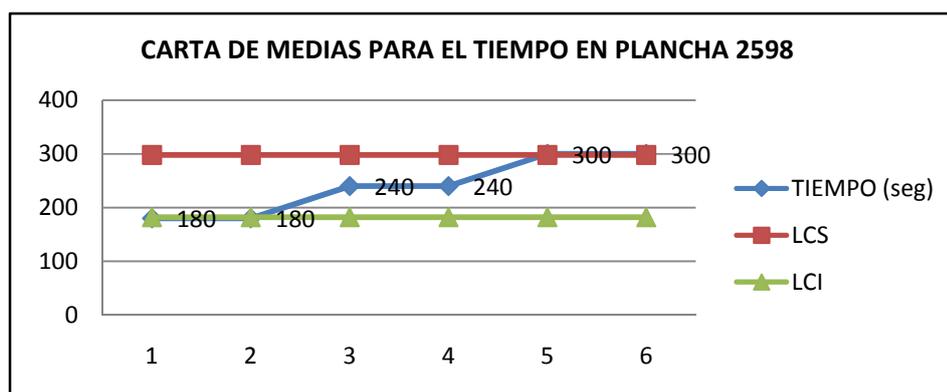


GRÁFICO No. 6. CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN PLANCHA DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

El gráfico No. 6 indica que al preparar el producto cárnico en plancha este presenta un rango de temperatura al centro del producto de 50 a 63 °C lo que nos dice que esta será la temperatura que presentara el producto cárnico si se lo somete al método de preparación bajo

las condiciones establecidas (ver anexo No.9) en el rango de tiempo que se indica en el cuadro No.19.

A continuación (Cuadro No. 20) se indican los resultados obtenidos para la preparación en parrilla del ítem 2598 se especifica los rangos de tiempo y temperaturas a los largo de los cuales el producto cárnico está listo para ser consumido.

CUADRO No. 20. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN HORNO.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 2598	Media	320
	Error típico	40
- Nombre del producto Ranchera hot dog / 0 / 24 / 15 / 8 / 400	Mediana	330
	Moda	420
- Calibre de la salchicha 24	Desviación estándar	97,9795897
	Varianza de la muestra	9600
- Método de preparación Horno	Rango	240
	Mínimo	180
	Máximo	420
- Condiciones del método. Precalentar el horno a 210°C (410°F) por 15 minutos	Suma	1920
	Límites de control	
	Límite de control superior	7
	Límite de control inferior	3
		86
		45

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 20 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

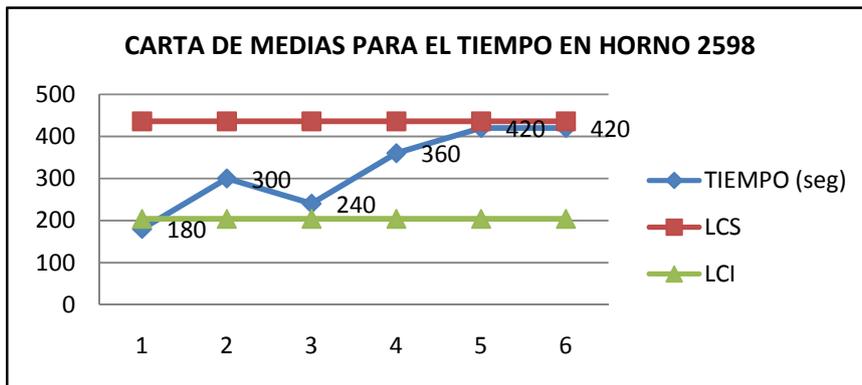


GRÁFICO No.7 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN HORNO DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

El gráfico No. 7 indica que en un rango de tiempo de 3 a 7 min el producto cárnico está listo para ser consumido, ya que presenta características sensoriales adecuadas y la temperatura al centro del producto es la adecuada al ser degustada.

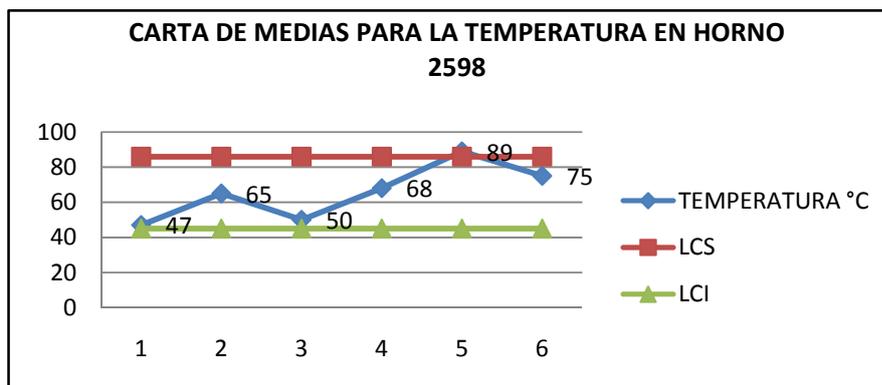


GRÁFICO No.8 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN HORNO DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

El gráfico No. 8 indica los límites de control de la temperatura dentro de los cuales el producto si es preparado en los tiempos establecidos (ver cuadro No.20) oscilara entre de 45 a 86°C, temperatura tomada al centro del producto.

A continuación (Cuadro No.21) se indican los resultados obtenidos en la estadística cuando el producto cárnico ha sido sometido a su preparación en parrilla, se especifican los rangos de tiempos y temperaturas a los cuales el producto estará listo para ser consumido.

CUADRO No. 21. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN PARRILLA.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
- Código del producto: 2598		
- Nombre del producto Ranchera hot dog 400g	Estadística descriptiva	
	Media	240
		56,66666667
- Calibre de la salchicha 24	Mediana	240
		56
	Moda	180
		#N/A
- Método de preparación Parrilla	Desviación estándar	53,6656315
		5,887840578
	Varianza de la muestra	2880
		34,66666667
- Condiciones del método. La plancha o sartén sin aceite es precalentado por un tiempo de 3 minutos la plancha y de 7 a 10 minutos la parrilla	Rango	120
		14
	Mínimo	180
		50
	Máximo	300
		64
	Suma	1440
		340
	Límites de control	
	Límite de control superior	5
		63
	Límite de control inferior	3
		50

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 21 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

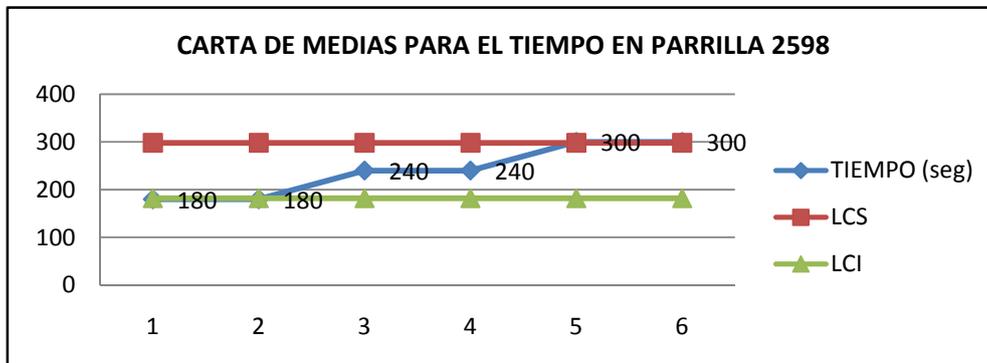


GRÁFICO No.9. CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN PARRILLA DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

El gráfico No. 9 indica que a un rango de tiempo de 5 a 3 minutos el producto cárnico está listo para ser consumido, ya que esta a una temperatura adecuada para ser degustado y presenta características sensoriales de color, sabor, olor, dureza adecuadas.

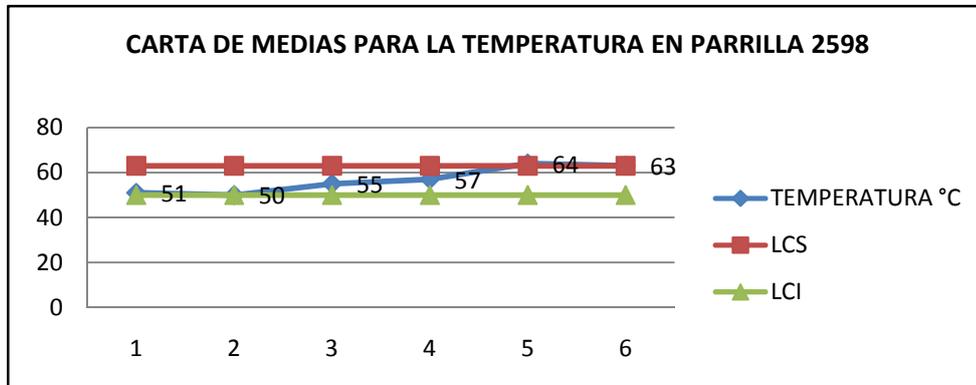


GRÁFICO No.10 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN PARRILLA DEL ITEM 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG MR FRITZ

El gráfico No. 10 indica que el producto tiene una temperatura al centro entre 63 a 50 °C que nos dice que a esta temperatura el producto presenta características sensoriales adecuadas y su grado de calor al centro de la pieza es el adecuado para poder ser consumido.

3.1.1. COMPARACIÓN DE LOS RANGOS DE TIEMPO DE PREPARACIÓN DE PASTAS FINAS EN FUNCIÓN DEL CALIBRE QUE PRESENTA CADA UNA DE ESTAS

A continuación (Cuadro No. 22) se indica el valor medio del tiempo encontrado para la preparación de salchichas en aceite en función del calibre que presentan.

CUADRO NO.22 RANGOS DE TEMPERATURA A LOS CUALES LAS SALCHICHAS ESTÁN LISTAS PARA SER CONSUMIDAS CONSIDERANDO EL CALIBRE DEL PRODUCTO EN SU PREPARACIÓN EN ACEITE

CALIBRE	TIEMPO (min)	
	Mínimo	Máximo
24	1,9	2,6
22	1,9	2,6
20	1,5	2,6
18	1,2	2,4
16	1,0	1,8

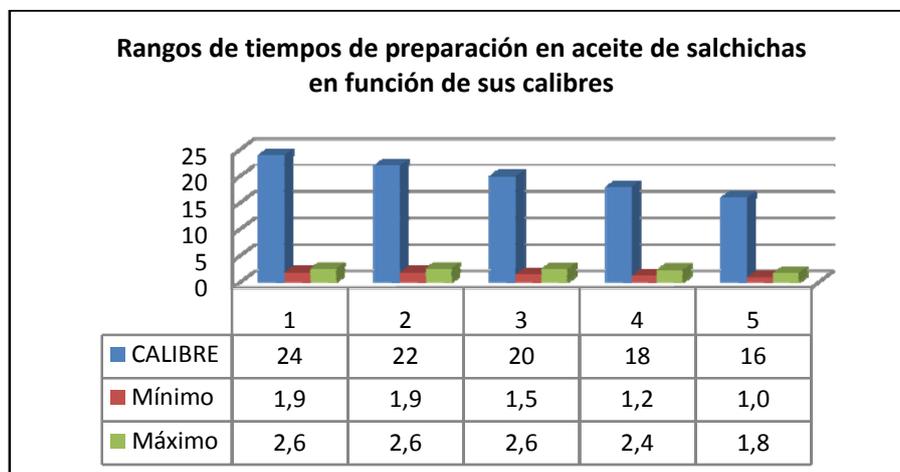


GRÁFICO NO.11 RANGOS DE TIEMPO (MIN) DE PREPARACIÓN EN ACEITE DE SALCHICHAS EN FUNCIÓN DE SUS CALIBRES.

El gráfico No. 11 indica que en función de los calibres que presentan cada subgrupo de salchichas los tiempos de preparación van variando de esta manera podemos observar que la salchicha calibre 24 está lista para ser consumida en un rango de tiempo de 1 min 9 seg a

2min 6 seg mientras que la salchichas calibre 15 está lista para ser consumidas en un rango de tiempo de 1 min a 1min 8 seg. Se observa que en función del calibre no existe una diferencia tan significativa en los rangos de tiempo de preparación como se observa en el grafico la salchichas calibre 24 y 22 presentan los mismos rangos de tiempo de preparación mientras que las salchichas calibre 20 y 18 no presentan gran diferencia entre sus tiempos de preparación el único calibre que es totalmente diferente a los mencionados es el calibre 10 lo que indica que en función del calibre las salchichas no podrían ser divididas y especificar que para todas las salchichas calibre 20 el tiempo de preparación es el indicado sino que se debe especificar para cada una de ellas ya que por lo que vemos no depende del calibre del producto sino de su masa.

A continuación (Cuadro No. 23) se indica el valor medio del tiempo encontrado para la preparación de salchichas en agua en función del calibre que presentan.

CUADRO No.23 RANGOS DE TEMPERATURA A LOS CUALES LAS SALCHICHAS ESTÁN LISTAS PARA SER CONSUMIDAS CONSIDERANDO EL CALIBRE DEL PRODUCTO EN SU PREPARACIÓN EN AGUA

CALIBRE	TIEMPO (min)	
	Mínimo	Máximo
24	3	4
22	2,5	3,5
20	2,5	3,5
18	2,5	3,5
16	2	2,5

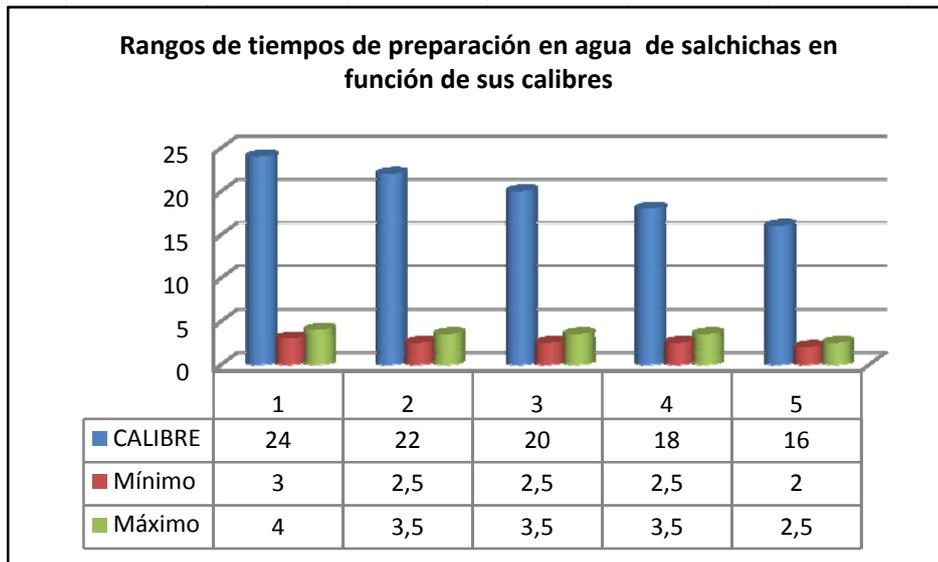


GRÁFICO No.12 RANGOS DE TIEMPO (min) DE PREPARACIÓN EN AGUA DE SALCHICHAS EN FUNCIÓN DE SUS CALIBRES

El gráfico No. 12 indica que en función de los calibres que presentan cada subgrupo de salchichas los tiempos de preparación en agua van variando de esta manera podemos observar que la salchicha calibre 24 está lista para ser consumida en un rango de tiempo de 3 a 4 min mientras que la salchichas calibre 15 están listas para ser consumidas en un rango de tiempo de 2 min a 2min 5 seg.

Se observa al igual que en la preparación en aceite que la preparación en agua los rangos de tiempo establecidos para los diferentes calibres de salchicha no influyen en los tiempos encontrados ya que se ve por los resultados que el calibre es un factor secundario al momento de la preparación del producto lo que influye es la composición de la masa con la que es preparado cada ítem cárnico.

3.1.2 ANÁLISIS SENSORIAL

Como se explico anteriormente a pastas finas se las considera dentro de la clasificación como productos cárnicos cocidos por lo tanto a estos se les realizo un análisis sensorial una vez que se tenía determinado el rango de tiempo exacto de preparación. Las características sensoriales evaluadas a esta línea de productos son dureza en base a escalas de dureza, el

sabor y el olor en base a calificaciones de 1 hasta 3 considerando que 1 es nada de sabor característico a salchicha y 3 sabor característico a salchicha.

La preparación en agua, aceite, horno, parrilla y plancha del producto 2598 Salchicha Ranchera hot dog presenta una dureza ideal de 8, un sabor de 3 y un olor de 3 si esto sucede nos indica el análisis sensorial que la preparación del producto en cualquiera de los métodos de preparación a los que fue sometido el producto no daña o afectan sus características sensoriales de esta manera se asegura que el producto al ser preparado por el consumidor tendrá un sabor y olor que se degrada en el tiempo establecido.

El gráfico No. 12 indica que en función de los calibres que presentan cada subgrupo de salchichas los tiempos de preparación en agua van variando de esta manera podemos observar que la salchicha calibre 24 está lista para ser consumida en un rango de tiempo de 3 a 4 min mientras que la salchichas calibre 15 están listas para ser consumidas en un rango de tiempo de 2 min a 2min 5 seg.

Se observa al igual que en la preparación en aceite que la preparación en agua los rangos de tiempo establecidos para los diferentes calibres de salchicha no influyen en los tiempos encontrados ya que se ve por los resultados que el calibre es un factor secundario al momento de la preparación del producto lo que influye es la composición de la masa con la que es preparado cada ítem cárnico.

CUADRO No.24 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO 2598 SALCHICHA RANCHERA HOT DOG EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARACIÓN.

MODO DE PREPARACIÓN	CÓDIGO	PRODUCTO	ANÁLISIS SENSORIAL		
			DUREZA	OLOR	SABOR
HORNO	2598	Ranchera hot dog 400 g	8	3	3
PLANCHA	2598	Ranchera hot dog 400 g	8	3	3
PARRILLA	2598	Ranchera hot dog 400 g	8	3	3
ACEITE	2598	Ranchera hot dog 400 g	8	3	3
AGUA	2598	Ranchera hot dog 400 g	8	3	3

	9737	Tendergrill 3.1 oz / 15000 g	PLANCHA	5	6	47	75
	2080	Fajitas de pollo / 1000 g	FRITURA	2	3	72	85
	2080	Fajitas de pollo / 1000 g	HORNO	12	18	55	72
	9717	Topping Pork / 2000 g	HORNO	13	16	52	61
	2079	Salchicha italiana Pizza Hut	HORNO	12	19	62	83
	2082	Salchicha italiana Dominos	HORNO	7	16	64	71
	2086	Salchicha italiana Sbarro	HORNO	11	12	58	65
MÚSCULO ENTERO COCIDO EN HORNO	2562	Costillas BBQ	HORNO	11	18	52	92
		Costillas BBQ	PLANCHA	4	5	39	49
	2562	Costillas BBQ	MICROONDAS	3	5	43	63
	2581	Pierna de pavo horneada Mr. Fritz	HORNO	10	13	51	59
	2564	Lomo de cerdo horneado Mr. Fritz	HORNO	9	16	58	73
	2564	Lomo de cerdo horneado Mr. Fritz	MICROONDAS	2	3	60	85
	2564	Lomo de cerdo horneado Mr. Fritz	SARTEN	2	5	43	68
	2902	Tocineta ahumada rebanada	SARTEN	2	4	57	76
	2563	Tocineta Mr. Fritz 200 g	SARTEN	2	3	57	77
	2563	Tocineta Mr. Fritz 200 g	MICROONDAS	2	5	53	65

		Tocineta Línea selecta	SARTEN	4	7	70	79
	2687	Tocineta ahumada SPX	MICROONDAS	3	5	53	72
	2687	Tocineta ahumada SPX 2000 g	SARTEN	2	3	63	79
	3441	Jamón ahumado Dominos 1000 g	HORNO	6	9	47	60
MÚSCULO ENTERO	2592	Fritada lista Mr. Fritz 500 g	AGUA	4	5	44	74
COCIDO EN MARMITAS	2592	Fritada lista Mr. Fritz 500 g	FRITURA	3	7	54	77

Nota. Cada grupos de productos presenta un color característico el cual indica los siguiente:

CONGELADOS COCIDOS EN LOS QUE SENSORIALMENTE SE EVALUO JUGOSIDAD, OLOR, COLOR Y SABOR
MUSCULO ENTERO COCIDO EN HORNO PRODUCTOS EN LOS QUE SE EVALUO SENSORIALMENTE JUGOSIDAD, OLOR, COLOR Y SABOR
MUSCULO ENTERO COCIDO EN HORNO PRODUCTOS EN LOS QUE SE EVALUO SENSORIALMENTE JUGOSIDAD, RESIDUO GRASOSO, OLOR, COLOR Y SABOR
MUSCULO ENTERO COCIDO EN HORNO PRODUCTOS EN LOS QUE SE EVALUO SENSORIALMENTE COLOR Y SABOR
MUSCULO ENTERO COCIDO EN MARMITAS EN LOS QUE EVALUO SENSORIALMENTE JUGOSIDAD, COLOR, OLOR Y SABOR.

3.2.1 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS CONGELADOS COCIDOS

El cuadro No. 26 indica los resultados estadísticos de los rangos de tiempo y temperatura para el ítem 9723 altas BBQ Mr. Cook producto que pertenece al grupo de congelados cocidos.

CUADRO No. 26 ESTADÍSTICA DE CONGELADOS COCIDOS. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 9723 ALITAS BBQ MR. COOK EN SU PREPARACIÓN EN MICROONDAS.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
Estadística descriptiva		
- Código del producto: 9723	Media	4,714
	Mediana	5
- Nombre del producto Alitas BBQ Mr. Cook 560 g	Moda	5
	Desviación estándar	1,113
	Varianza	1,238
- Método de preparación Microondas	Rango	3
	Mínimo	3
	Máximo	6
	Suma	33
Límites de control		
	Límite de control superior	6
	Límite de control inferior	4

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 26 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

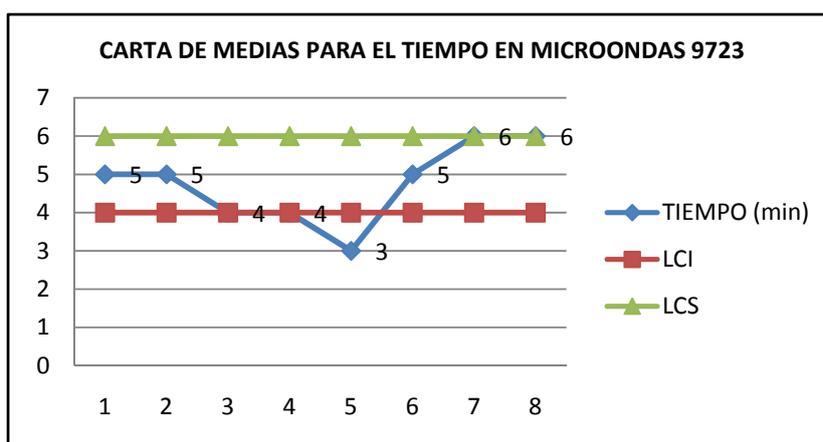


GRÁFICO No.13 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN MICROONDAS DEL ÍTEM 9723 ALITAS BBQ Mr. Cook

El gráfico No. 13 determina los límites de control para el tiempo de preparación de alitas BBQ Mr. Cook, las alitas BBQ presentan una salsa BBQ como aderezo, dentro de proceso de preparación existe un dato que no llega al LCI esto indica que el producto en la superficie no se encuentra a una temperatura adecuada hecho que es desagradable para el consumidor y además se convierte en un riesgo para ser consumido el producto debido que puede presentar patógenos que han sobrevivido al tratamiento térmico.

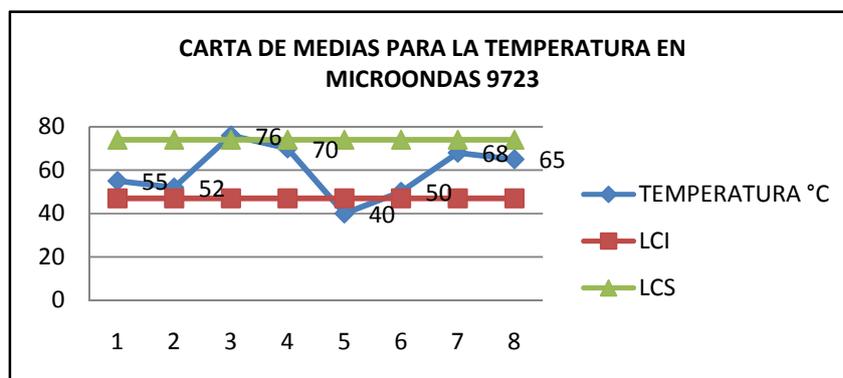


GRÁFICO No.14 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN MICROONDAS DEL ITEM 9723 ALITAS BBQ MR. COOK

El gráfico No. 14 indica que el producto cárnico debe llegar en el rango de tiempo establecido (ver cuadro No. 26) a una temperatura al centro del producto de 76°C como temperatura máxima y 47°C como mínimo ya que si esto no ocurre el producto estará frío y no será apetecible.

El cuadro No. 27 indica los resultados estadísticos encontrados para la preparación en horno de las alitas BBQ.

CUADRO No. 27 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 9723 ALITAS BBQ MR. COOK EN SU PREPARACIÓN EN HORNO.

Descripción del producto	Datos estadísticos		
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)	
- Código del producto: 9723 - Nombre del producto Alitas BBQ Mr.coock 560 g - Método de preparación Horno - Condiciones del método. Precalentar el horno a 250°C (482°F) por 15 min	Estadística descriptiva		
	Media	9,25	71,375
	Mediana	9,5	73,5
	Moda	10	75
	Desviación estándar	0,88640526	5,730557191
	Varianza de la muestra	0,78571429	32,83928571
	Rango	2	17
	Mínimo	8	60
	Máximo	10	77
	Suma	74	571
	Límites de control		
	Límite de control superior	10	77
	Límite de control inferior	9	66

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 27 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

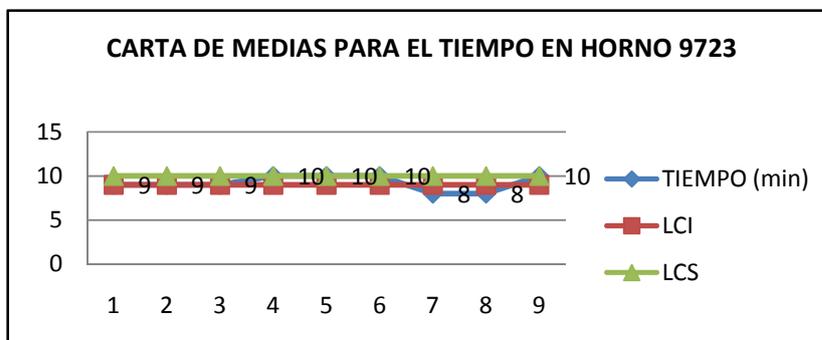


GRÁFICO No.15 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN HORNO DEL ITEM 9723 ALITAS BBQ Mr. Cook

El gráfico No. 15 indica que en la preparación de las alitas en horno los datos encontrados durante el proceso de validación están dentro de los límites de control por lo tanto el producto preparado tuvo características sensoriales de color, olor, sabor y jugosidad adecuada.

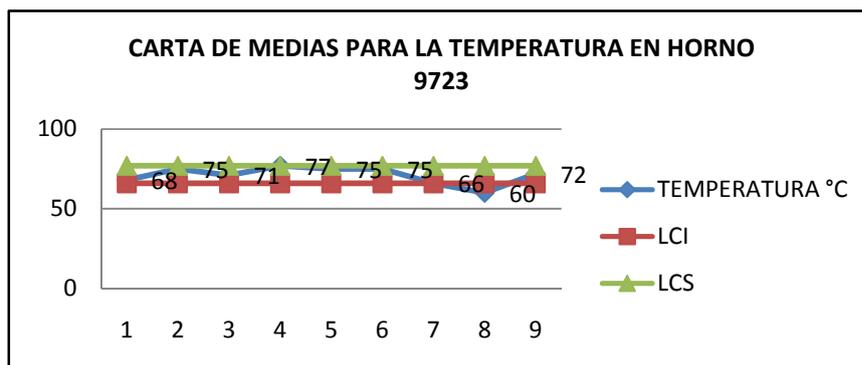


GRÁFICO No.16 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN HORNO DEL ITEM 9723 ALITAS BBQ Mr. Cook

El gráfico No. 16 indica que el producto 9723 al ser preparado al horno y en los rangos de tiempo que se expresan en el cuadro No. 27, presento características organolépticas de olor, olor, sabor, jugosidad adecuadas

3.2.1.1. ANÁLISIS SENSORIAL

La preparación en horno y microondas del producto 9723 alitas BBQ Mr. Cook en su análisis sensorial presenta alteraciones en sus características sensoriales principalmente en su jugosidad. Es necesario explicar que las ordenes de la Planta para la realización de esta investigación estaba orientada directamente a determinar el tiempo ideal de preparación una vez que se tenía el tiempo adecuado y se sabía la temperatura al núcleo del producto se realizaba el análisis sensorial del producto el siguiente cuadro explica las características organolépticas que se determinaron cuando el producto cárnico fue preparado a los rangos de tiempo que se explican en los cuadros. 26 y 27.

En base a los resultados del análisis sensorial podemos observar que la jugosidad una de las características sensoriales evaluadas es mayor si la preparación se la realiza en microondas mientras que si la preparación es en horno la jugosidad es menor; esto se debe a que los métodos de preparación a los que fueron sometidos en el caso del microondas calienta al producto desde adentro hacia afuera por lo que la salsa BBQ que es la que le da la jugosidad a las alitas no se carameliza, mientras que el horno al calentar el producto de afuera hacia adentro, necesita largo tiempo de cocción, que hace que la salsa BBQ se caramelice y las fibras cárnicas de pollo se compacten y liberen el agua intracelular por evaporación. En cuanto a su sabor olor y color el producto cárnico no se ve afectado si se somete a los métodos de preparación en los rangos de tiempo establecidos.

CUADRO No. 28 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO 9723 ALITAS BBQ MR. COOK EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARACIÓN.

CÓDIGO	PRODUCTO	MÉTODO DE PREPARACIÓN	COLOR	SABOR	OLOR	JUGOSIDAD
9723	Alitas BBQ Mr. cook 560 g	MICROONDAS	Dorado con salsa roja	Dulce, carne de pollo cocida	Carne de pollo cocida, dulce	5
9723	Alitas BBQ Mr. cook 560 g	HORNO	Dorado con salsa roja	Dulce, carne de pollo horneada	Dulce, carne de pollo horneada	4

3.2.2 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE MUSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS QUE SENSORIALMENTE ES EVALUADO SU JUGOSIDAD

El cuadro No. 29 indica los resultados estadísticos obtenidos para los rangos de temperatura y tiempo del producto Costillas BBQ que pertenece al grupo de productos cárnicos de musculo entero cocidos en hornos.

**CUADRO No. 29 ESTADÍSTICA DE PRODUCTOS DE MÚSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS
RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ EN SU
PREPARACIÓN EN HORNO.**

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 2562	Media	14,3
	Mediana	14,5
- Nombre del producto Costillas BBQ	Moda	16
	Desviación estándar	3,16403399
- Método de preparación Horno	Varianza de la muestra	10,01111111
	Rango	11
- Condiciones del método. Precalentar el horno a 250°C (482°F) por 15 min	Mínimo	9
	Máximo	20
	Suma	143
	Límites de control	
	Límite de control superior	18
	Límite de control inferior	11

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 29 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

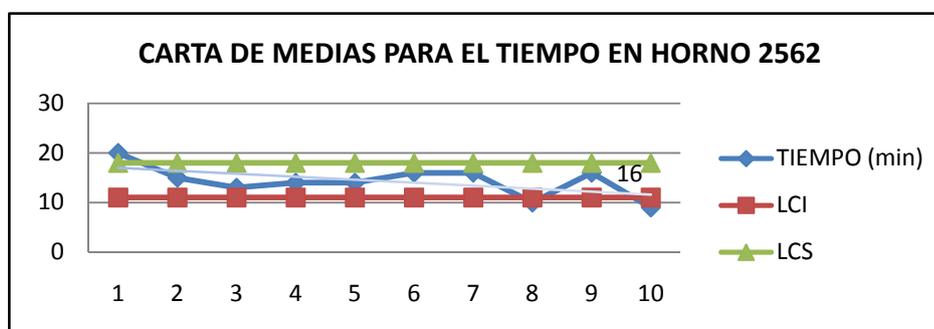


GRÁFICO No.17 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN HORNO DEL ITEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ

El gráfico No. 17 indica que al preparar las costillas BBQ en horno, están listas para ser consumidas en un rango de tiempo de 11 a 18 minutos considerando que las costillas dentro de su composición presentan la salsa BBQ y su forma es irregular, este rango de tiempo asegura que si se cumple lo establecido las costillas saldrán totalmente calientes y con una jugosidad adecuada.

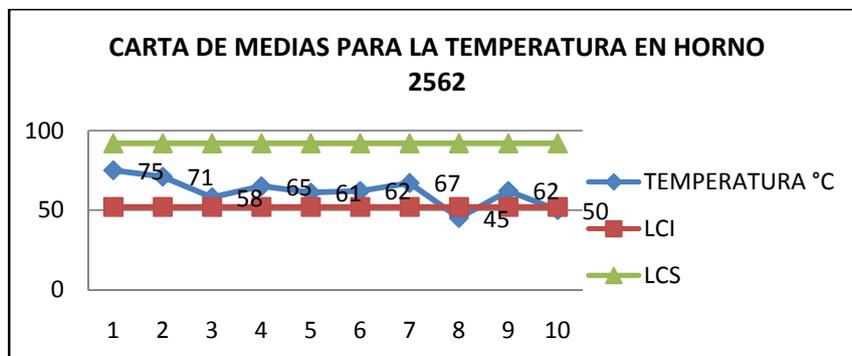


GRÁFICO No.18 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN HORNO DEL ITEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ

El gráfico No. 18 indica que al preparar las costillas BBQ en horno en el rango de tiempo anteriormente explicado en el cuadro No. 29 llegan a una temperatura al centro del producto en un rango de 52 a 92°C considerando que las costillas dentro de su composición presentan la salsa BBQ y su forma es irregular, este rango de temperatura indica que el producto al llegar a los 92°C ya no tiene una jugosidad adecuada y el producto no cumple con características organolépticas adecuadas que indiquen su calidad

El cuadro No. 30 indica los resultados estadísticos de los rangos de tiempos y temperaturas encontrados para la preparación del producto 2562 Costillas BBQ en su preparación en plancha.

CUADRO No. 30 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN PLANCHA.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 2562	Media	4,5
	Mediana	4
- Nombre del producto Costillas BBQ	Moda	4
	Desviación estándar	5,31507291
- Método de preparación Plancha	Varianza de la muestra	1
	Rango	2
- Condiciones del método. La plancha o sartén sin aceite es precalentado por un tiempo de 3 minutos la plancha y de 7 a 10 minutos la parrilla	Mínimo	4
	Máximo	6
	Suma	18
	Límites de control	
	Límite de control superior	5
	Límite de control inferior	4
		49
		39

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 30 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

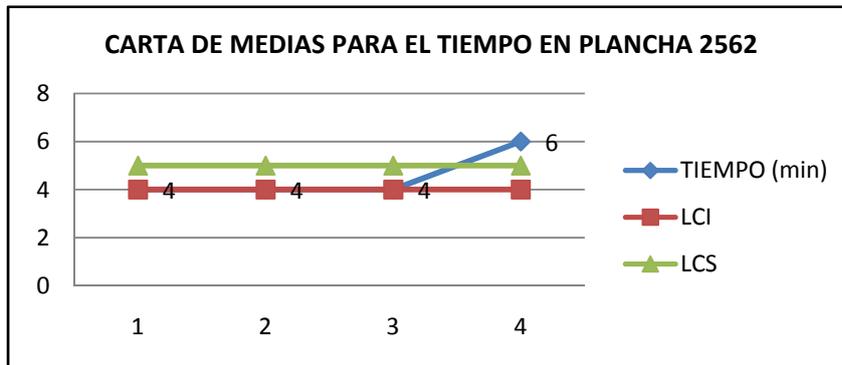


GRÁFICO No. 19 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN PLANCHA DEL ITEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ

El gráfico No. 19 indica que al preparar las costillas BBQ en plancha en el rango de tiempo establecido de 4 a 5 minutos el producto no está listo para ser consumido considerando que las costillas dentro de su composición presentan la salsa BBQ y su forma es irregular el tiempo establecido no asegura su calentamiento adecuado al centro de producto ya que antes de que la costilla este caliente en su centro la gran mayoría de la salsa BBQ presente se ha caramelizado incluso quemado, se puede aplicar el tiempo establecido si se está dando la vuelta a cada instante a la costilla y si la pieza del costillar que se elige es la más pequeña ya que esta no contiene mucha carne.

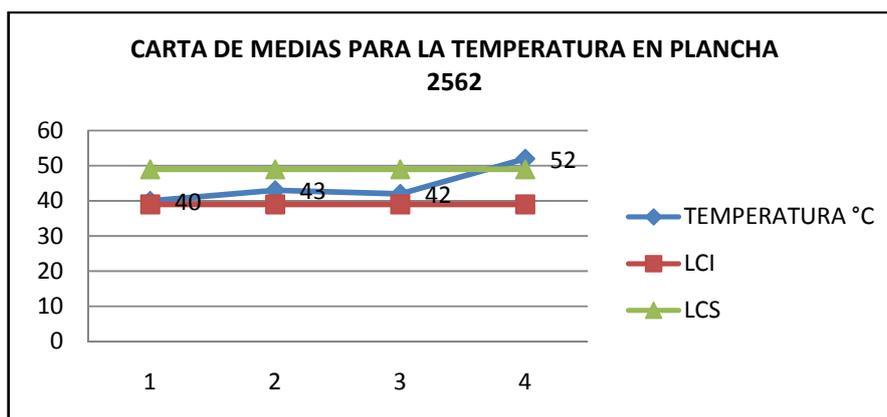


GRÁFICO No. 20 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN PLANCHA DEL ITEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ

El gráfico No. 20 indica que al preparar las costillas BBQ en plancha en el rango de tiempo explicado en el cuadro No. 30 las costillas llegan a una temperatura al centro del producto

de 39 a 49°C temperatura que es insuficiente para que la costilla pueda ser degustada ya que al centro de la misma la carne esta fría y no desarrolla completamente las características sensoriales.

El cuadro No. 31 indica los resultados estadísticos de los rangos de tiempos y temperaturas encontrados para la preparación del producto 2562 Costillas BBQ en su preparación en microondas.

CUADRO No. 31 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN MICROONDAS

Descripción del producto		Datos estadísticos	
		TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
		Estadística descriptiva	
- Código del producto: 2562	Media	3,66666667	53
	Mediana	4	55
- Nombre del producto Costillas BBQ	Moda	4	N/A
	Desviación estándar	0,578	5,292
- Método de preparación Microondas	Varianza de la muestra	0,33	28
	Rango	1	10
	Mínimo	3	47
	Máximo	4	57
	Suma	11	159
	Límites de control		
Límite de control superior		5	63
Límite de control inferior		3	43

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 31 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

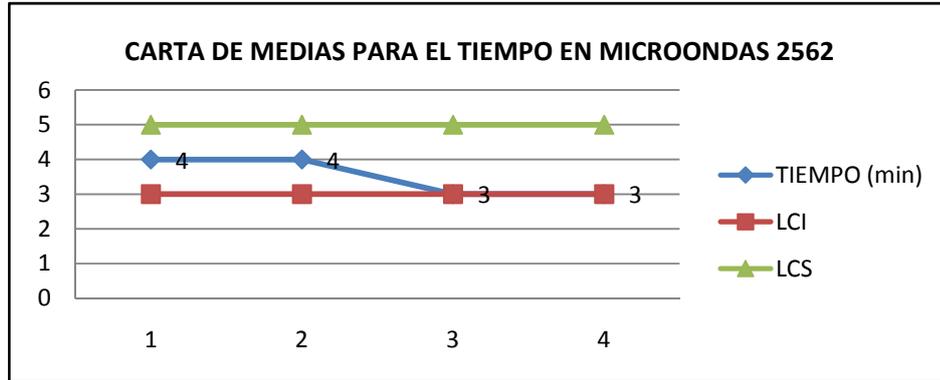


GRÁFICO No.21 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN MICROONDAS DEL ITEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ

El gráfico No. 21 indica que al preparar las costillas BBQ en microondas en el rango de tiempo establecido de 3 a 5 minutos el producto está listo para ser consumido, considerando que las costillas dentro de su composición presentan la salsa BBQ por este método se observa la que las características sensoriales de la costilla se ven muy poco afectadas ya que la temperatura de la costilla así como su salsa BBQ son ideales para poder consumir e producto.

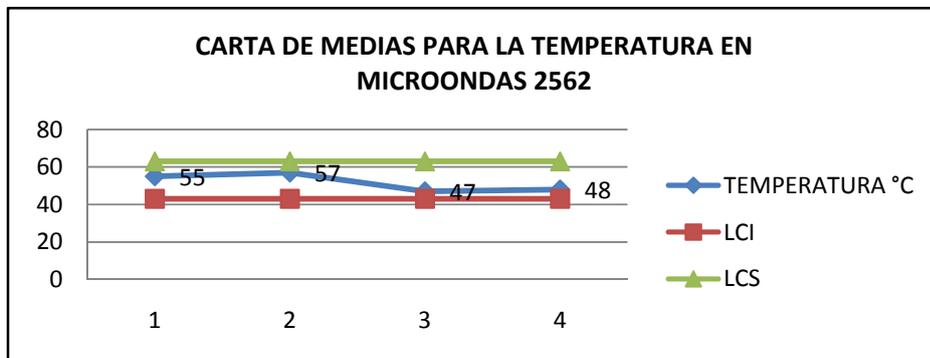


GRÁFICO No.22 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN MICROONDAS DEL ITEM 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ

El gráfico No. 22 indica que al preparar las costillas BBQ en microondas en el rango de tiempo establecido en el cuadro No. 31 las costillas llegan a una temperatura al centro del producto de 43 a 63°C ya que el calentamiento que el microondas realiza a la pieza de costilla es casi uniforme podemos ver en la grafica que la temperatura al centro del producto no presenta gran dispersión en sus datos.

3.2.2.1 ANÁLISIS SENSORIAL

El cuadro No. 31 presenta el análisis sensorial del producto 2562 Costillas BBQ después de haber sido sometidas a los métodos de preparación indicados en el mismo cuadro en los rangos de tiempo establecidos en los cuadros No. 29,30,31. Al observar los datos obtenidos en el análisis sensorial podemos notar que el color sabor y color a los rangos de tiempos establecidos son los adecuados ya que son característicos para este producto este tipo de color olor y sabor existe un gran inconveniente en la preparación de las costillas BBQ en plancha debido a que el producto presenta una forma irregular y que plancha es un método de cocción en forma indirecta no le da a la costilla una conducción constante de calor cara que de esta manera toda la costilla presente una temperatura constante, a pesar de que la costilla no presenta una temperatura constante al centro de producto debido a la salsa BBQ que contiene la costilla tiende a quemarse fácilmente ya que la salsa se carameliza y luego se quema en poco tiempo. El parámetro también evaluado y muy importante en el análisis sensorial es la jugosidad al comparar este parámetro entre los tres métodos de preparación a los que fue sometido el producto nos damos cuenta que la jugosidad se ve reducida cuando se prepara al horno mientras que si la preparación es en plancha o en microondas la jugosidad es de 5 valor obtenido en las escalas usadas.

CUADRO No.32 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO 2562 COSTILLAS BBQ MR. FRITZ EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARACIÓN.

CÓDIGO	NOMBRE DE PRODUCTO	METODO DE PREPARACIÓN	COLOR	SABOR	OLOR	JUGOSIDAD
2562	Costillas BBQ	HORNO	Cereza brillante	Dulce carne de cerdo al horno	Carne de cerdo al horno dulce	4
2562	Costillas BBQ	PLANCHA	Cereza brillante filos negros	Dulce carne de cerdo al horno	Carne de cerdo al horno dulce	5

2562	Costillas BBQ	MICROONDAS	Cereza brillante	Dulce carne de cerdo al horno	Carne de cerdo al horno dulce	5
-------------	--------------------------	-------------------	---------------------	-------------------------------------	--	---

3.2.3 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS DE MUSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS QUE SENSORIALMENTE ES EVALUADO JUGOSIDAD Y RESIDUO GRASOSO

El cuadro No. 33 indica los resultados estadísticos obtenidos para los rangos de tiempo y temperatura en la preparación en plancha del producto 2563 tocineta Mr Fritz.

CUADRO No. 33 ESTADÍSTICA DE PRODUCTOS DE MUSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2563 TOCINETA MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN PLANCHA.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
Estadística descriptiva		
- Código del producto: 2563	Media	2,33333333
- Nombre del producto Tocineta Mr. Fritz 200 g	Mediana	2
- Método de preparación Plancha	Moda	2
- Condiciones del método. La plancha o sartén sin aceite es precalentado por un tiempo de 3 minutos la plancha y de 7 a 10 minutos la parrilla	Desviación estándar	0,51639778
	Varianza de la muestra	0,26666667
	Rango	1
	Mínimo	2
	Máximo	3
	Suma	14
Límites de control		
	Límite de control superior	3
	Límite de control inferior	2

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 33 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

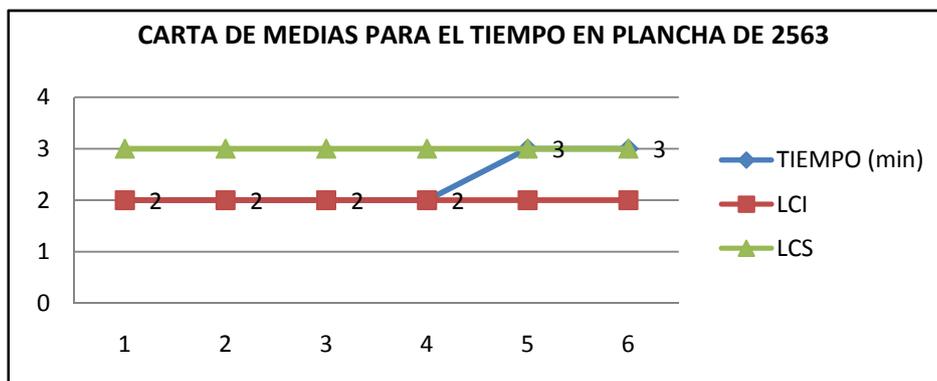


GRÁFICO No.23 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN PLANCHA DEL ITEM 2563 TOCINETA Mr. Fritz

El gráfico No. 23 indica que el rango de tiempo establecido de 2 a 3 minutos es el tiempo necesario para que la tocineta preparada en plancha esté lista para ser consumida.

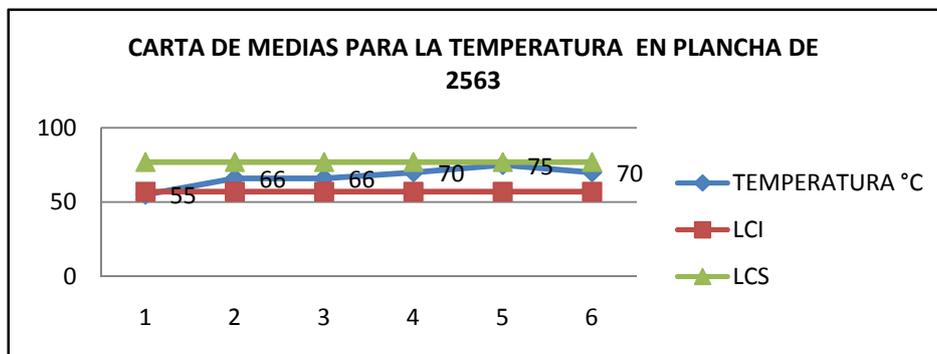


GRÁFICO No.24 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN PLANCHA DEL ITEM 2563 TOCINETA MR. FRITZ

El gráfico No. 24 determina que al rango de tiempo establecido en el cuadro No. 33 la temperatura superficial del producto tocineta Mr. Fritz es la adecuada para que el producto sea consumido los datos de temperatura superficial encontrados no presentan una gran dispersión, el producto presenta características sensoriales adecuadas.

El cuadro No. 34 indica los resultados estadísticos obtenidos para los rangos de tiempo y temperatura en la preparación en microondas del producto 2563 tocineta Mr Fritz.

CUADRO No. 34 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2563 TOCINETA MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN MICROONDAS.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 2563	Media	3,4
	Mediana	4
- Nombre del producto Tocineta Mr. Fritz 200 g	Moda	#N/A
	Desviación estándar	0,89442719
- Método de preparación Microondas	Varianza de la muestra	0,8
	Rango	2
	Mínimo	2
	Máximo	4
	Suma	17
	Límites de control	
	Límite de control superior	4
Límite de control inferior	3	
		58,8
		60
		4,20713679
		17,7
		10
		53
		63
		294
		65
		53

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 34 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

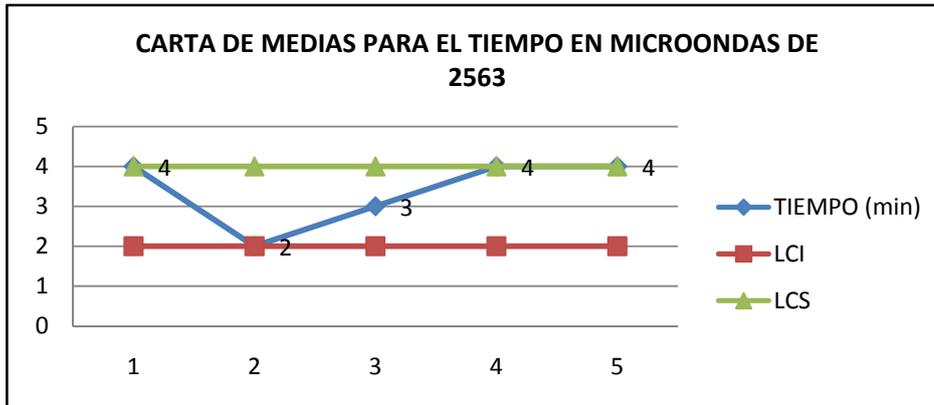


GRÁFICO No.25 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN MICROONDAS DEL ITEM 2563 TOCINETA Mr. Fritz

El gráfico No. 25 indica que el rango de tiempo establecido de 3 a 4 minutos es el tiempo necesario para que la tocineta preparada en microondas esté lista para ser consumida considerando que si sobrepasa el LCS la tocineta presenta un color negro indicativo del que producto está quemado, al observar la dispersión de los datos en el grafico vemos que no hay una dispersión significativa indicativo del que proceso de preparación está controlado.

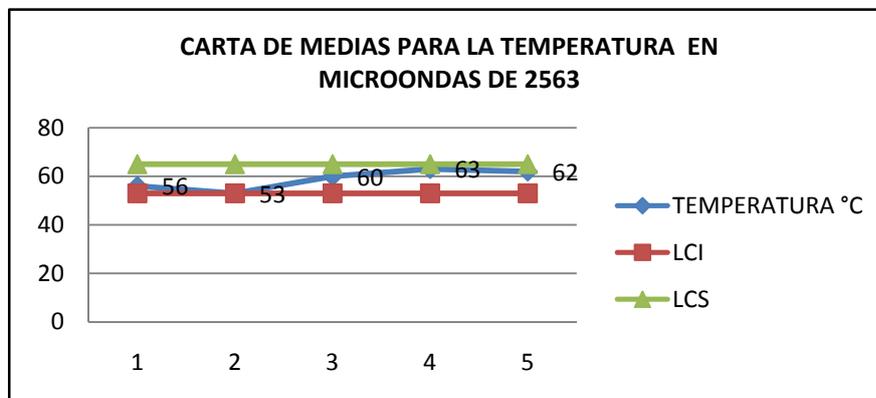


GRÁFICO No.26 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN MICROONDAS DEL ITEM 2563 TOCINETA MR. FRITZ

El gráfico No. 26 determina que al rango de tiempo establecido en el cuadro No. 34 la temperatura superficial del producto tocineta Mr. Fritz es la adecuada para que sea consumido, los datos de temperatura superficial encontrados no presentan una gran

dispersión lo que nos indica que el producto no presenta brascas subidas de temperatura que puedan causar daño al consumidor al degustarlo.

3.2.3.1 ANÁLISIS SENSORIAL

El cuadro No. 35 indica el resultado del análisis sensorial del producto 2563 tocineta ahumada Mr. Fritz, a este tipo de productos se les evaluó color, sabor, olor jugosidad y una característica de textura importante como es el residuo grasoso. Los métodos de preparación usados son la plancha y el microondas una vez que el producto fue sometido a estos métodos de preparación a los rangos de tiempo establecidos en los cuadros No. 33 y 34 al producto se le evaluó estas características.

Se observa en el cuadro que el color, sabor, olor no se ven afectados en cualquiera de los métodos empleados pero se observa una gran diferencia en la jugosidad y el residuo grasoso, si se mide la jugosidad del producto al ser preparado en plancha se observa que es mayor la jugosidad en comparación a la del microondas esto se puede explicar ya que la plancha al estar en contacto con el producto tiende a diluir la grasa del producto y esta al retirar el producto de la plancha se adhiere al mismo como una capa de grasa lo que concuerda con el resultado de que su residuo grasoso es igual al que se evalúa en la preparación en microondas, caso contrario al que se observa con la jugosidad de la tocineta en microondas ya que la grasa de la tocineta se compacta de tal manera que la grasa y el agua presente tienden a desaparecer y hacen que el producto quede totalmente seco.

CUADRO No.35 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO 2563 TOCINETA MR. FRITZ EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARACIÓN.

CODIGO	PRODUCTO	METODO DE PREPARACION	COLOR	SABOR	OLOR	JUGOSIDAD	RESIDUO GRASOSO
2563	Tocineta Mr. Fritz 200 g	PLANCHA	Rojizo	Carne de cerdo salada	Carne de cerdo, ahumada	4	4

2563	Tocineta Mr. Fritz 200 g	MICROONDAS	Color rojizo filos dorados	Carne de cerdo salada	Carne de cerdo ahumada	2	4
------	--------------------------	------------	----------------------------	-----------------------	------------------------	---	---

3.2.4 RESULTADOS ESTADÍSTICOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS EN MARMITAS

El cuadro No. 36 indica los resultados estadísticos obtenidos para los rangos de tiempo y temperatura en la preparación en agua del producto 2592 Fritada lista Mr Fritz.

CUADRO No. 36. ESTADÍSTICA DE PRODUCTOS DE MUSCULO ENTERO COCIDOS EN MARMITAS RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2592 FRITADA LISTA MR. FRITZ EN SU PREPARACIÓN EN AGUA.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 2592	Media	4,75
- Nombre del producto Fritada lista Mr. Fritz 500 g	Mediana	5
	Moda	5
- Método de preparación Agua	Desviación estándar	0,5
	Varianza de la muestra	0,25
	Rango	1
- Condiciones del método Agua a una temperatura entre 70 a 80°C (158 a 176°F) que llega en un lapso de 7 a 8 minutos	Mínimo	4
	Máximo	5
	Suma	19
	Límites de control	
	Límite de control superior	5
	Límite de control inferior	4

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 36 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

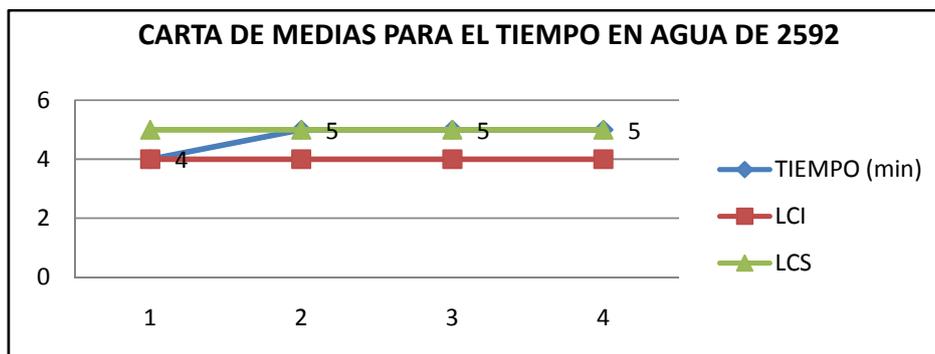


GRÁFICO No.27 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN AGUA DEL ITEM 2592 FRITADA LISTA Mr. Fritz

El gráfico No. 27 indica que el rango de tiempo establecido de 4 a 5 minutos es el tiempo necesario para que la fritada lista Mr. Fritz al ser preparada en agua esté lista para ser consumida considerando que si sobrepasa el LCS el producto presentara quemaduras superficiales mientras que si no llega al LCI el producto a su centro se encontrara frio, al observar la dispersión de los datos en el grafico vemos que no hay una dispersión significativa indicativo del que proceso de preparación está controlado.

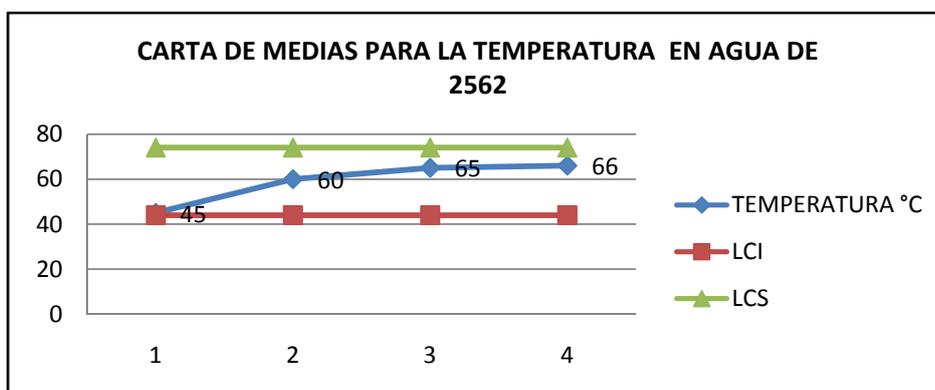


GRÁFICO No.28 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN AGUA DEL ITEM 2592 FRITADA LISTA MR. FRITZ

El gráfico No. 28 indica que en el rango de tiempo establecido para la preparación en agua del ítem 2592 la temperatura al centro de producto oscilara entre 44 a 74°C, temperatura que nos indica que si el producto sobrepasa el LCS del tiempo la fritada podrá presentar quemaduras superficiales. La dispersión de los datos de la temperatura indica que el proceso

está dentro de control ya que no existe un solo punto que salga de los límites de control establecidos.

El cuadro No. 37 indica los rangos de tiempo y temperatura encontrados para la preparación del producto cárnico fritada lista Mr. Fritz.

**CUADRO No. 37 ESTADÍSTICA DE PRODUCTOS DE MUSCULO ENTERO COCIDOS EN MARMITAS
RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 2592 FRITADA LISTA MR. FRITZ EN SU
PREPARACIÓN EN ACEITE.**

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 2592	Media	5,14285714 65,5714286
- Nombre del producto Fritada lista Mr. Fritz 500 g	Mediana	5 67
- Método de preparación Fritura	Moda	5 #N/A
- Condiciones del método Aceite a una temperatura de 170 a 190°C (338 a 374°F) temperatura que se alcanza luego de 5 a 6 min	Desviación estándar	1,34518542 10,3578817
	Varianza de la muestra	1,80952381 107,285714
	Rango	4 27
	Mínimo	3 50
	Máximo	7 77
	Suma	36 459
	Límites de control	
	Límite de control superior	7 77
	Límite de control inferior	3 54

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 37 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

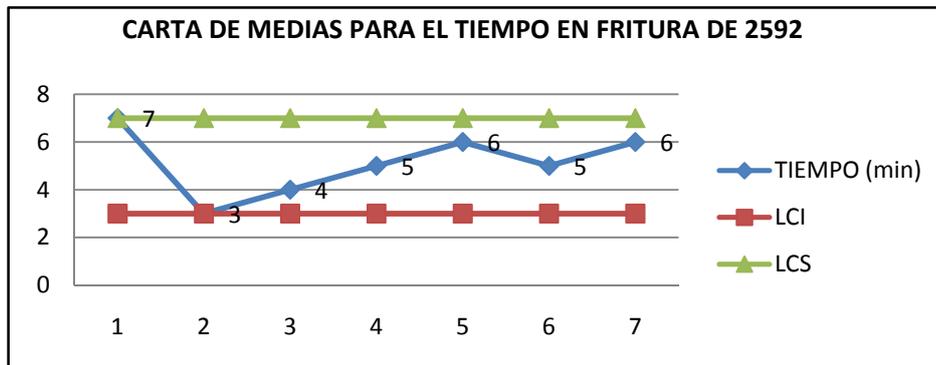


GRÁFICO No.29 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN ACEITE DEL ITEM 2592 FRITADA LISTA Mr. Fritz

El gráfico No. 29 indica que el rango de tiempo establecido de 3 a 7 minutos es el tiempo necesario para que la fritada lista Mr. Fritz al ser preparada en aceite esté lista para ser consumida considerando que si sobrepasa el LCS el producto presentara quemaduras superficiales mientras que si no llega al LCI el producto a su centro se encontrara frio, al observar la dispersión de los datos en el grafico vemos que no hay una dispersión significativa indicativo del que proceso de preparación está controlado.

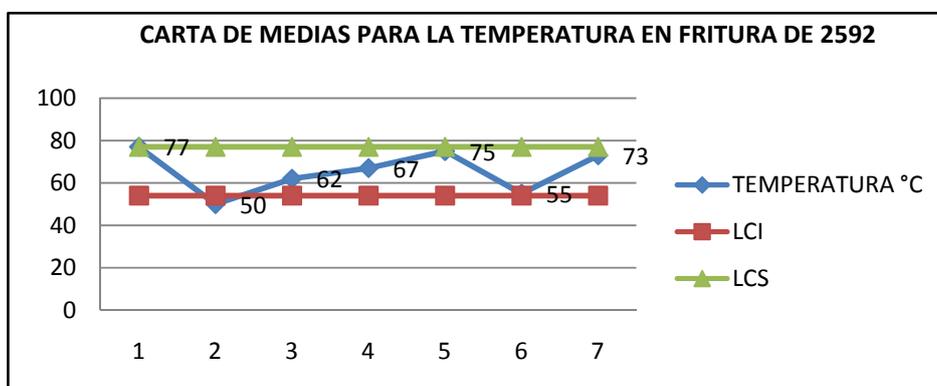


GRÁFICO No.30 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN ACEITE DEL ITEM 2592 FRITADA LISTA MR. FRITZ.

El gráfico No. 30 indica que en el rango de tiempo establecido para la preparación en aceite del ítem 2592 la temperatura al centro de producto oscilara entre 54 a 77°C, temperatura que indica que si el producto sobrepasa el LCS del tiempo la fritada podrá presentar quemaduras

superficiales. La dispersión de los datos de la temperatura indica que el proceso está dentro de control ya que no existe un solo punto que salga de los límites de control establecidos.

El cuadro No. 38 indica los resultados del análisis sensorial realizado al producto 2592 en su preparación en agua y aceite en los rangos de tiempo establecidos en los cuadros No. 36 y 37.

3.2.4.1 ANÁLISIS SENSORIAL

Los parámetros sensorialmente evaluados son color, sabor, olor, y la jugosidad, como se observa en el cuadro expuesto pues las características de color, sabor y olor no se ven afectadas pero su jugosidad se ve que no es igual en los métodos de cocción debido a que al ser preparada en aceite a la carne de cerdo empieza a eliminar agua por evaporación de adentro hacia afuera y es estos espacios intercelulares que quedan que ingresa la grasa y en lugar de sentirla jugosa se siente grasosa la fritada mientras que al ser preparada en agua sucede el mismo fenómeno pero en vez de ingresar aceite a estos espacios ingresa agua y se tiene que la fritada presenta una mayor jugosidad y es agradable al paladar humano

CUADRO No.38 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO 2592 FRITADA LISTA MR.FRITZ EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE PREPARACIÓN.

CODIGO	PRODUCTO	METODO DE PREPARACION	COLOR	SABOR	OLOR	JUGOSIDAD
2592	Fritada lista Mr. Fritz 500 g	AGUA	Característico al producto crudo marrón con la corteza dorada	Carne de cerdo frita, condimentos	Carne de cerdo frita	6
2592	Fritada lista Mr. Fritz 500 g	FRITURA	Característico al producto crudo marrón con la corteza dorada	Carne de cerdo frita, condimentos	Carne de cerdo frita	5

3.3 RESULTADOS ESTADÍSTICOS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS CONGELADOS CRUDOS.

El cuadro No. 39 indica los resultados de los rangos de tiempo para la cocción de productos cárnicos crudos, así como la temperatura que presentan al centro del producto una vez que hayan sido sometidos a cualquiera de los métodos de cocción.

CUADRO No.39 RESULTADOS DE LOS TIEMPOS Y TEMPETATURAS OBTENIDOS PARA LA COCCION DE PRODUCTOS CONGELADOS CRUDOS.

CÓDIGO	PRODUCTO	MÈTODO DE COCCION	Tiempo (min)		Temperatura (°C)	
			LCI	LCS	LCI	LCS
9757	Cordon blue Mr. Cook 420 g	HORNO	25	34	77	79
2045	Nuggets de pollo Mr. Cook 152 g línea pop	FRITURA	2	4	82	86
2045	Nuggets de pollo Mr. Cook 152 g línea pop	HORNO	9	12	74	85
2044	Milaneza de pollo Mr. Cook 160 g línea pop	HORNO	12	16	70	85
2044	Milaneza de pollo Mr. Cook 160 g línea pop	FRITURA	3	6	72	87
9730	Dinonuggets de pollo Mr. Cook 300 g	FRITURA	2	5	72	83
9730	Dinonuggets de pollo Mr. Cook 300 g	HORNO	9	12	70	85
2030	Croquetas de pescado Mr. Cook 315 g	FRITURA	3	7	68	98
2030	Croquetas de pescado Mr. Cook 315 g	HORNO	12	22	71	88
9785	Pechuguitas Campero 720 g	FRITURA	3	8	74	83
2031	Filete apanado de pescado Mr. Cook 425 g	HORNO	11	13	75	80

2031	Filete apanado de pescado Mr. Cook 425 g	FRITURA	4	9	74	84
9729	Pechugitas apanadas Mr. Cook 350 g	HORNO	13	21	73	83
9729	Pechugitas apanadas Mr. Cook 350 g	FRITURA	5	6	74	87
9758	Pop pollo Mr. Cook 300 g	FRITURA	4	6	72	78
9758	Pop pollo Mr. Cook 300 g	HORNO	7	17	72	82
9787	Medallones Campero 480 g	FRITURA	3	5	73	86
9722	Filete pechuga marinado Mr. Cook 400 g	HORNO	22	35	71	93
9722	Filete pechuga marinado Mr. Cook 400 g	FRITURA	7	9	68	90
9722	Filete pechuga marinado Mr. Cook 400 g	PLANCHA	10	12	73	88
2041	Filete de pescado Mr. Cook 160 g línea pop	FRITURA	6	10	69	91
2041	Filete de pescado Mr. Cook 160 g línea pop	HORNO	10	27	62	74
2039	Patty de Pescado 1600 g	FRITURA	7	11	81	87
2008	Hamburguesa de res Mr. Cook 550 g	PLANCHA	6	7	72	75
2008	Hamburguesa de res Mr. Cook 550 g	FRITURA	5	7	75	88
2011	Hamburguesa Chilis 4080 g	PLANCHA	13	16	65	87
2024	Hamburguesa de pollo 1300 g	PLANCHA	5	6	70	79
2024	Hamburguesa de pollo 1300 g	HORNO	17	28	69	76
2024	Hamburguesa de pollo 1300 g	FRITURA	4	7	71	90
2005	Hamburguesa de res 1300 g	PLANCHA	4	7	71	76
2005	Hamburguesa de res 1300 g	FRITURA	3	5	77	87

2005	Hamburguesa de 1300 g	HORNO	13	19	74	82
2042	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 130 g línea pop	FRITURA	4	6	64	89
2042	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 130 g línea pop	PLANCHA	5	7	68	82
2007	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 400 g	PLANCHA	5	9	67	79
2007	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 400 g	FRITURA	4	5	72	82
2043	Hamburguesa Mr. Cook 130 g línea pop	PLANCHA	4	5	68	79
2043	Hamburguesa Mr. Cook 130 g línea pop	FRITURA	4	5	68	79
2025	Hamburguesa Fridays 4080 g	PLANCHA	15	17	69	80
2002	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 1600 g	FRITURA	6	9	74	89
2002	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 1600 g	PLANCHA	6	7	69	81
Nota: Cada uno de los productos congelados crudos esta presenta un color característico que significa lo siguiente						
Producto analizado sensorialmente jugosidad y crujencia						
Producto analizado sensorialmente jugosidad						

El cuadro No. 40 indica los resultados obtenidos para los rangos de tiempos y temperaturas del producto cárnico crudo Dinonuggets Mr. Cook al ser cocinados en aceite.

**CUADRO No. 40 CONGELADOS CRUDOS. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 9730
DINONUGGETS DE POLLO MR. COOK EN SU PREPARACIÓN EN ACEITE.**

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 9730	Media	3,5 77,875
	Mediana	3,5 80
- Nombre del producto Dinonuggets de pollo	Moda	3 70
	Desviación estándar	0,9258201 6,311836952
- Método de preparación Fritura	Varianza de la muestra	0,85714286 39,83928571
	Rango	3 15
- Condiciones del método Aceite a una temperatura de 170 a 190°C (338 a 374°F) temperatura que se alcanza luego de 5 a 6 min	Mínimo	2 70
	Máximo	5 85
	Suma	28 623
	Límites de control	
Límite de control superior	5 83	
Límite de control inferior	2 72	

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 40 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

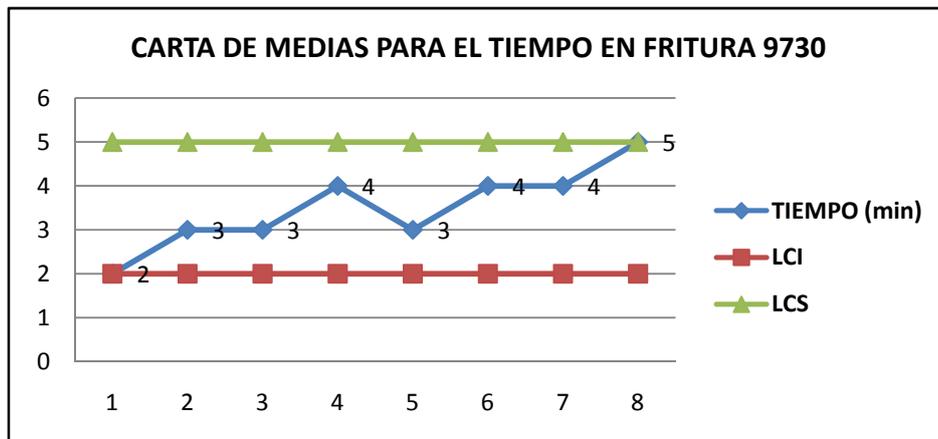


GRÁFICO No.31 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN ACEITE DEL ITEM 9730 DINONUGGETS DE POLLO MR. COOK

El gráfico No. 31 indica que el rango de tiempo establecido de 2 a 5 minutos es el tiempo necesario para que el producto cárnico dinonuggets en su cocción en aceite esté listo para ser consumido considerando que si sobrepasa el LCS el producto se verá afectado en sus características sensoriales, al observar los datos de tiempo podemos decir que no existe gran dispersión de los mismos y están dentro de los límites de control establecidos.

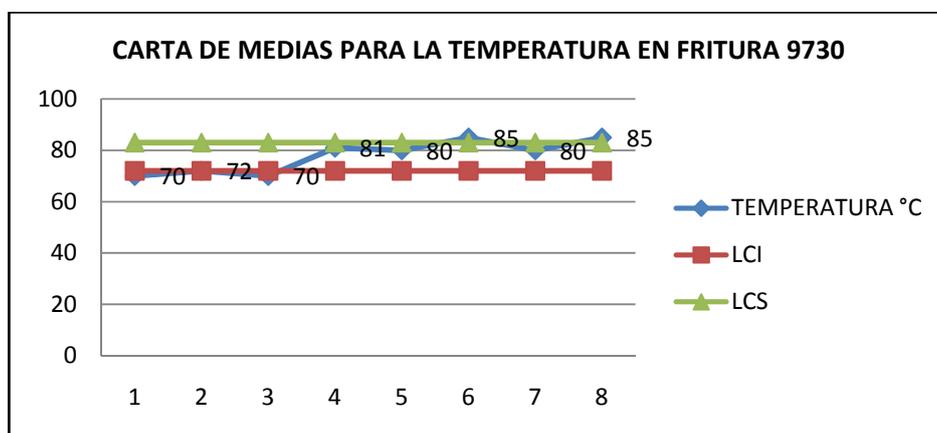


GRÁFICO No.32 CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN ACEITE DEL ITEM 9730 DINONUGGETS DE POLLO Mr. Cook

El gráfico No. 32 indica que al rango de tiempo establecido de 2 a 5 minutos el producto presentara una temperatura a su centro que oscila entre 72 a 83 °C lo que indica que el

producto puede ser ya consumido ya que al ser crudo debe sobrepasar los 70°C temperatura a la cual se garantiza la muerte de patógenos.

El cuadro No. 41 indica los resultados obtenidos para los rangos de tiempos y temperaturas del producto cárnico crudo Dinonuggets Mr. Cook al ser cocinados en horno.

CUADRO No. 41 CONGELADOS CRUDOS. RESULTADOS ESTADÍSTICOS DEL ÍTEM 9730 DINONUGGETS DE POLLO MR. COOK EN SU PREPARACIÓN EN HORNO.

Descripción del producto	Datos estadísticos	
	TIEMPO (min)	TEMPERATURA (°C)
	Estadística descriptiva	
- Código del producto: 9730	Media	10,33333333
- Nombre del producto Dinonuggets de pollo	Mediana	10
	Moda	75
- Método de preparación Horno	Desviación estándar	1,03279556
	Varianza de la muestra	5,354126135
- Condiciones del método Precalentar el horno a 250°C (482°F) por 15 min	Rango	1,06666667
	Mínimo	3
	Máximo	15
	Suma	62
	Límites de control	
	Límite de control superior	12
	Límite de control inferior	9
		85
		70

A continuación con los datos obtenidos en el cuadro No. 41 se proceden hacer cartas de control para medias en función de los límites de control establecidos.

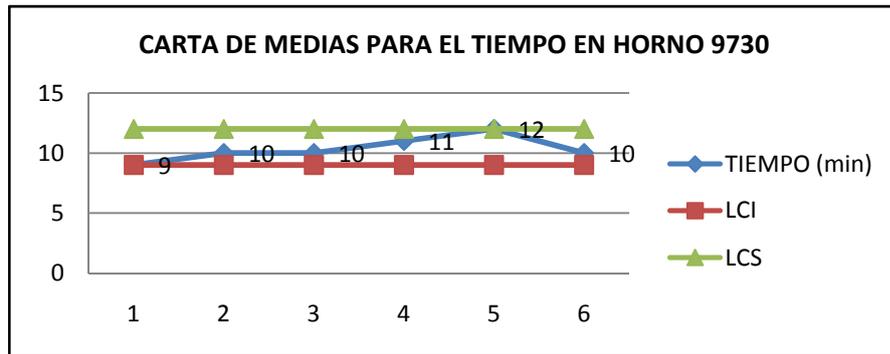


GRÁFICO No.33 CARTA DE MEDIAS PARA EL TIEMPO DE PREPARACIÓN EN HORNO DEL ITEM 9730 DINONUGGETS DE POLLO MR. COOK

El gráfico No. 33 indica que el rango de tiempo establecido de 9 a 12 minutos es el tiempo necesario para que el producto cárnico dinonuggets en su cocción en aceite esté listo para ser consumido considerando que si sobrepasa el LCS el producto se verá afectado en sus características sensoriales, al observar los datos de tiempo podemos decir que no existe gran dispersión de los mismos y están dentro de los límites de control establecidos.

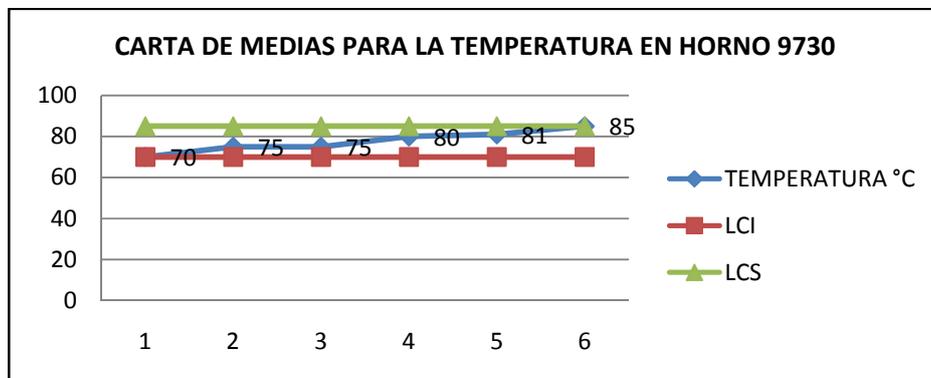


GRÁFICO No.34. CARTA DE MEDIAS PARA LA TEMPERATURA DE PREPARACIÓN EN HORNO DEL ITEM 9730 DINONUGGETS DE POLLO MR. COOK

El gráfico No. 34 indica que al rango de tiempo establecido de 9 a 12 minutos el producto presentara una temperatura a su centro que oscila entre 70 a 85 °C lo que indica que el producto puede ser ya consumido ya que al ser crudo debe sobrepasar los 70°C temperatura a la cual se garantiza la muerte de patógenos.

El cuadro No. 42 da conocer el resultado del análisis sensorial realizado al ítem 9730 después de haber sido sometidos a los métodos de cocción en aceite y horno a los tiempos establecidos en los cuadros No. 41 y 40.

3.3.1 ANÁLISIS SENSORIAL

De manera general los parámetros sensoriales evaluados son color, olor, sabor parámetros que no se ven afectados al ser preparado el producto el cualquiera de los métodos de cocción mencionados, para este tipo de productos que presentan una capa de apanadura en su corteza se considera a mas de la jugosidad la crujencia que presentan, es importante saber que estos dos parámetros se ven afectados en uno u otro método de cocción al que se somete el producto de esta manera, en la cocción en aceite se observa que el producto presenta mayor color en menor tiempo de cocción, además mayor jugosidad, menor crujencia en cambio al ser preparados en horno se observa mayor crujencia, menor jugosidad y necesita largos tiempos para llegar a dar un color llamativo.

CUADRO No.42 RESULTADOS DEL ANÁLISIS SENSORIAL DEL PRODUCTO 9730 DINONUGGETS DE POLLO EN SUS DIFERENTES MÉTODOS DE COCCIÓN.

PRODUCTO	METODO DE COCCION	COLOR	SABOR	OLOR	JUGOSIDAD	CRUJIENCIA
Dinonuggets de pollo 300 g	FRITURA	Dorado	Carne de pollo frita apanadura	Carne de pollo, apanada	5	10
Dinonuggets de pollo 300 g	HORNO	Dorado	Carne de pollo al horno, apanadura	Carne de pollo al horno apanado	4	9

Dentro de este grupo de productos cárnicos existen productos a los que solo se les avaluó su jugosidad a más de color, sabor, y olor. en este tipo de productos se observo que al ser sometidos a los métodos de cocción en horno y fritura el producto presenta características comunes en el producto listo para ser consumido como: si la cocción es en horno se necesita mayor tiempo de cocción para alcanzar el color ideal, se observa menor o nula jugosidad y su sabor no se ve afectado. en la cocción en aceite se necesita menor tiempo de cocción se observa color ideal en corto tiempo y existe una alta jugosidad, además el producto es mucho más exquisito. Por último la cocción en plancha es característica para hamburguesas en este tipo de cocción se observa que la corteza presenta quemaduras superficiales, se desarrolla un color llamativo y existe una alta jugosidad

3.3.2 ANALISIS MICROBIOLÓGICO

El cuadro No. 43 y el gráfico No. 35 indican los resultados del análisis microbiológico encontrado luego de haber sometido a todos los productos cárnicos crudos a métodos de cocción. El análisis microbiológico se realizo tomando como referencia los parámetros para producto cárnicos cocidos (Tabla No. 5).

TABLA No. 5 REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS PARA PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS

Indicador	Especificación		Unidad	FUENTE
	<i>m</i>	<i>M</i>		
<i>Aerobios mesófilos</i>	5,0x10 ⁵	1,0x10 ⁷	UFC/g	NTE INEN 1529-5
<i>Escherichia coli</i>	<3		UFC/g	NTE INEN 1529-8
<i>Staphylococcus aureus</i>	1,0x10 ³	1,0x10 ⁴	UFC/g	NTE INEN 1529-14
<i>Salmonella spp</i>	ausencia	-	Ausencia/25g	NTE INEN 1529-15

Donde:

m: Nivel de aceptación

M: Nivel de rechazo

Al comparar los resultados obtenidos vemos que todos los productos cárnicos evaluados están dentro de las especificaciones dadas por la norma, las muestras enviadas al laboratorio presentan ausencia de microorganismos como *E. coli*, *S. aureus*, y *Salmonella* mientras que en el caso de aerobios mesofilos se observa que ha existido un mínimo crecimiento de bacterias (13×10^1).

CUADRO No.43 RESULTADOS DEL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO REALIZADO A TODOS LOS PRODUCTOS CONGELADOS CRUDOS LUEGO DE SER SOMETIDOS A MÉTODOS DE COCCIÓN

PRODUCTO	MÉTODO DE COCCIÓN	<i>E.coli</i> ufc/g	<i>Aerobios mesofilos</i> ufc/g	<i>S.aureus</i> ufc/g	<i>Salmonella</i> /25g
Cordon blue Mr. Cook 420 g	HORNO	Ausencia	2×10^1	Ausencia	Ausencia
Nuggets de pollo Mr. Cook 152 g línea pop	FRITURA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Nuggets de pollo Mr. Cook 152 g línea pop	HORNO	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Milaneza de pollo Mr. Cook 160 g línea pop	HORNO	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Milaneza de pollo Mr. Cook 160 g línea pop	FRITURA	Ausencia	11×10^1	Ausencia	Ausencia
Dinonuggets de pollo Mr. Cook 300 g	FRITURA	Ausencia	3×10^1	Ausencia	Ausencia
Dinonuggets de pollo Mr. Cook 300 g	HORNO	Ausencia	13×10^1	Ausencia	Ausencia
Croquetas de pescado Mr. Cook 315 g	FRITURA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Croquetas de pescado Mr. Cook 315 g	HORNO	Ausencia	1×10^1	Ausencia	Ausencia
Pechuguitas Campero 720 g	FRITURA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Filete apanado de pescado Mr. Cook 425 g	HORNO	Ausencia	5×10^1	Ausencia	Ausencia
Filete apanado de pescado Mr. Cook 425 g	FRITURA	Ausencia	1×10^1	Ausencia	Ausencia
Pechugitas apanadas Mr. Cook 350 g	HORNO	Ausencia	2×10^1	Ausencia	Ausencia
Pechugitas apanadas Mr. Cook 350 g	FRITURA	Ausencia	13×10^1	Ausencia	Ausencia
Pop pollo Mr. Cook 300 g	FRITURA	Ausencia	2×10^1	Ausencia	Ausencia
Pop pollo Mr. Cook 300 g	HORNO	Ausencia	3×10^1	Ausencia	Ausencia
Medallones Campero 480 g	FRITURA	Ausencia	1×10^1	Ausencia	Ausencia
Filete pechuga marinado Mr. Cook 400 g	HORNO	Ausencia	1×10^1	Ausencia	Ausencia

Filete pechuga marinado Mr. Cook 400 g	FRITURA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Filete pechuga marinado Mr. Cook 400 g	PLANCHA	Ausencia	4X10 ¹	Ausencia	Ausencia
Filete de pescado Mr. Cook 160 g línea pop	FRITURA	Ausencia	5x10 ¹	Ausencia	Ausencia
Filete de pescado Mr. Cook 160 g línea pop	HORNO	Ausencia	2x10 ¹	Ausencia	Ausencia
Patty de Pescado 1600 g	FRITURA	Ausencia	3x10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de res Mr. Cook 550 g	PLANCHA	Ausencia	2X10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de res Mr. Cook 550 g	FRITURA	Ausencia	5X10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa Chilis 4080 g	PLANCHA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo 1300 g	PLANCHA	Ausencia	1X10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo 1300 g	HORNO	Ausencia	2X10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo 1300 g	FRITURA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de res 1300 g	PLANCHA	Ausencia	2X10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de res 1300 g	FRITURA	Ausencia	9X10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de 1300 g	HORNO	Ausencia	9X10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo Mr. Cook 130 g línea pop	FRITURA	Ausencia	8x10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo Mr. Cook 130 g línea pop	PLANCHA	Ausencia	7x10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo Mr. Cook 400 g	PLANCHA	Ausencia	12x10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo Mr. Cook 400 g	FRITURA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa Mr. Cook 130 g línea pop	PLANCHA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa Mr. Cook 130 g línea pop	FRITURA	Ausencia	9x10 ¹	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa Fridays 4080 g	PLANCHA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo Mr. Cook 1600 g	FRITURA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Hamburguesa de pollo Mr. Cook 1600 g	PLANCHA	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

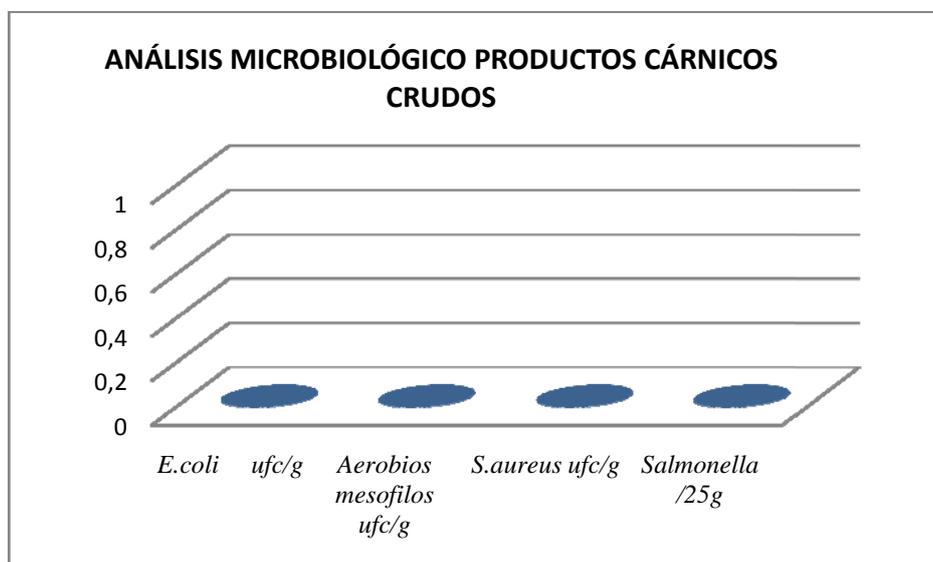


GRÁFICO No.35 PROMEDIOS ENCONTRADOS EN EL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO EN PRODUCTO CÁRNICOS CRUDO.

Para determinar la inocuidad del alimento se requiere la determinación de microorganismos patógenos, para un alimento cocido o listo para consumir la tolerancia para un determinado microorganismo debe ser cero. Por lo tanto la validación demuestra que todos los productos cárnicos validados luego de haber sido sometidos a los diferentes métodos de cocción mayores a los 70°C se evidencian de patógenos como *S. aureus*, *Salmonella*, adicionalmente hay ausencia de microorganismos indicadores de *Aerobios mesofilos* y *E. coli*, lo que nos indica que los rangos de tiempo establecidos para la preparación de los productos cárnicos garantizan la ausencia de los mismos.

La ausencia de estos microorganismos en el producto después de haber sido sometido al proceso de cocción evidencia la correcta aplicación de BPM, HACCP en toda la cadena alimentaria. Así como también no existe contaminación post proceso térmico.

La ausencia de *Aerobios mesófilos* indica la correcta implementación de Buenas Prácticas de Manufactura, la eficiencia del procedimiento de elaboración / proceso, la condición de higiene del equipo y utensilios y la relación tiempo- temperatura de almacenamiento y distribución.

Específicamente la ausencia *Escherichia coli* indica la aplicación correcta de prácticas de higiene eficientes en la elaboración y/o conservación adecuada del producto, por la correcta aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura".

La ausencia de *Staphylococcus aureus* indica la correcta desinfección por parte del personal antes de embasar el producto así como también desinfección adecuada de equipos, aire correctamente filtrado, correcta refrigeración.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES

1. En general en función del tiempo de cocción todas las características sensoriales del producto validado tienden a cambiar es decir el tiempo aplicado al producto en su método de cocción o preparación es el parámetro más importante durante toda la investigación.
2. La relación encontrada entre el tiempo, temperatura y el análisis microbiológico es directamente proporcional, e inversamente proporcional al análisis sensorial ya que altos tiempos de cocción van destruyendo las características sensoriales del producto.
3. Los métodos de cocción usados para los productos congelados crudos a los rangos de tiempos y temperaturas establecidos, aseguran que hay la eliminación de patógenos y que las características organolépticas o sensoriales del producto cárnico no se ven afectadas entregando un producto de calidad e inocuo esperando que el producto cumpla su uso previsto.
4. Los métodos de preparación usados para calentar productos de músculo entero cocidos en hornos, marmitas, congelados cocidos y pastas finas indican que a los rangos de tiempos y temperaturas establecidos, las características sensoriales del

producto cárnico no se ven afectadas entregando al consumidor un producto de calidad esperando que el producto cumpla su uso previsto.

CAPÍTULO V

5. RECOMENDACIONES

1. Esta investigación debería ser realizada en las empresas que elaboran productos alimenticios de consumo masivo ya que de esta manera se esta realizando una autocontrol a la empresa y a la vez se garantiza la entrega de un producto de calidad e inocuo al consumidor.
2. Las empresas dedicadas a la elaboración de productos alimenticios deben tener al día sus archivos históricos para que en controles posteriores de recertificación de normas como ISO- 22000 la Empresa no tenga ningún tipo de no conformidad.
3. Se recomienda este tipo de investigación para las empresas elaboradoras de alimentos de consumo masivo, que no cumplen aun con la NTE INEN 1334-1 “Rotulado de productos alimenticios para consumo humano”, inciso 5.1.8 “Instrucciones para el uso”.
4. Se recomienda a las autoridades del Ministerio de Salud Publica realicen inspecciones de los productos alimenticios de valor agregado con uso previsto expendidos en supermercados, tiendas, etc. a nivel nacional y validen la información que declara su etiquetado.

CAPÍTULO VI

6. RESUMEN

La presente investigación titulada “VALIDACIÓN DE LA PREPARACIÓN Y USO PREVISTO DE PRODUCTOS CÁRNICOS” realizada en la Empresa PRONACA Embutidos localizada en la ciudad de Quito se realizó con la finalidad de conocer el tiempo exacto en el cual un producto cárnico una vez que haya sido sometido a un método de cocción está listo para ser consumido, conservando en el producto cocido sus características sensoriales de sabor, olor, color, y textura, así como también la ausencia de microorganismos patógenos.

Para el estudio se aplicó el método experimental e inductivo-deductivo, se desarrolló en la sala de degustación, laboratorio de microbiología y oficina del área de control de calidad de PRONACA embutidos, utilizando equipos para la cocción de los productos como horno, parrilla, microondas, cocina a gas, para el control microbiológico placas petrifilm, así como también agua y aceite usados como medios de cocción, y por último el uso de cronómetro manual, termómetro manual y laser. Se partió de la clasificación de los 90 productos cárnicos elaborados en la planta se los clasifico en productos crudos y cocidos a los primeros se les sometió a un análisis microbiológico y sensorial mientras que a los segundos a un análisis sensorial.

Debido al gran número de productos validados se toma como referencia solo 3 ítems cárnicos para poder explicar los resultados, obteniéndose que en un rango de tiempo de 2 min a 2 min8seg la salchicha código 2598 Salchicha ranchera hot dog en su preparación en aceite está lista para ser consumida y presenta un olor y sabor característico a salchicha, y una dureza de 8. El producto código 9723 Alitas BBQ Mr. Cook en su preparación en microondas estará lista para ser consumida en un rango de tiempo de 4 a 6 min y presentara

características sensoriales de color dorado, sabor a carne de pollo cocida y dulce, olor a carne de pollo cocida y jugosidad de 5. El producto código 9730 Dinonnugets Mr. Cook en su preparación en aceite estará listo para ser consumido en un rango de tiempo de 2 a 5 min en su análisis sensorial presenta un color dorado un sabor a carne de pollo frita, y un olor a carne de pollo apanada una jugosidad de 5 y una crujencia de 10, en su análisis microbiológico existe ausencia de microorganismos patógenos.

Se concluye que los rangos de tiempo establecidos para la preparación o cocción de productos cárnicos cocidos y crudos son los adecuados ya que al realizar el análisis sensorial el producto presenta características sensoriales de color, olor, sabor, y textura ideales, y los productos crudos no presenta microorganismos patógenos.

Se recomienda que se cumplan las condiciones de cocción y los rangos de tiempo obtenidos para que las características sensoriales en el producto cocido sean ideales.

SUMMARY

The investigation titled VALIDATION OF THE PREPARATION AND FORESEEN USE OF MEAT PRODUCTS performed at the enterprise PRONACA Embutidos, located in Quito city was carried out to know the exact time in which the a meat product, once it is subjected to the cooking method, is ready to be consumed, conserving its sense characteristics of flavor, odor, color and texture as well as the absence of pathogen microorganisms. For the study the experimental and deductive-inductive method was applied in the degustation room, microbiology lab and quality control área office of PRONACA Embutidos, using cooking equipment of the products such as oven, grill, microwave, gas stove, petrifilm plates for the microbiological control, as well as water and oil used as cooking means, and finally the use of a manual timer, a manual thermometer and láser. The classification of 90 meat products elaborated at the plant was carried out into raw and cooked products, the first ones were subjected to a microbiological and sense analysis while the second ones to a sense analysis. Due to the number of validated products only 3 meat items were taken as a reference, to be able to explain results, resulting in 2 min to 2 min 8 sec time range sausage code 2598; the range hot dog sausage in its preparation in oil is ready to be consumed and presents a characteristic odor to sausage and 8 harness. The product code 9723 Alitas BBQ Mr. Cook in its preparation in microwave will be ready to be consumed in 4 to 6 min time range and will present sense features of golden color, a flavor to cooked and sweet chicken meat, cooked chicken meat odor and 5 softness. The product code 9730 Dinonnugets Mr. Cook in its preparation in oil will be ready to be consumed in 2 to 5 min time range; in its sense analysis it presents a golden color and a flavor to fried chicken meat and an odor to breaded chicken meat with 5 softness and 10 crackling; in its microbiological analysis there is. An absence of pathogen microorganisms. It is concluded that the established time ranges for the preparation and cooking of cooked and raw meat products are the adequate ones as upon carrying out the sense analysis the product presents ideal sense characteristics of color, odor, flavor and texture and the raw products do not present pathogen microorganisms. It is recommended to accomplish the cooking and time range conditions obtained for the sense characteristics of the cooked product to be ideal.

CAPÍTULO VII

7. BIBLIOGRAFÍA

1. **BADUI, S.** Química de los Alimentos. 4a. ed. México DF – México. S.A. de C.V. 2006. pp. 20.
2. **BELITZ, G.** Química de los Alimentos. 2a. ed. Zaragoza - España. Acribia. 1997. pp. 42.
3. **BELIZS, H.** Química de los Alimentos. 1a. ed. Zaragoza - España. Acribia. 1988. pp. 580.
4. **BOATELLA, J. CODONY, R. y otros.** Química y Bioquímica de los Alimentos. 1a. ed. Barcelona – España. Universidad de Barcelona. 2004. pp. 50.
5. **BRAVERMAN, J.** La bioquímica de los alimentos. 1a. ed. México D.F - México. El Manual Moderno. 2011. pp. 79.
6. **CARRILLO, L.** Manual de microbiología de alimentos. 4a. ed. Zaragoza - España. Acribia. 2000. pp. 289- 295.
7. **KENTENICH, J.** Control microbiológico. 1a. ed. Quito – Ecuador. Fundación Padre José Kentenich. 2003. pp. 25

8. **FRANKLIN, E.** Auditoria administrativa Gestión estratégica del cambio. 2a. ed. México D.F – México. Pearson. 2007. pp. 521.
9. **GUTIERREZ, H.** Control de calidad y seis sigma. 1a. ed. México D.F – México. Mc Graw Hill International. 2004. pp. 206-238.
10. **GUTIERREZ, H.** Sistema de análisis de peligros y de puntos críticos de control (HACCP). Calidad total y productividad. 2a. ed. México D.F - México. Mc Graw Hill International. 2004. pp.87 – 90.
11. **HERNANDEZ, R.** Metodología de la investigación científica. 4a. ed. México D.F - México. Mc. Graw Hill International. 2006. pp. 46 – 516.
12. **JURAM, J.** Manual de control de calidad. 4a. ed. México D.F - México. Mc Graw Hill. 2005. pp. 2.1- 2.2.
13. **LARRAÑAGA, I.** Control e higiene de los alimentos. 1a. ed. Madrid - España. Mc Graw Hill. 1999. pp. 294-313, 518-524.
14. **MORTEN, C.** Sensory Evaluation techniques. 4a. ed. Washington - Estados Unidos. CRC Press. 2007. pp. 118-120
15. **MOSSEL, D.** Manual de microbiología de los alimentos. 2a. ed. Zaragoza – España. Acribia. 2003. Pp. 250 -270.
16. **MOSSEL, D.** MICROBIOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS, Fundamentos ecológicos para garantizar y comprobar la inocuidad y la calidad de los alimentos. 1a. ed. Zaragoza – España. Acribia. 1998. pp. 18.

17. **PEREZ, I.** Manual de gestión de inocuidad de los alimentos. 1a. ed. Quito – Ecuador. PRONACA. 2007. pp. 4.
18. **SANCHO, J.** Introducción al análisis sensorial de alimentos. 1a. ed. Barcelona – España. Universidad de Barcelona. 1999. pp. 20-70.
19. **TORRES, A.** Prácticas de higiene, inspección y control alimentario. 1a. ed. Quito – Ecuador. PRONACA. 2009. pp. 10 -12.
20. **VIVANCO, W.** Código internacional de prácticas recomendado – principios generales de higiene de los alimentos. 4a. ed. Quito – Ecuador. PRONACA. 2003. pp. 60.
21. **VIZUETE, P. ARGUELLO, E. y otros.** PRONACA – EMBUTIDOS. ISO 22000. Sistema de gestión de inocuidad de los alimentos. 1a. ed. Quito – Ecuador. PRONACA. 2005. pp. 4.
22. **YUFERA, P.** Química Agrícola III Alimentos. 1a. ed. Madrid – España. Alhambra, S.A. 1979. pp. 518-557.
23. **CORFO.** Guía genérica para la implementación de un sistema de aseguramiento de calidad basado en HACCP y sus prerrequisitos para productos cárnicos de exportación. Buenos Aires – Argentina. Vol. 1 Proyecto FDI CORFO. 2006. pp.12.
24. **FDA.** REVISTA U.S. FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. CENTER FOR FOOD SAFETY AND APPLIED NUTRITION. FOODBORNE PATHOGENIC MICROORGANISMS AND NATURAL TOXINS HANDBOOK. Trad. Gabriela Vaca. Washington - Estados Unidos. Vol. 1. 2002. pp. 15.

25. **MANSILLA, J.** Revista Alimentaria: revista de tecnología e higiene de alimentos. Control microbiológico de productos cárnicos tratados por calor. Medellín - Colombia. Vol. 271. Red. 1999. pp. 47-49.
26. **PRONACA.** REVISTA PRONOTICIAS: La Red Informativa de PRONACA, Boletín informativo. Quito – Ecuador. Vol. 5. 2004. pp. 20.
27. **AOAC.** Métodos oficiales de análisis de AOAC Internacional. 16a. ed. Washington - Estados Unidos. S.E. 1997. pp. 991.14. , 988.19 , 2000.14
28. **AOAC.** Métodos oficiales de análisis de AOAC Internacional. 17a. ed. Washington - Estados Unidos. S.E. 1997. pp. 990 .12.
29. **INEN.** NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN 1334:2011. “Rotulado de productos alimenticios para consumo humano”. Parte I. Requisitos. Quito – Ecuador. 2008. pp. 17
30. **INEN.** NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1336:2003. “Carne y productos cárnicos. conservas de carne”. Parte I. Requisitos. Quito – Ecuador. 1996. pp. 1
31. **INEN.** NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 1338 – 2010. “Carne y productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados – madurados, y productos cárnicos precocidos - cocidos. Requisitos. Quito – Ecuador. 1996. pp. 1
32. **ISO.** NORMA ESPAÑOLA. UNE-EN ISO 22000. Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos. Requisitos para cualquier organización en la

cadena alimentaria (ISO 22000:2005). Madrid - España. AENOR. 2000.
pp. 9, 20-25.

BIBLIOGRAFIA DE INTERNET

33. ALIMENTOS CONGELADOS

<http://www.monografias.com.shtml>

2011-03-25

34. ANALISIS SENSORIAL (otros alimentos)

<http://www.ciad.mx/boletin/Analisis%20Sensorial.pdf>

2011-03-25

35. ANALISIS SENSORIAL ALIMENTOS

<http://es.scribd.com/doc//ANALISIS-SENSORIAL-DE-ALIMENTOS>

2011-03-25

36. ANÁLISIS SENSORIAL PRODUCTOS CÁRNICOS

http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol3_1_99/ali11199.pdf

2011-03-25

37. ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

<http://www.uba.ar/encrucijadas/sumario/enc46-imperiosentidos.php>

2011-03-27

38. ANALISIS SENSORIAL ALIMENTOS

<http://es.wikibooks.org/wiki>

2011-03-29

- 39. ASPECTOS IMPORTANTES EN LA MICROBIOLOGIA DE CARNES FRESCAS**
<http://www.fagro.edu.uy/alimentos/cursos/carne.pdf>
2011-03-29
- 40. CARNE**
<http://es.wikipedia.org/wiki/Carne>
2011-03-25
- 41. CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS**
<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/meat/home.html>
2011-04-12
- 42. CARNE Y PRODUCTOS CARNICO**
<http://www.monografias.com/contaminacioncarne/contaminacion-carne>
2011-04-16
- 43. CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS**
<http://www.silliker.com/html/industries/carneyproductoscarnics>
2011-04-16
- 44. CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS**
<http://www.silliker.com/castellano/html/industries/carneyproductoscarnico>
2011-04-16
- 45. CLASIFICACIÓN DE EMBUTIDOS**
<http://html.rincondelvago.com/elaboracionde-embutidos.html>
2011-04-21

- 46. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS CARNICOS**
<http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/carne/carne01.pdf>
2011-04-21
- 47. COCCIÓN EN MEDIO NO LIQUIDO**
<http://www.auladesalud.com/coccion/seco.htmdefinicion>
2011-05-01
- 48. COCCIÓN EN MICROONDAS**
<http://www.nutricion.pro-microondas>
2011-04-18
- 49. COCCIÓN**
<http://es.joseplagares.com/upload/articl/coccion-2.pdf>
2011-04-28
- 50. DESARROLLO Y EVALUACIÓN SENSORIAL DE UNA SALCHICHA DE POLLO CON FIBRA**
<http://190.25.230.149:8080/dspace/productos%20carnicos%20.pdf>
2011-03-30
- 51. EL ANÁLISIS SENSORIAL, UNA HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DESDE EL CONSUMIDOR.**
<http://www.fcagr.unr.edu.arExtension/Agromensajes/18/7AM18.htm>
2011-04-21
- 52. ENSAYO MICROBIOLÓGICO *Staphylococcus aureus***
<http://www.nutricion.pro>
2011-04-21

- 53. ENFERMEDADES TRASMITIDAS POR ALIMENTOS**
<http://www.profesorenlinea.c/Ciencias/AlimentosEnfermedades.htm>
2011-04-21
- 54. EVALUACIÓN SENSORIAL**
<http://rccp.udea.edu.c/index.php/ojs/article/view/419/533>
2011-04-25
- 55. FUNDAMENTO COCCIÓN EN MICROONDAS**
<http://www.abcpedia.com/hogar/horno-microondas.html>
2011-04-30
- 56. FUNDAMENTO DE LA COCCIÓN DE PRODUCTOS**
<http://es.wikipedia.org/wiki/Cocc%C3%B3n>
2011-04-30
- 57. GUÍA DE INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE ALIMENTOS**
<http://www.inspection.gc.ca/english/animal/mopmmhv/chap5/5.4-7e.shtml>
2011-05-04
- 58. HACCP NORMA PARA LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS**
www.agricolas.upm.es/organizacion/
2011-03-25
- 59. HIGIENE DE LOS ALIMENTOS**
http://es.wikipedia.org/wiki/Higiene_de_los_alimentos
2011-04-10

- 60. HISTORIA DE PRONACA**
<http://www.pronaca.com/site/principal.jsparb=11>
2011-03-25
- 61. INFECCIONES ALIMENTARIAS**
<http://www.saludambiental.gov.ar/BROMATOLOGIA.htm>
2011-04-21
- 62. INOCUIDAD ALIMENTARIA**
<http://www.monografias.com/inocuidad-alimentos/>
2011-04-30
- 63. INOCUIDAD DE CARNES UN TEMA RELEVANTE EN LA AGENDA DEL INIAP**
http://www.andaluciainvestiga.com/revista/pdf/12/p52_55.pdf
2011-03-25
- 64. INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS Y SEGURIDAD ALIMENTARIA**
<http://www.turevista.uat.edu.m/alimentos.htm>
2011-03-25
- 65. INOCUIDAD EN LOS ALIMENTOS**
<http://www.infra.com.mx/servicioaocumentos/gespeciales/carnicos.pdf>
2011-04-30
- 66. LA COCCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS**
<http://es.joseplagares.com/lacoccion-de-productos-carnicos-69.htm>
2011-05-04

- 67. LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS**
<http://www.calidadalimentaria.net/quephp>
2011-03-25
- 68. LA SEGURIDAD DE UN ALIMENTO DEBE GARANTIZAR SU INOCUIDAD HASTA EL CONSUMO**
<http://www.educared.org.ar/enfoco/lapuntadelovillo.asp>
2011-05-04
- 69. LOS EMBUTIDOS Y LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS**
<http://www.produccionanimal.com.empaque.pdf>
2011-04-10
- 70. MÉTODO DE VALIDACIÓN**
<http://www.scribd.com/doc/925527/porque-validar-metodos-analiticos>
2011-04-20
- 71. MÉTODOS DE COCCIÓN**
http://www.net6.it/art/cucina/_Coccion_Modos.htm
2011-04-12
- 72. MICROBIOLOGÍA DE LA CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS**
http://www.anmat.gov.ar/alimentos/Guia_de_interpretacion_pdf
2011-05-01
- 73. MICROORGANISMOS EN LOS ALIMENTOS**
<http://www.silliker.com/html/industries/carneyproductoscarnico>
2011-05-01

- 74. PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS DE MÚSCULO ENTERO**
<http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/carne/carne.pdf>
2011-04-21
- 75. PRODUCTOS CÁRNICOS**
http://www.carbueros.com/productos_sectores/food_ep2.html
2011-04-12
- 76. PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS**
<http://es.joseplagares.com/upload/coccion-2.pdfA>
2011-04-12
- 77. PRODUCTOS CÁRNICOS**
<http://190.25.230.149:8080/dspace/productos%20carnicos%20.pdf>
2011-04-12
- 78. PRODUCTOS CÁRNICOS**
http://www.fsis.usda.gov/nis/outreach/models/HACCP-12_SP.pdf
2011-04-12
- 79. PROYECTO GESTIÓN DE CALIDAD EN FÁBRICAS DE EMBUTIDOS**
<http://www.youblisher.com/121748-Nanual-de-Carnes/ç>
2011-04-12
- 80. SEGURIDAD ALIMENTARIA**
<http://www.fao.org/005/Y1579S/y1579s03.htm#bm3.2>
2011-03-21

81. TOXIINFECCIONES ALIMENTARIAS

<http://www.analizacalidad.com/doc/fi1116staphy.htm>

2011-04-12

CAPÍTULO VIII

8. ANEXOS

ANEXO No. 1. LISTA DE PRODUCTOS VALIDADOS CLASIFICADOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE PRODUCTO.

LISTA DE PRODUCTOS VALIDADOS			
PASTAS FINAS (SALCHICHAS)			TIPO DE PRODUCTO
MASA	CÓDIGO	PRODUCTO	
YY060013	2539	Ranchera desayuno Mr. Fritz 300 g	TP1
	2598	Ranchera hot- dogMr. Fritz 400 g	TP1
YY060014	2503	Salchipop Mr. Fritz 1000 g	TP1
	2551	Vienesas Mr. Fritz 200 g	TP1
	2555	Salchipop Mr. Fritz 500 g	TP1
	2595	Cocktelitos Mr. Fritz 900 g	TP1
YY060015	4001	Salchipollo Mr. Pollo 1000 g	TP1
	4002	Salchipollo Mr. Pollo	TP1
	4011	Salchipollo Mr. Pollo	TP1
	4501	Salchipollo Mr. Pollo 200 g	TP1
	4502	Salchipollo Mr. Pollo 300 g	TP1
	YY060016	3002	Salchicha Mr. Pollo 300 g
3003		Salchicha Mr. Pollo 500 g	TP1
3006		Salchicha cocktail Mr. Pollo 500 g	TP1
3007		Salchicha Mr. Pollo 500 g	TP1
3008		Salchicha hot-dog Mr. Pollo 500 g	TP1
3501		Salchicha Mr. Pollo 1000 g	TP1
3502		Salchicha Mr. Pollo 1000 g	TP1

YY060017	2630	Salchicha pollo SPX 1000 g	TP1
	2636	Salchicha pollo SPX 500 g	TP1
	2637	Salchicha pollo SPX 300 g	TP1
	2638	Salchicha de pollo AKI 300 g	TP1
YY060018	2631	Salchicha vienesa SPX 500 g	TP1
	2632	Salchicha vienesa SPX 300 g	TP1
	2639	Salchicha vienesa AKI 300 g	TP1
YY060019	2633	Salchicha hotdog SPX 500 g	TP1
	2635	Salchicha cocktail SPX 300 g	TP1
	2640	Salchicha cocktail SPX 900 g	TP1
	2641	Salchicha hotdog SPX 1000 g	TP1
YY060020	2742	Salchicha light Mr. Fritz 400 g	TP1
YY060034	3009	Salchicha hot pollo light Mr. pollo 400 g	TP1
YY060069	40405	Salchicha de pollo plumrose 500 g	TP1
	40403	Salchicha de pollo plumrose 200 g	TP1
	40406	Salchicha de pollo plumrose 1000 g	TP1
YY060076	40421	Salchicha línea diaria plumrose 110 g	TP1
	40422	Salchicha línea diaria plumrose 1000 g	TP1
MR. COOK			
	2002	Hamburguesa de pollo Mr. Coock 1600 g	TP4
	2007	Hamburguesa de pollo Mr. Coock 400 g	TP4
	2008	Hamburguesa de res Mr. Coock 550 g	TP4
	2041	Filete de pescado Mr. Coock 160 g línea pop	TP4
	2042	Hamburguesa de pollo Mr. Coock 130 g	TP4
	2043	Hamburguesa Mr. Coock 130 g línea pop	TP4
	2044	Milaneza de pollo Mr. Coock 160 g línea pop	TP4
	2045	Nuggets de pollo Mr. Coock 152 g línea pop	TP4
	9730	Dinonuggets de pollo 300 g	TP4
	9757	Cordon blue Mr. Coock 420 g	TP4
	2030	Croquetas de pescado 315 g	TP4
	2031	Filete apanado de pescado Mr. Coock 425 g	TP4

YY060047	9725	Alitas BBQ Mr.cooock 2000 g	TP5
	9723	Alitas BBQ Mr.cooock 560 g	TP5
YY060055	9722	Filete pechuga marinadoMr. Cooock 400 g	TP4
YY060059	9729	Pechugitas apanadas Mr. Cooock 350 g	TP4
YY060063	9758	Pop pollo Mr. Cooock 300 g	TP4
MÚSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNO Y MARMITAS			
MASA	CÓDIGO	PRODUCTO	
YY060008	2592	Fritada lista Mr. Fritz 500 g	TP3
YY060030	2670	Tocineta ahumada AKI 200 g	TP2
	2689	Tocineta ahumada SPX 200 g	TP2
YY060033	2563	Tocineta Mr. Fritz 200 g	TP2
YY060044	2562	Costilla BBQ Mr. Fritz aprox 500 g	TP2
YY060052	2564	Lomo de cerdo horneado Mr. Fritz	TP2
YY060042	2581	Pierna de pavo horneada Mr. Fritz	TP2
CLIENTES ESPECIALES			
CLIENTE	CÓDIGO	PRODUCTO	
Burger King	9737	Tendergrill 3.1 oz / 0 / 0 / 0 / 180 / 15000	TP5
Pizza Hut	2079	Salchicha italiana / 0 / 0 / 0 / P / 2000	TP5
Pizza Hut	2080	Fajitas de pollo / 0 / 0 / 0 / P / 1000	TP5
Pizza Hut	9717	Topping Pork / 0 / 0 / 0 / P / 2000	TP5
Dominos	2082	Salchicha italiana / 0 / 0 / 0 / P / 1000	TP5
Dominos	2083	Beef de res / 0 / 0 / 0 / P / 1000	TP5
Dominos	3441	Jamón ahumado / 0 / 90 / 1,9 / P / 1000	TP3
Dominos	9793	Alitas marinadas / 0 / 0 / 0 / P / 1000	TP5
Campero	9785	Pechuguitas / 0 / 0 / 0 / 20 / 720	TP4
Campero	9787	Medallones / 0 / 0 / 0 / 20 / 480	TP4
Campero	9788	Tortas / 0 / 0 / 0 / 20 / 2000	TP4
Chili's	2011	Hamburguesa de res / 0 / 0 / 20 / 4080	TP4
Friday's	2025	Hamburguesa de res / 0 / 0 / 20 / 4080	TP4
Sbarro	2086	Salchicha italiana Sbarro / 0 / 0 / P / 1000	TP5

McDonalds	2902	Tocineta ahumada rebanada / 0 / 6000	TP2
PRODUCTOS UP			
CÓDIGO		PRODUCTO	
2005		Hamburguesa de res / 0 / 0 / 115 / 20 / 1300	TP4
2006		Hamburguesa de res / 0 / 0 / 115 / 20 / 1300	TP4
2024		Hamburguesa de pollo / 0 / 0 / 115 / 20 / 1300	TP4
2039		Patty de Pescado / 0 / 0 / 0 / 20 / 1600	TP4
2744		Salchicha Grande UP-AA / 0 / 18 / 22 / 18 / 1000	TP1
2745		Salchicha Med UP-AA / 0 / 18 / 18 / 23 / 1000	TP1
2746		Salchicha Pequeña UP-AA / 0 / 18 / 13 / 29 / 1000	TP1
2748		Chorizo parrillero UP - AA 32 / 6 / 2000 / P	TP1
2750		Morcilla / 0 / 32 / 6 / 18 / 900	TP1
2751		Olma / 0 / 36 / 8 / 14 / 900	TP1
9799		Alitas marinadas / 0 / 0 / 0 / P / 1000	TP5
SIMBOLOGÍA			
<ul style="list-style-type: none"> - TP1. PASTAS FINAS - TP2. MÚSCULO ENTERO COCIDO EN HORNOS - TP3. MÚSCULO ENTERO COCIDOS EN MARMITAS - TP4. CONGELADOS COCIDOS - TP5. CONGELADOS CRUDOS 			

ANEXO No. 2. TABLA CON LOS LÍMITES ACTUALES DE ESPECIFICACIÓN QUE PRESENTA EN MATERIAL DE EMPAQUE PARA LA PREPARACIÓN O COCCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS EN COMPARACIÓN CON LOS RANGOS DE TIEMPO ENCONTRADOS EN LA INVESTIGACIÓN.

Código	Nombre del producto	Métodos de preparación o de cocción	Tiempo de preparación o de cocción teórico (min)	Tiempo de cocción o de preparación Practico (min)
2563	TOCINETA AHUMADA FRITZ 200g	Plancha	8-10	2-3
		Microondas	6	3-4
2598	SALCHICHA RANCHERA HOTDOG 400g	Aceite	3-4	2-8
		Agua	2	5-3
		Horno	4	3-7
		Plancha	5-6	3-5
		Parrilla	5-6	3-5
2562	COSTILLAS BBQ 500g	Plancha	8	4-5
		Horno	10	11-18
		Microondas	4	3-5
2592	FRITADA LISTA FRITZ 500g	Agua	10	4-5
		Aceite	10	3-7
9723	ALITAS BBQ MR COOK 560 g	Microondas	3-5	4-6
		Horno	7-9	9-10
9730	DINONNUGETS DE POLLO MR COOK 300g	Aceite	4-6	2-3
		Horno	7-9	9-12

ANEXO No. 3. CLASIFICACIÓN DE SALCHICHAS EN FUNCIÓN DE LA MASA DEL PRODUCTO.

MASA	CODIGO	PRODUCTO
YY060013	2598	Ranchera hot dog / 0 / 24 / 15 / 8 / 400
	2539	Ranchera desayuno / 0 / 20 / 8 / 12 / 300
YY060014	2503	Salchipop / 0 / 18 / 13 / 29 / 1000
	2555	Salchipop / 0 / 18 / 13 / 15 / 500
	2551	Vienesas / 0 / 16 / 13 / 7 / 200
YY060015	4501	Salchipollo / 0 / 16 / 13 / 7 / 200
	4502	Salchipollo / 0 / 18 / 13 / 9 / 300
YY060016	3007	Salchicha / 0 / 16 / 13 / 14 / 400
	3502	Salchicha / 0 / 24 / 13 / 19 / 1000
	3003	Salchicha / 0 / 18 / 13 / 14 / 500
	3008	Salchicha Hot Pollo / 0 / 24 / 15 / 9 / 500
YY060017	2630	Salchicha de pollo / 0 / 24 / 13 / 20 / 1000
	2637	Salchicha de pollo / 0 / 18 / 13 / 9 / 300
	2638	Salchicha de pollo Aki / 0 / 18 / 13 / 9 / 300
YY060018	2632	Salchicha Vienesas / 0 / 16 / 13 / 10 / 300
	2639	Salchicha Vienesas Aki / 0 / 16 / 13 / 10 / 300
YY060019	2641	Salchicha Hot Dog / 0 / 20 / 13 / 24 / 1000
	2635	Salchicha Cocktail / 0 / 18 / 4 / P / 300
	2633	Salchicha Hot Dog / 0 / 20 / 13 / 12 / 500
YY060020	2742	Salchicha Light / 0 / 24 / 15 / 7 / 400
YY060069	40406	Salchicha de pollo / 0 / 22 / 14,5 / 20 / 1000
	40405	Salchicha de pollo / 0 / 22 / 14 / 10 / 500
	40403	Salchicha de pollo / 0 / 16 / 13 / 8 / 200
YY060076	40421	Salchicha Línea Diaria / 0 / 16 / 13 / 4 / 110
	40422	Salchicha Línea Diaria / 0 / 20 / 15 / 24 / 1000
UP	2744	Salchicha Grande UP-AA / 0 / 18 / 22 / 18 / 1000
	2745	Salchicha Med UP-AA / 0 / 18 / 18 / 23 / 1000
YY060034	3009	Salchicha Hot Pollo Light / 0 / 24 / 15 / 7 / 400

ANEXO No. 4. CLASIFICACIÓN DE SALCHICHAS EN FUNCIÓN DEL CALIBRE DEL PRODUCTO.

CALIBRE	CODIGO	PRODUCTO
24	2598	Ranchera hot dog / 0 / 24 / 15 / 8 / 400
24	3502	Salchicha / 0 / 24 / 13 / 19 / 1000
24	3008	Salchicha Hot Pollo / 0 / 24 / 15 / 9 / 500
24	2630	Salchicha de pollo / 0 / 24 / 13 / 20 / 1000
24	2742	Salchicha Light / 0 / 24 / 15 / 7 / 400
22	40406	Salchicha de pollo / 0 / 22 / 14,5 / 20 / 1000
22	40405	Salchicha de pollo / 0 / 22 / 14 / 10 / 500
22	3009	Salchicha Hot Pollo Light / 0 / 24 / 15 / 7 / 400
20	2539	Ranchera desayuno / 0 / 20 / 8 / 12 / 300
20	2641	Salchicha Hot Dog / 0 / 20 / 13 / 24 / 1000
20	2633	Salchicha Hot Dog / 0 / 20 / 13 / 12 / 500
20	40422	Salchicha Línea Diaria / 0 / 20 / 15 / 24 / 1000
18	2503	Salchipop / 0 / 18 / 13 / 29 / 1000
18	2555	Salchipop / 0 / 18 / 13 / 15 / 500
18	4502	Salchipollo / 0 / 18 / 13 / 9 / 300
18	3003	Salchicha / 0 / 18 / 13 / 14 / 500
18	2637	Salchicha de pollo / 0 / 18 / 13 / 9 / 300
18	2638	Salchicha de pollo Aki / 0 / 18 / 13 / 9 / 300
18	2635	Salchicha Cocktail / 0 / 18 / 4 / P / 300
16	2551	Vienesas / 0 / 16 / 13 / 7 / 200
16	4501	Salchipollo / 0 / 16 / 13 / 7 / 200
16	3007	Salchicha / 0 / 16 / 13 / 14 / 400
16	2632	Salchicha Vienesas / 0 / 16 / 13 / 10 / 300
16	2639	Salchicha Vienesas Aki / 0 / 16 / 13 / 10 / 300
16	40403	Salchicha de pollo / 0 / 16 / 13 / 8 / 200
16	40421	Salchicha Línea Diaria / 0 / 16 / 13 / 4 / 110
16	2744	Salchicha Grande UP-AA / 0 / 18 / 22 / 18 / 1000
16	2745	Salchicha Med UP-AA / 0 / 18 / 18 / 23 / 1000

ANEXO No. 5. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EVALUADAS A PRODUCTOS CÁRNICOS DE MÚSCULO ENTERO COCIDOS EN HORNOS.

Código	Producto	Características sensoriales
2562	Costillas BBQ	Jugosidad
2581	Pierna de pavo horneada Mr. Fritz	Jugosidad
2902	Tocineta ahumada Tocineta Mr. Fritz 200 g	Jugosidad
2563	Tocineta Línea selecta	Residuo Grasoso
2635	Tocineta ahumada SPX 2000 g	
2687	Tocineta ahumada AKI 200 g	

ANEXO No. 6. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EVALUADAS A PRODUCTOS CÁRNICOS COCIDOS EN MARMITA.

Código	Producto	Característica sensorial
2592	Fritada lista Mr. Fritz 500 g	Jugosidad

ANEXO No. 7. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EVALUADAS A PRODUCTOS CÁRNICOS CONGELADOS COCIDOS.

Código	Producto	Características sensoriales
9723	Alitas BBQ Mr. cook 560 g	Jugosidad
9793	Alitas marinadas Dominos / 0 / 0 / P / 1000	Jugosidad
9799	Alitas marinadas / 0 / 0 / 0 / P / 1000	Jugosidad
2083	Beef de res Dominos / 0 / 0 / 0 / P / 1000	Jugosidad
9737	Tendergrill 3.1 oz / 0 / 0 / 0 / 180 / 15000	Jugosidad
2080	Fajitas de pollo / 0 / 0 / 0 / P / 1000	Jugosidad
9717	Topping Pork / 0 / 0 / 0 / P / 2000	Jugosidad
2079	Salchicha italiana Pizza Hut / 0 / P / 2000	Jugosidad
2082	Salchicha italiana Dominos / 0 / P / 1000	Jugosidad
2086	Salchicha italiana Sbarro / 0 / 0 / P / 1000	Jugosidad

ANEXO No. 8. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES EVALUADAS A PRODUCTOS CÁRNICOS CONGELADOS CRUDOS.

Código	Producto	Características sensoriales
9757	Cordon blue Mr. Cook 420 g	Jugosidad, Crujencia
2045	Nuggets de pollo Mr. Cook 152 g línea pop	
9730	Dinonuggets de pollo 300 g	
2030	Croquetas de pescado 315 g	
9785	Pechugitas Campero / 0 / 0 / 0 / 20 / 720	
2031	Filete apanado de pescado Mr. Cook 425 g	
9729	Pechugitas apanadas Mr. Cook 350 g	
9758	Pop pollo Mr. Cook 300 g	
9787	Medallones Campero / 0 / 0 / 0 / 20 / 480	
9722	Filete pechuga marinado Mr. Cook 400 g	
2039	Patty de Pescado / 0 / 0 / 0 / 20 / 1600	
2041	Filete de pescado Mr. Cook 160 g línea pop	
2011	Hamburguesa de res Chilis / 0 / 0 / 120 / 20 / 4080	
2024	Hamburguesa de pollo / 0 / 0 / 115 / 20 / 1300	
2008	Hamburguesa de res Mr. Cook 550 g	
2005	Hamburguesa de res / 0 / 0 / 115 / 20 / 1300	
2042	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 130 g línea pop	
2007	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 400 g	
2043	Hamburguesa Mr. Cook 130 g línea pop	
2025	Hamburguesa de res Fridays/ 0 / 0 / 120 / 20 / 4080	
2002	Hamburguesa de pollo Mr. Cook 1600 g	

ANEXO No. 9. CONDICIONES DADAS A LOS EQUIPOS USADOS EN LOS MÉTODOS DE COCCIÓN Y PREPARACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.

Método de cocción o de preparación	Condiciones de uso	Intensidad dada al equipo	Recomendaciones
COCCION O PREPARACION EN ACEITE (Fritura.)	Aceite a una temperatura de 170 a 190°C (338 a 374°F) temperatura que se alcanza luego de 5 a 6 min	Llama media alta.	
COCCION O PREPARACION EN AGUA	agua a una temperatura entre 70 a 80°C (158 a 176°F) que llega en un lapso de 7 a 8 minutos	Llama media alta.	
COCCION O PREPARACION EN PLANCHA o SARTEN Y PARRILLA	La plancha o sartén sin aceite es precalentado por un tiempo de 3 minutos la plancha y de 7 a 10 minutos la parrilla	Llama media	
COCCION O PREPARACION EN HORNO	Precalentar el horno a 210°C (410°F) por 15 minutos Precalentar el horno a 250°C (482°F) por 15 min		Solo usado en el producto cárnico codón blue Usado para la cocción de los demás productos cárnicos
COCCION O PREPARACION EN MICROONDAS		Potencia alta	

ANEXO No. 10. FOTOGRAFÍAS.



FOTOGRAFIA No. 1. SALA DE PREPARACIÓN O DE COCCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS.



FOTOGRAFIA No. 2. COCINA A GAS USADA PARA LA PREPARACIÓN O COCCIÓN DE LOS PRODUCTOS CÁRNICOS.



FOTOGRAFIA No. 3. COCCIÓN O PREPARACIÓN EN ACEITE



FOTOGRAFIA No. 4. COCCIÓN O PREPARACIÓN EN AGUA



FOTOGRAFIA No. 5. COCCIÓN O PREPARACIÓN EN PLANCHA



FOTOGRAFIA No. 6. COCCIÓN O PREPARACIÓN EN MICROONDAS



FOTOGRAFIA No. 7. COCCIÓN O PREPARACIÓN EN HORNO.



FOTOGRAFIA No. 8. TERMÓMETRO MANUAL USADO PARA TOMAR LA TEMPERATURA AL CENTRO DEL PRODUCTO.



FOTOGRAFIA No. 9. TERMÓMETRO DIGITAL USADO PARA TOMAR TEMPERATURA SUPERFICIAL.



FOTOGRAFIA No. 10. SALCHICHA RANCHERA HOT DOG EN SU PREPARACIÓN EN ACEITE.



FOTOGRAFIA No. 11. SALCHICHA RANCHERA HOT DOG EN SU PREPARACIÓN EN AGUA.



FOTOGRAFIA NO. 12. SALCHICHA RANCHERA HOT DOG EN SU PREPARACIÓN EN PLANCHA.



FOTOGRAFIA No. 13. SALCHICHA RANCHERA HOT DOG EN SU PREPARACIÓN EN HORNO.



FOTOGRAFIA No. 14. COSTILLAS BBQ EN SU PREPARACIÓN EN HORNO.



FOTOGRAFIA No. 15. COSTILLAS BBQ EN SU PREPARACIÓN EN MICROONDAS.



FOTOGRAFIA No. 16. FRITADA LISTA EN SU PREPARACIÓN EN ACEITE.



FOTOGRAFIA No. 17. FRITADA LISTA EN SU PREPARACIÓN EN AGUA.



FOTOGRAFIA No. 18. ALITAS BBQ EN SU PREPARACIÓN EN MICROONDAS.



FOTOGRAFIA No. 19. ALITAS BBQ EN SU PREPARACIÓN EN HORNO.



FOTOGRAFIA No. 20. TOCINETA MR. FRITZ PREPARADA EN PLANCHA.



FOTOGRAFIA No. 21. TOCINETA MR. FRITZ PREPARADA EN MICROONDAS.



FOTOGRAFIA No. 22. DINONUGGETS EN SU PREPARACIÓN EN HORNO.



FOTOGRAFIA No. 23. DINONUGGETS EN SU PREPARACIÓN EN ACEITE



FOTOGRAFIA No. 24. MUESTRAS ANTES DE SER ENVIADAS AL ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO.

ANEXO No.11. LÍMITES DE CONTROL CARTA \bar{X} (CARTAS DE CONTROL PARA VARIABLES).

En la carta \bar{X} es más apropiado solo incluir la variabilidad dentro de muestras, la alternativa solo incluye la variabilidad dentro de la muestra y que se utiliza cuando el tamaño de subgrupo es menor a 10. Consiste en estimar la medida de la desviación estándar mediante la media de los rangos de los grupos R. Los límites de control para este tipo de carta de control X se obtienen de la siguiente manera:

$$LCS = \bar{\bar{X}} + A_2 R$$

$$LCI = \bar{\bar{X}} - A_2 R$$

Donde:

$\bar{\bar{X}}$ = MEDIA DEL SUBGRUPO DE DATOS

A_2 = CONSTANTE (Ver anexos No. 12)

R = RANGO

ANEXO No.12. VALORES DE CONSTANTE A_2 .

Apéndice

Factores para la construcción de las cartas de control.
 Tablas de puntos críticos para las distribuciones normal, Ji-cuadrada, t de Student y F .
 Factores para el cálculo de límites naturales de tolerancia bilaterales.

Tabla A1. Factores para la construcción de las cartas de control.

Tamaño de muestra, n	Carta \bar{X} A_2	d_3	Carta R D_3	D_4	Carta S c_4	Estimación de σ d_2
2	1.880	0.853	0.0000	3.2686	0.7979	1.128
3	1.023	0.888	0.0000	2.5735	0.8862	1.693
4	0.729	0.880	0.0000	2.2822	0.9213	2.059
5	0.577	0.864	0.0000	2.1144	0.9400	2.326
6	0.483	0.848	0.0000	2.0039	0.9515	2.534
7	0.419	0.833	0.0758	1.9242	0.9594	2.704
8	0.373	0.820	0.1359	1.8641	0.9650	2.847
9	0.337	0.808	0.1838	1.8162	0.9693	2.970
10	0.308	0.797	0.2232	1.7768	0.9727	3.078
11	0.285	0.787	0.2559	1.7441	0.9754	3.173
12	0.266	0.778	0.2836	1.7164	0.9776	3.258
13	0.249	0.770	0.3076	1.6924	0.9794	3.336
14	0.235	0.763	0.3281	1.6719	0.9810	3.407
15	0.223	0.756	0.3468	1.6532	0.9823	3.472
16	0.212	0.750	0.3630	1.6370	0.9835	3.532
17	0.203	0.744	0.3779	1.6221	0.9845	3.588
18	0.194	0.739	0.3909	1.6091	0.9854	3.640
19	0.187	0.734	0.4031	1.5969	0.9862	3.689
20	0.180	0.729	0.4145	1.5855	0.9869	3.735
21	0.173	0.724	0.4251	1.5749	0.9876	3.778
22	0.167	0.720	0.4344	1.5656	0.9882	3.819
23	0.162	0.716	0.4432	1.5568	0.9887	3.858
24	0.157	0.712	0.4516	1.5484	0.9892	3.895
25	0.153	0.708	0.4597	1.5403	0.9896	3.931