

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA Y DE ALIMENTOS
Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos



**“DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DE ALBÓNDIGA
PRECOCIDA DE CARNE DE BOVINO (*Bos taurus*)
ENVASADA AL VACÍO UTILIZANDO EL MÉTODO DE
RIESGOS DE WEIBULL”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE
ALIMENTOS**

**ERIC JOEL CHAVARRÍA MATOS
JOSÉ ENRIQUE LÓPEZ RAMÍREZ
MARCO ANTONIO PAZ CARBAJAL**

Callao, febrero del 2017

PERÚ



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Bellavista, 27 de octubre de 2016

OFICIO N° 008-2016-RGP

Magister

WALTER ALVITES RUESTA

Decano de la Facultad de Ingeniería Pesquera y de Alimentos
 Universidad Nacional del Callao

Presente.-

31 OCT. 2016

ASUNTO : DICTAMEN DEL TRABAJO DE TESIS
 "DETERMINACIÓN DE LA VIDA UTIL DE
 ALBONDIGA PRECOCIDA DE CARNE DE BOBINO
 (BOS TAURUS) ENVASADO AL VACIO UTILIZANDO
 EL METODO DE RIESGOS DE WEIBULL"
 REFERENCIA: RESOLUCIOIN N° 0110-2016-DFIPA

De nuestra consideración:

Los miembros del Jurado de la Tesis como se indica en el asunto
 presentado por los señores Bachilleres:

- ERIC JOEL CHAVARRIA MATOS
- JOSE ENERIQUE LOPEZ RAMIREZ Y
- MARCO ANTONIO PAZ CARBAJAL

Habiéndose revisado y evaluado por los miembros del jurado, quienes han
 encontrado que cumple con los que estipula el Reglamento de Elaboración
 y Redacción de Trabajos de Tesis; por lo que luego de coordinar con los
 señores Tesistas se ha concertado que la exposición se llevará a cabo el
 día **MIÉRCOLES 09 DE NOVIEMBRE A LAS 11: 00 HORAS** del año en curso,
 por lo que solicitamos a usted tenga a bien ordenar a quien corresponda
 se nos brinde el apoyo necesario para que se realice la Exposición de
 dicho trabajo de tesis.

Agradecemos a usted la atención al presente, hacemos propicia la
 oportunidad para expresarle nuestra consideración.

Atentamente,



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Inq° Ramiro Guevara Pérez
 PRESIDENTE



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Elgo. Erasmo Barrientos Aguilar



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
 FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA Y DE ALIMENTOS

Mg Rodolfo Bailón Neira

RGP/RGP

C.c: Interesados

C.c: archivo

OF-008-16

ÍNDICE

I DEDICATORIA	11
II AGRADECIMIENTOS	12
III RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I:	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.1 Descripción y análisis del tema	15
1.2 Formulación y planteamiento del problema	15
CAPÍTULO II:	
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
2.1 Objetivo general	16
2.2 Objetivos específicos	16
CAPÍTULO III:	
JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	17
3.1 Justificación de la investigación	17
3.2 Importancia	18
CAPÍTULO IV:	
MARCO TEÓRICO	19
4.1 Antecedentes de la investigación	19
4.2 Bases teóricas	27

4.2.1	Carne de Bovino	27
4.2.2	Carne magra	29
4.2.3	Refrigeración de la carne	30
4.2.4	Moledora de carne	31
4.2.5	Carne Picada	32
4.2.6	Refrigeración de carne picada	33
4.2.7	Albóndiga de carne	33
4.2.8	Uso de fosfatos	34
4.2.9	Empacado	36
4.2.10	Empacado al vacío	37
4.3	Vida útil de los alimentos	38
4.3.1	Factores que afectan la vida útil	40
	a) Cambios de deterioro químico	43
	b) Cambios de deterioro microbiológico	43
	c) Cambios de deterioro físico	45
	d) Cambios de deterioro relacionados con la temperatura	45
4.3.2	Vida útil de la carne	46
4.3.3	Método gráfico del ploteo de riesgos acumulados de Weibull	50
4.4	Tecnología de Producción	55
4.4.1	Recepción	57
4.4.2	Almacenamiento	56

4.4.3	Lavado	56
4.4.4	Troceado y molido	58
4.4.5	Mezclado	58
4.4.6	Moldeado	59
4.4.7	Pre cocción	59
4.4.8	Enfriado	60
4.4.9	Empacado al vacío	60
4.4.10	Almacenamiento	60

CAPÍTULO V:

	HIPÓTESIS Y VARIABLES	61
5.1	Hipótesis	61
5.1.1	Hipótesis General	61
5.1.2	Hipótesis Específicas	61
5.2	Variables	62
5.2.1	Variables independientes	62
5.2.2	Variable Dependiente	62
5.2.3	Indicadores de las variables	62
5.2.3.1	Indicador de las variables independientes	62
5.2.3.2	Indicador de la variable dependiente	62

CAPÍTULO VI:

	MATERIALES Y MÉTODO	63
6.1	Materiales	63

6.2	Equipos	63
6.3	Maquinarias	63
6.4	Instrumentos	64
6.5	Método	64
6.5.1	Evaluación Sensorial durante el almacenamiento	64
6.5.2	Determinación de la vida útil utilizando el método de riesgos de Weibull	69
6.5.3	Evaluación Sensorial de la aceptabilidad de las albóndigas	72
6.5.4	Evaluación de la Calidad del Producto Final	73
6.5.4.1	Físicoquímicos	73
6.5.4.2	Análisis Sensorial	74
6.5.4.3	Análisis Microbiológico	74
6.6	Método de la investigación	76
6.6.1	Tipo de Investigación	76
6.6.2	Nivel de Investigación	76
6.6.3	Método de Investigación	76
6.7	Diseño de Investigación	76
6.8	Población y muestra	77
6.8.1	Población	77
6.8.2	Muestra	77
6.9	Técnicas de recolección y análisis de datos	78
6.9.1	Técnicas de Recolección de Información	78

6.9.1.1	Fuentes Primarias	78
6.9.1.2	Fuentes Secundarias	79
6.9.2	Técnicas para el procesamiento de datos	80
6.9.3	Técnica de Muestreo	81
6.9.4	Técnicas para la Contrastación de las Hipótesis	81
 CAPÍTULO VII:		
	RESULTADOS	82
7.1	Determinación de la vida útil utilizando el método de riesgos de Weibull	82
7.1.1	Evaluación del color	82
7.1.2	Evaluación del Sabor	88
7.1.3	Evaluación del Olor	93
7.1.4	Evaluación de la textura	98
7.2	Evaluación Sensorial de la Aceptabilidad de las Albóndigas	104
7.3	Evaluación de la Calidad del Producto Final	106
7.3.1	Análisis Proximal de las Albóndigas	106
7.3.2	Análisis fisicoquímico de las albóndigas durante el Almacenamiento	107
7.3.3	Análisis Microbiológico de las Albóndigas	108
 CAPÍTULO VIII:		
	DISCUSIÓN	109
8.1	Determinación de la vida útil utilizando el método de riesgos de Weibull	109

8.2	Evaluación sensorial de la aceptabilidad de las albóndigas recocidas envasada al vacío	112
8.3	Evaluación de la calidad del producto final	112
8.3.1	Análisis proximal de las albóndigas de carne	112
8.3.2	Análisis fisicoquímico de las albóndigas durante el Almacenamiento	115
CAPÍTULO X:		
	CONCLUSIONES	117
CAPÍTULO IX:		
	RECOMENDACIONES	118
CAPÍTULO XI:		
	BIBLIOGRAFÍA	119
	ANEXOS	125
ANEXO N°01:	OPERACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACIO.	125
ANEXO N°02:	EVALUACIÓN SENSORIAL.	131
ANEXO N°03:	FICHA DE EVALUACIÓN PRUEBA TRIANGULAR.	132
ANEXO N°04:	FICHA DE EVALUACIÓN PRUEBA GRADO DE SATISFACCIÓN.	133
ANEXO N°05:	CODEX ALIMENTARIUS "NORMA PARA LA CARNE CRUDA COCCIDA CODEX STAN 98-1981"	134

ANEXO N°06:	NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 201.012.1999 "CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos crudos. Definición, clasificación y requisitos"	135
ANEXO N° 07:	NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 201.012.1999 "CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar. Definición, clasificación y requisitos"	136

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 4. 1:	Composición nutricional de algunas carnes y otras fuentes de alimento	29
TABLA N° 4. 2:	Formulación albóndigas precocidas de carnes de bovino envasadas al vacío en porcentaje en porcentaje	58
TABLA N° 4. 3:	Formulación albóndigas precocidas de carnes de bovino envasadas al vacío en porcentaje (en base al ingrediente principal).	59
TABLA N° 6. 1:	Diseño escalonado	68
TABLA N° 7. 1:	Resultados de la evaluación sensorial triangular, evaluación sensorial de color de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	83
TABLA N° 7. 2:	Resultados de la evaluación sensorial del color de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	84
TABLA N° 7. 3:	Valores de riesgos de Weibull para el color de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	86

TABLA N° 7. 4:	Resultados de la prueba sensorial triangular, evaluación sensorial del sabor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	88
TABLA N° 7. 5:	Resultados de la evaluación sensorial del sabor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	89
TABLA N° 7. 6:	Valores de riesgos de Weibull para el sabor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	90
TABLA N° 7. 7:	Resultados de la prueba sensorial triangular , evaluación sensorial de olor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	93
TABLA N° 7. 8:	Resultados de la evaluación sensorial del olor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	94
TABLA N° 7. 9:	Valores de riesgos de Weibull para el olor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	95
TABLA N° 7.10:	Resultados de la prueba sensorial triangular, evaluación sensorial de la textura de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	96
TABLA N° 7.11:	Resultados de la evaluación sensorial de la textura de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	99
TABLA N° 7.12:	Valores de riesgos de Weibull para la textura de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	100
TABLA N° 7.13:	Valores de los parámetros de forma, escala y vida útil esperada para cada atributo evaluado	103

TABLA N° 7.14:	Resultados de evaluación sensorial de aceptabilidad de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	104
TABLA N° 7.15:	Composición proximal de las albóndigas.	106
TABLA N° 7.16:	Evolución de pH e índices de peróxidos durante el almacenamiento	107
TABLA N° 7.17:	Análisis microbiológicos de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.	108

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 7.1:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el color de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío (graficado en papel semi-logarítmico)	86
GRÁFICO N° 7.2:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el color de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío (graficado en papel milimetrado)	87
GRÁFICO N° 7.3:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el sabor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío (graficado en papel semi -logarítmico)	91
GRÁFICO N° 7.4:	Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el sabor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío (graficado en papel milimetrado)	92

GRÁFICO N° 7.5: Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el olor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío (grafica en papel semi logaritmico)	96
GRÁFICO N° 7.6: Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para el olor de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío (grafica en papel milimetrado)	97
GRÁFICO N° 7.7: Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para la textura de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío (grafica en papel semi logaritmico)	101
GRÁFICO N° 7.8: Ploteo de riesgos acumulados de Weibull para la textura de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío (grafica en papel milimetrado)	102
GRÁFICO N° 7.9: Valor promedio de aceptabilidad de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío	105

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 4. 2: Flujo de proceso de albóndiga de carne envasada al vacío.	56
FIGURA N° 6. 1: Flujo del esquema experimental desarrollado para la evaluación sensorial durante el almacenamiento	66

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por iluminarme y haberme permitido llegar a este punto y a mis padres Senen Chavarria y Maria Matos también a mi hermano Carlos Chavarria , por su apoyo incondicional y que siempre creyeron en mí en todo momento en este camino para convertirme en un profesional.

Eric Chavarria

Dedico esta tesis a la memoria de mi madre Ena Ramírez Lauchong quien ha velado siempre por mí y a mi padre Juan Ramón López Ramírez por su constante e incondicional apoyo durante este arduo camino para convertirme en profesional.

José López

Dedico esta tesis a mis padres Antonio Paz Vargas y Lourdes Carbajal Candacho y a mis hermanas; quienes siempre me apoyaron y creyeron en mi durante el camino para convertirme en un profesional.

Marco Paz

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por protegernos durante todo nuestro camino y darnos las fuerzas para superar obstáculos y dificultades en nuestro proyecto y de esta manera culminar esta etapa en nuestras vidas.

A los profesores Christian Pesantes y Víctor Higinio por brindarnos su asesoramiento y transmitirnos la confianza para salir adelante en este proyecto.

A los profesores Ramiro Guevara y Enrique Barrientos por apoyarnos en la mejora continua de la tesis.

Al profesor Rodolfo Baylon por apoyarnos con las facilidades para poder realizar las producciones en los laboratorios de chucuito y el asesoramiento continuo.

A los alumnos de la EPIA (Escuela Profesional de ingeniería de alimentos), quienes nos acompañaron durante el proceso de la evaluación sensorial del producto final, aportando valiosa información para el desarrollo de la tesis.

A todos aquellos que nos olvidamos mencionar y que nos ayudaron para llegar hasta aquí y ahora.

RESUMEN

Se elaboraron albóndigas de carne de bovino envasada al vacío, la cuales fueron almacenadas a una temperatura de 4°C. Durante el almacenamiento se realizaron mediciones de pH e índice de peróxidos y ensayos microbiológicos.

Se determinó la vida útil sensorial de las albóndigas para los atributos color, olor, sabor y textura, de acuerdo al Diseño Escalonado propuesto por Gácula (1975), empezando para el período cero con un panel semi entrenado en pruebas discriminativas (prueba triangular) constituido por 3 personas, aumentando dicho panel en una persona para los períodos subsiguientes hasta el inicio de la fase de aceleración, que se dio inicio el dieciseisavo día de almacenamiento con un panel sensorial conformado por 8 personas. Las evaluaciones sensoriales culminaron cuando más del 50% de los panelistas detectaron diferencias en el atributo sensorial evaluado entre la muestra almacenada y la de reciente preparación.

Los resultados sensoriales obtenidos fueron transformados en valores numéricos para la construcción de las curvas de riesgo Acumulados de Weibull. A partir de dichas curvas fueron posibles los cálculos de los parámetros de la ecuación de Weibull, probabilidad de fallas futuras y de supervivencia. Se encontró el final de la vida útil sensorial de las albóndigas en 28 días, considerando como criterio de falla la aparición de colores atípicos, con una probabilidad de supervivencia de 50.34%.

ABSTRACT

Beef meatballs previously prepared were vacuum packed and stored at temperature of 4 °C. During storage measurements such as pH, peroxide index and microbiological tests were carried out.

It was determined sensory useful life of meatballs for attributes such as color, smell, flavor and texture according to the stepped design propounded by Gacula (1975) beginning for period zero with semi-trained panel in discrimination testing (triangle test) formed by 3 people, afterwards the panel is increased in one person for subsequent periods until acceleration phase beginning which start off the sixteenth day of storage with a sensory panel made out for 8 people. Sensory evaluations culminated when more than 50% of panelists detected differences on sensory attribute by evaluating between the sample stored and the newly prepared

The sensorial results obtained were changed to numerical values into preparation on cumulated risk curve from Weibull. Since these curves were possible to establish the Weibull parameter equation, future failure probability and survival. The end of meatballs useful life was determined in 28 days, considering as failure criterion the appearance by atypical colors with a survival probability at 50.34%.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL TEMA

El ritmo de vida actual, la incorporación de la mujer al trabajo y la preocupación por alimentarnos de forma sana han influido en los últimos años de forma directa en nuestros hábitos alimentarios y en el tiempo que se dedica a los hogares a cocinar. Actualmente, el consumidor demanda alimentos en los que tiempo de cocinado o preparación sea lo menor posible.

Los cambios en el estilo de vida en los países industrializados han impulsado la aparición de nuevas tendencias en el consumo de alimentos, demandando los consumidores alimentos de alta calidad y lo más parecidos a un producto fresco o de productos procesados como en el caso de las comidas preparadas en el hogar, además de minimizar los costos energéticos durante el almacenamiento.

1.2 FORMULACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es posible determinar la vida útil de albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío utilizando el método de riesgos de Weibull?

CAPÍTULO II

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la vida útil de albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío utilizando el método de riesgo de Weibull.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer el criterio de falla (para determinar la vida útil) de albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío utilizando técnicas de evaluación sensorial discriminativas.
- Determinar la aceptabilidad de la albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío.
- Evaluar la calidad del producto final.

CAPÍTULO III

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El Decreto Supremo 007-98 SA, establece que todas las empresas nacionales o extranjeras que comercializan alimentos en el mercado peruano, están obligadas a colocar la fecha de vencimiento y para ello es necesario realizar estudios de vida útil que conlleven a establecer la fecha de vencimiento del producto.

De las diferentes metodologías para determinar la vida útil de los alimentos, las que se basan en las ecuaciones de cinética química son las más aceptadas hasta la actualidad. Sin embargo, en estos últimos años vienen siendo cuestionadas debido a que se ha observado que las principales causas de deterioro son aquellas relacionadas con la pérdida de calidad sensorial y que la velocidad de deterioro no siempre sigue un comportamiento lineal.

Las metodología de riesgos de Weibull se constituye en una herramienta estadística que permite determinar la vida útil de los alimentos evaluando su calidad sensorial con gran precisión y sin la necesidad de conocer los valores límites.

3.2 IMPORTANCIA

La tesis "determinación de la vida útil de albóndiga precocida de carne de bovino (*bos taurus*) envasada al vacío utilizando el método de riesgos de weibull" es importante porque permitió:

- Dar a conocer la importancia de la aplicación de métodos sensoriales en la determinación de la vida útil.
- Validar la aplicación de métodos de riesgos de weibull, para la determinar de vida útil de productos cárnicos.
- Establecer correlaciones entre la vida útil sensorial, microbiológica, fisicoquímica del producto final.

CAPÍTULO IV

MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes de la investigación

Ocampo, J. (2003) en su investigación sobre la determinación de la vida de anaquel del café soluble elaborado por la empresa Decafé S.A. y evaluación del tipo de empaque en la conservación del producto, menciona que el objetivo de su trabajo fue determinar la vida de anaquel del café soluble en polvo, seco por aspersion, elaborado por la empresa Decafé S.A, y evaluar la influencia del empaque en la conservación del producto. Para esto se realizó experimentos acelerados de vida de anaquel sobre el café soluble en tres modalidades de empaque; papel laminado, cartón y vidrio; a 25°C, 30°C, 35°C y 40°C a 90 % de humedad relativa. Durante el tiempo de almacenamiento se realizaron pruebas fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales sobre el café soluble. Adicionalmente se realizó seguimiento sobre el comportamiento de la actividad del agua del café soluble en los tres empaques, además de la construcción de tres isotermas de adsorción de agua así como la determinación experimental de la permeabilidad del papel laminado. La información recopilada permitió calcular la vida de anaquel del café soluble a una condición de almacenamiento de 18°C y 90% de humedad relativa utilizando la función de riesgo de

Weibull obteniendo 279, 466 y 624 días de vida para el café soluble empacado en papel laminado, cartón y vidrio respectivamente. Adicionalmente se utilizó un método fisicoquímico que dio como resultado una durabilidad de 271 y 456 días para el café soluble empacado en papel laminado y cartón respectivamente. Finalmente se calculó la vida de anaquel del producto empacado en papel laminado como el tiempo necesario para el transporte de cierta cantidad de agua desde el ambiente hasta el interior del empaque obteniendo 315 días como resultado final. Se encontró que el vidrio es el material que mayor esperanza de vida de anaquel ofrece.

Alfonso. M, et al. (2009) en su investigación sobre un modelo general de Weibull bivariados aplicado a la determinación de la vida útil de los productos alimenticios, menciona que la determinación de la vida útil de los alimentos mediante análisis fisicoquímicos, microbiológicos y nutricionales son fundamentales, pero igualmente importante es el sensorial de las características del producto. Por esta razón, el papel de las evaluaciones sensoriales para la determinación de la vida de anaquel es cada vez más importante. En estos experimentos, una muestra de producto es almacenada en ciertas condiciones y en forma periódica, en los tiempos pre-especificados de evaluación, se toma

una muestra y se somete a evaluaciones sensoriales por panelistas entrenados. Debido a la naturaleza destructiva de estas evaluaciones, es necesario almacenar una cantidad de muestras mayor a las que se requiere en el estudio.

De la Cruz, W. (2009) en su investigación sobre la complementación proteica de harina de trigo (*Triticum aestivum* L.) por harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd) y suero en pan de molde y tiempo de vida útil, menciona que el presente trabajo de investigación consistió en aplicar el Método de Diseño de Mezclas para determinar el máximo porcentaje de incorporación de harina de quinua precocida y suero de leche en la formulación de pan de molde, en función a las restricciones establecidas: Harina de quinua precocida (0 a 20% b.h.) y suero de leche (2 a 6% b.h.). Se partió de una formulación base de pan de molde y se estudió el efecto de la incorporación de quinua precocida y suero en reemplazo de la harina de trigo. La mezcla de los tres componentes principales: Harina de Trigo (A), Harina de Quinua precocida (B) y Suero de leche (C) fueron graficadas en un triángulo equilátero en el que cada punto representó una mezcla. Se establecieron líneas de restricción isoproteica y se eligió la que atravesaba las líneas que representan la mayor incorporación de quinua y suero cuya ecuación corresponde es $A = 4.2141 - 0.4643$

B para posteriormente elegir dos puntos extremos y uno medio sobre la línea isoproteica elegida. Las tres mezclas elegidas fueron sometidas a evaluaciones fisicoquímicas y sensoriales, determinándose estadísticamente por la prueba de Duncan que la mezcla tres conformada por 82,54%, 13,92% y 3,54% (b.h.) de trigo, quinua y suero respectivamente, presentó la mejor característica y tuvo un 16% más de cómputo químico frente a la mezcla patrón. Finalmente se determinó el tiempo de vida útil por la metodología de riesgos acumulados de Weibull y se usó la evaluación sensorial de aceptabilidad como un método para medir la efectividad de la metodología determinándose una vida útil sensorial del pan de molde con incorporación de harina de quinua precocidad y suero de 11 días.

Palazon. M, et al. (2009) en su investigación sobre determinación de la vida útil de una compota de frutas a base de manzana almacenada a diferentes temperaturas usando el modelo de riesgos de Weibull, se almacenaron las botellas de compota para lactantes a tres temperaturas diferentes (23°C, 30°C y 37°C) durante 420 días. Se realizaron evaluaciones instrumentales del color, vitamina C, 5-hidroximetilfurfural y análisis sensoriales (atributos sensoriales y la aceptabilidad general) durante la duración del estudio. Se utilizó el método de Weibull para

establecer el punto final de la vida útil del producto a 37°C según la puntuación global de aceptabilidad propuesta por el panel sensorial. Teniendo en cuenta una probabilidad del 50% de los panelistas para encontrar el producto como inaceptable, el fin de vida útil de la compota de manzana almacenada a 37°C se logró después de 346 días. El análisis estadístico de los datos que permitió seleccionar las ecuaciones cinéticas cero y de primer orden más adecuadas, tanto para atributos físico-químicos y sensoriales en las muestras almacenadas a 37°C. La medida del color en unidades CIELAB, la vitamina C y los atributos sensoriales (color y sabor) fueron seleccionados como los parámetros críticos. Los tiempos de rechazo de las muestras almacenadas a temperaturas de 23°C y 30°C se obtuvieron por extrapolación de los resultados dados por el método de Weibull método a 37°C. Por último, se utilizaron los tiempos de rechazo para los parámetros críticos y se propuso una ecuación para estimar la vida útil del producto, la misma que fue calculada en 4,5 y 3,4 años cuando se almacenan las botellas a 20°C y 23°C, respectivamente.

Álvarez. M, et al. (2011) en su investigación sobre el crecimiento de mohos visibles en panqué envasado con etanol, mencionan que se determinó cómo la aplicación de 1% v/m de etanol al panqué en el momento del envase aumentó el tiempo de rechazo por

aparición de mohos visibles. Se confeccionaron a escala de laboratorio tres lotes de panqués sin conservantes e igual cantidad con la adición en la fórmula de una mezcla de 0,15% de propionato de calcio y 0,07% de sorbato de potasio. Las muestras se envasaron en bolsas de polipropileno, se embalaron en cajas de cartón corrugado y se almacenaron a temperatura ambiental. Los panqués se caracterizaron respecto a humedad, pH, conteo de hongos filamentosos y levaduras viables, conteo total de microorganismos mesófilos viables, microorganismos coliformes totales y se evaluaron sensorialmente para determinar su aceptación o rechazo. Las muestras además se inspeccionaron visualmente por sobre el envase para detectar la aparición de mohos visibles. El rechazo de los lotes por aparición de mohos visibles en los panqués con alcohol y sin la mezcla de conservantes ocurrió a los 103 días, pero en los que la contenían no se determinó porque durante el tiempo de la experiencia (365 días) no existió la suficiente cantidad de unidades contaminadas como para rechazar los lotes. En los panqués con conservantes y alcohol la muerte del producto ocurrió por deterioro sensorial a los 141 días. El rechazo sensorial de los panqués sin conservantes ocurrió a los 150 días.

Díaz. M, et al.(2011) en su investigación sobre un modelo adecuado de curvas de sobrevivencia microbiana en la inactivación térmica de *Pseudomonas aeruginosa*, menciona que se obtuvieron las curvas de sobrevivencia de *Pseudomonas aeruginosa* (PSS) a diferentes temperaturas. Todas las curvas muestran al inicio una rápida caída del conteo bacteriano seguido de una cola causada por una disminución de la velocidad de inactivación. La data fue ajustada por el modelo lineal y no lineal y se compararon usando el coeficiente de regresión (r^2) y la raíz del cuadrado medio del error (RMSE) de los modelos. El modelo de Weibull proporciona un mejor ajuste de la data de inactivación que el modelo lineal. En tanto que el modelo de Weibull cumple los requerimientos necesarios, puede ser usado para estudiar la inactivación de *Pseudomonas aeruginosa* (PSS), garantizando la minimización de la energía y el gasto energético para la pasteurización.

Ansorena. R, et al. (2012) en su investigación sobre la evaluación de la calidad de lechuga durante el almacenamiento a baja humedad relativa usando metodología del Índice de Estabilidad Global, mencionan que durante la post cosecha, la lechuga suele estar expuesta a condiciones adversas que reducen la calidad de hortalizas. Con el fin de evaluar su vida útil, un gran número de atributos de calidad debe ser analizado, lo que requiere un

cuidadoso diseño experimental, y demanda mucho tiempo. En este estudio, se aplicó el método de índice de estabilidad global modificado para estimar la calidad de la lechuga de mantequilla a baja humedad relativa durante el almacenamiento de tres zonas de lechuga discriminantes (interno, medio y externo). Los resultados indicaron que los atributos más relevantes fueron: la zona externa contenido relativo de agua, contenido de agua, el ácido ascórbico, y recuentos de mesófilos totales; zona media contenido relativo de agua, contenido de agua, total de clorofila, y ácido ascórbico; zona interna en relación contenido de agua, agua ligada, contenido de agua, y el recuento de mesófilos totales. Se aplicó la distribución de Weibull para estimar el tiempo máximo de almacenamiento de verduras que era 5, 4 y 3 días para la zona interna, intermedia, y externa, respectivamente. Al analizar el efecto del tiempo de almacenamiento para cada zona lechuga, todos los índices evaluados en la zona externa de la lechuga presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$). Para las zonas tanto, interna y media, los atributos presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$), excepto para el contenido de agua y la clorofila total.

4.2 Bases teóricas

4.2.1 Carne de Bovino

Según Hedrick *et al.* (2001), la carne fresca es el producto que resulta de los cambios químicos y físicos que siguen a la matanza, pero que no ha sido sometida a ningún procesamiento ulterior mediante congelación, curado o ahumado, entre otros. Las propiedades de la carne fresca determinan su utilidad para el comerciante, su atracción para el consumidor y su adaptabilidad para procesados ulteriores. Los productos cárnicos procesados se definen como aquellos en donde las propiedades de la carne fresca han sido modificadas mediante el empleo de uno o más procedimientos, tal como molido o trituración, adición de condimentos, modificación del color o tratamiento térmico (Hedrick *et al.*, 2001).

Para la carne fresca, atributos como el color, la cantidad de grasa, la terneza, jugosidad y sabor son vitales para la decisión de compra. Mientras que para la carne procesada la atención se centra en factores como el pH, la capacidad de retención de agua, estabilidad oxidativa y ausencia de sabores anómalos (Coma y Piquer, 2004).

Actualmente la manufactura de productos cárnicos procesados está largamente conducida por la demanda de los consumidores por seguridad, conveniencia, sabor único, forma distintiva del producto y empaque. El largo de vida útil de algunos productos de carnes procesadas contribuye a su atracción permitiendo ser distribuido y utilizado en diversas formas (Hedrick *et al.*, 2001). Existen diversos métodos para el procesamiento de productos cárnicos entre los cuales se encuentran el curado, empanizado, marinado, el formado y precocido.

El formado y el precocido es una técnica culinaria tradicional usada para conferir diferentes formas y mejorar el sabor de la carne. En años recientes, la industria de alimentos está teniendo un creciente interés en incrementar la oferta de productos cárnicos precocidos. En adición al sabor, la precocción ha sido considerada para aumentar la seguridad y la vida útil de los productos. En los supermercados no sólo están colocando variedades de productos precocidos sino que también incluyen diferentes marcas de mezclas secas para saborizar la carne antes de la precocción (Gault, 1991).

De acuerdo a la FAO la composición de la carne de bovino, comparadas con otras fuentes de alimento, tal como se puede evidenciar en la tabla N°4.1.

TABLA N° 4.1

Composición nutricional de algunas carnes y otras fuentes de alimento

Composición nutricional por cada 100 g					
Producto	Agua	Proteínas	Grasas	Cenizas	Kilojulios
Carne de vacuno (magra)	75,0	22,3	1,8	1,2	116
Canal de vacuno	54,7	16,5	28,0	0,8	323
Carne de ternera (magra)	76,4	21,3	0,8	1,2	98
Carne de cerdo (magra)	75,1	22,8	1,2	1,0	112
Canal de cerdo	41,1	11,2	47,0	0,6	472
Carne de pollo	75,0	22,8	0,9	1,2	105
Leche (pasteurizada)	87,6	3,2	3,5		63
Huevos (cocidos)	74,6	12,1	11,2		158
Pan (centeno)	38,5	6,4	1,0		239
Patatas (cocidas)	78,0	1,9	0,1		72

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2007).

4.2.2 Carne magra

Se le llama carne magra a toda aquella carne animal compuesta casi en su totalidad por fibras musculares. Por lo tanto, tiene un contenido muy bajo de grasa y un porcentaje de proteínas más elevado que el resto de tipos de carnes.

Existen muchos tipos de carne magra en el mercado. Para poder afirmar que una carne es magra es preciso saber su porcentaje de grasa total y saturada para esto se considera carne magra todo el corte o tipo de carne que contenga menos de 10 gramos de lípidos o grasa por cada 100 gramos de peso.

Según la FDA lo clasifica la carne magra de esta forma:

- ✓ Se considera carne magra aquella que de 100g de peso, tiene una cantidad de grasa total menor de 10g, menos de 4,5g de grasas saturadas y 95mg de colesterol como máximo.
- ✓ Se considera carne extra-magra aquella que de 100g de peso, tiene una cantidad de grasa total menor a 5g, menos de 2g de grasas saturadas y 95mg de colesterol como máximo.

4.2.3 Refrigeración de la carne

El método más ampliamente difundido para la preservación de la carne es la refrigeración. Las bajas temperaturas retardan el crecimiento microbiano y las reacción químicas y enzimáticas que causan su alteración. La velocidad de tales

cambios es más o menos proporcional a la temperatura de la carne (no se trata de una relación lineal, y no es la misma para todas las reacciones). Si la temperatura de la carne es reducida por debajo de -2°C , se congelara, modificando el estado físico del tejido así como la velocidad de cambios químicos y enzimáticos. El término refrigeración queda restringido a temperaturas por encima del punto de congelación del agua de la carne.

4.2.4 Moledora de carne

Existen muchos modelos comerciales de picadoras. En la máquina se producen desgarros de la carne, que es sometida a la acción de la presión y el corte, por lo que la carne no se secciona limpia o finamente. El tejido conectivo se divide bien en una picadora afilada pero puede ser un problema en una máquina cuyas cuchillas no estén bien afiladas. El afilado de las picadores es algo difícil, especialmente en los casos de las roscas del tornillo y las caras de las placas. El picado se hace habitualmente con carne congelada, así ningún efecto de fusión (calor latente) se produce para absorber calor. La temperatura puede subir hasta 10°C , especialmente con máquina de pequeño tamaño de agujeros.

Se ha de observar no obstante que:

- ✓ Se ejerce una presión considerable sobre la carne en el tornillo de la cámara de alimentación.
- ✓ Se producen desgarros entre la rosca del tornillo y la pared de la cámara.
- ✓ El picado final se consigue cuando las porciones de carne extruida a través de placa interna rotatoria de cuchillos, pasan a través de los agujeros de la placa exterior fija o se corta cuando atraviesan los agujeros.

4.2.5 Carne Picada

La carne picada o carne molida es una preparación de la carne con objetivos culinarios, para lo cual se desmenuzan y se cortan finamente los músculos, grasas y nervios mediante máquina de picar carne, cuchillo (tajadera), etc. Las carnes picadas pueden ser de cerdo, res, cordero o aves. Por regla general han tenido aceptación entre los consumidores ya que al ser carne finamente picada, posee una gran cantidad de superficie y ofrece un sabor más acentuado (Codex Stan 98, 1981).

La carne picada es casi mundial, se suele emplear en diversas gastronomías a lo largo del mundo. No existe cocina o gastronomía que no la incluya en alguno de sus platos una variante de la carne picada. Suele prepararse con máquina de picar carne. Se puede decir que es muy conocida como el ingrediente principal de las populares hamburguesas y albóndigas. La carne picada puede tener tres posibles destinos: la elaboración de embutidos, el proceso culinario normal y el envasado. En el caso de embutidos se tienen las populares salchichas, chorizos, las morcillas, los salchichones, etc. (Codex Stan, 1981).

4.2.6 Refrigeración de carne picada

La carne picada podría considerarse de alto riesgo sanitario por su mayor superficie de contacto con el aire y el elevado grado de manipulación. Para evitar la aparición de patógenos como E. coli, la temperatura de refrigeración en el centro de la pieza (una hamburguesa, por ejemplo), debe llegar a 4°C, ya que así mantiene un buen estado.

4.2.7 Albóndiga de carne

La albóndiga es una bola pequeña elaborada con a base de carne molida, con la adición de ingredientes, y especias para

darle la consistencia y sabor, y para el presente trabajo de investigación el producto va a ser presentado en un estado precocido, de ahí que se requiere del uso del sistema de frío (refrigeración) para preservar la calidad y alargar la vida útil del producto.

La albóndiga es tan popular en las diferentes gastronomías y tiene tantas recetas que resulta ser un hiperónimo acerca de un alimento. Son productos similares a las hamburguesas pero en forma de pequeñas esferas.

Las carnes picadas saborizadas y precocidas ofrecen una gran versatilidad en la preparación de carnes al realzar las características de sabor y jugosidad. Según Acton y Jensen (1994), el término “saborizado” históricamente se refería a la mezcla de aditivos utilizada por las personas especializadas en el arte culinario para darle sabor a las carnes. Típicamente las mezclas de aditivos contenían ingredientes como azúcar, condimentos, vinagre, fosfatos, etc.

4.2.8 Uso de fosfatos

Los fosfatos son extensivamente usados en la industria de carnes y marinados porque mejoran la capacidad de retener

agua y retardan la rancidez oxidativa de productos cárnicos (Lin y Chuang, 2001). Según Acton y Jensen (1994), la adición de fosfatos alcalinos a la carne tiene el efecto de subir el pH de los tejidos del músculo y aumentar la fuerza iónica en la fase acuosa de la carne. Debido al aumento del pH, la ionización total de los aminoácidos en las proteínas miofibrilares aumenta y los iones negativos de fosfato actúan recíprocamente con los sitios expuestos en las proteínas de la misma manera que la sal.

La capacidad de retener agua se define como la capacidad del alimento de retener el agua propia o el agua añadida, durante la aplicación de fuerzas externas tales como trozado, calentamiento, molido y prensado. Sin embargo, es importante recordar que fuerzas o tratamientos suaves pueden liberar agua del alimento, debido a que una parte del agua presente en la carne se encuentra en forma libre.

Muchas de las propiedades físicas de la carne incluyendo el color, la textura y la firmeza de la carne cruda, así como la jugosidad y terneza de la carne cocida dependen, en gran parte, de la capacidad de retención de agua (Hedrick *et al.*, 2001).

Según Cannon et al. (1993), el sabor de la carne picada envuelve la incorporación de soluciones ácidas o alcalinas en productos que alteran el pH del tejido. El proceso tiene muchos efectos positivos en sabor y en el largo de vida útil de productos cárnicos. Condiciones ácidas reducen el crecimiento bacteriano y tiene efectos negativos en algunos tipos de bacterias portadoras de enfermedades. La gran mayoría de los microorganismos patógenos pueden ser inhibidos o destruidos por el ambiente ácido creado por el saborizante (Acton y Jensen, 1994).

4.2.9 Empacado

La función principal del empaque en la carne o productos cárnicos es proporcionar protección frente a los golpes, cambios físicos y químicos, contaminaciones microbianas y presentar atractivamente el producto para el consumidor. Los empaques y sistemas de envasado se diseñan para mantener la calidad natural de la carne a través del flujo comercial que concluye con el consumo por parte del cliente. La vida en anaquel requerida depende de la manera en la que comercializará; es decir, como y donde, identificando los parámetros de tiempo, temperatura de almacenamiento y condiciones de exposición (Lundquist, 1994).

En el envasado se utilizan laminados o películas compuestas, donde como película interna se utiliza preferentemente polietileno y como película de soporte se emplea poliamida, poliéster, celulosa, aluminio u otros materiales, ya que el oxígeno del aire es uno de los factores que disminuyen la calidad de los productos cárnicos; estos materiales se clasifican y valoran de acuerdo con su permeabilidad al oxígeno

4.2.10 Empacado al vacío

El empaque al vacío como su nombre lo dice es el sistema por medio del cual se procura generar un campo de vacío alrededor de un producto y mantenerlo dentro de un empaque.

Uno de los sistemas más exitosos para la conservación de alimentos, ha sido el empaque al vacío porque al retirar el aire del contenedor, se obtiene una vida útil más larga al poder conservar las características organolépticas ya que al eliminar el oxígeno no existe crecimiento de gérmenes aeróbicos, psicrófilos, y mesófilos que son los que originan la rancidez, la decoloración, y la descomposición de los alimentos.

Un sistema de empaçado al vacío requiere de tres partes o elementos principales que son:

- ✓ El material de empaquetado.
- ✓ La maquinaria y equipo de empaçado que genere vacío.
- ✓ El control de la temperatura de refrigeración.
- ✓ El material de empaquetado

Obviamente el material de empaque utilizado en un sistema de vacío debe lograr el mantener el vacío generado, durante la mayor cantidad de tiempo. Debemos tener en cuenta que los materiales de empaque tienen diferentes grados de barrera al aire o a los gases.

4.3 Vida útil de los alimentos

La vida útil o caducidad de un alimento puede definirse como "el periodo de tiempo, después de la elaboración y/o envasado y bajo determinadas condiciones de almacenamiento, en el que el alimento sigue siendo seguro y apropiado para su consumo" (Labuza, 1982). Obviamente la vida útil del producto debe exceder el tiempo mínimo requerido hasta que llegue al consumidor, y que éste tenga un período razonable de almacenamiento en casa

(Dethmers, 1979) es decir, que durante ese tiempo debe conservar tanto sus características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales, así como sus características nutricionales y funcionales. En el instante en que alguno de estos parámetros se considera como inaceptable el producto ha llegado al fin de su vida útil (Brody, 2003).

Labuza (1999) sostiene, que todos los alimentos poseen una caducidad microbiológica, una caducidad química y/o físico-química y una caducidad sensorial; la cual depende de las condiciones de formulación, procesamiento, empaqueo, almacenamiento y manipulación.

Según el Codex Alimentarius (1998) los alimentos perecederos son aquellos de tipo o condición tales que pueden deteriorarse, entendiéndose aquellos como los alimentos compuestos total o parcialmente de leche, productos lácteos, huevos, carne, aves de corral, pescado o mariscos, o de ingredientes que permitan el crecimiento progresivo de microorganismos que puedan ocasionar envenenamiento u otras enfermedades transmitidas por alimentos; así aquellos alimentos que son considerados como perecederos generalmente poseen una vida útil de 7 días, y esta vida útil está limitada en la mayoría de los casos por el decaimiento bioquímico o

microbiológico (Labuza, 1999), mientras que los alimentos semi perecederos (conservas en general) la vida útil está limitada principalmente al deterioro fisicoquímico y/o sensorial antes que el microbiológico (McDonald y Sun, 1999; McMeekin y Ross, 2002).

El hecho que los alimentos son sistemas diversos, complejos y activos en que las reacciones microbiológicas, enzimáticas y fisicoquímicas están interactuando de forma simultánea, hace una tarea ardua el estudio de su vida útil. La preservación de los alimentos es dependiente de la combinación de múltiples factores y un sin fin de reacciones bio fisicoquímicas, y si entendemos estas reacciones y sus mecanismos respectivos sería bastante exitosa la limitación de aquellos factores que tienen mayor influencia o responsables en la alteración o pérdidas de las características deseables en los alimentos, y a veces encauzar otras reacciones hacia cambios beneficiosos.

4.3.1 Factores que afectan la vida útil

La vida en anaquel de un producto está básicamente determinada por los componentes del sistema, el proceso de elaboración, el método de empaquetado, el tiempo y la humedad relativa durante el transporte y almacenamiento. En forma general, estos factores pueden ser categorizados en factores intrínsecos y extrínsecos (IFT, 1993; citado por

Kilcast y Subramanian, 2004). Los factores intrínsecos están constituidos por las propiedades del producto final, como son:

- ✓ Actividad de agua (A_w)
- ✓ pH y acidez
- ✓ Potencial redox
- ✓ Oxígeno disponible
- ✓ Nutrientes
- ✓ Microflora natural y recuento de microorganismos supervivientes
- ✓ Bioquímica del producto (enzimas, reactivos químicos)
- ✓ Uso de preservantes.

Los factores intrínsecos se encuentran influenciados por variables como, tipos y calidad de la materia prima, formulación del producto y su estructura.

Los factores extrínsecos son aquellos que el producto tiene que enfrentar durante la cadena de distribución del mismo, estos incluyen los siguientes:

- ✓ Perfil tiempo-temperatura durante el procesamiento, presión del espacio de cabeza.

- ✓ Control de la temperatura durante el almacenamiento y distribución.
- ✓ Exposición a la luz (UV e IR) durante el procesamiento, almacenamiento y distribución.
- ✓ Contaminación microbiana durante el procesamiento, almacenamiento y distribución.
- ✓ Composición de la atmósfera dentro del empaque.
- ✓ Tratamiento térmico subsecuente (es decir, recalentamiento o cocción del producto antes de su consumo).
- ✓ Manipulación del consumidor.

La utilización de una combinación de estos factores de inhibición puede presentar ventajas principalmente porque permite el uso menos extremo de un único tratamiento. De esta manera se logra una mayor retención de las propiedades sensoriales y nutricionales (Barbosa-Cánovas, 1999; Kilcast y Subramanian, 2004).

La interacción de los factores intrínsecos y extrínsecos puede inhibir o estimular procesos que limitan la vida en anaquel. Estos procesos pueden ser clasificados de la siguiente manera:

a) **Cambios de deterioro químico:** Pueden ocurrir muchas reacciones de deterioro como resultado de las reacciones dentro del alimento y de los componentes del mismo con agentes externos, tales como el oxígeno. El desarrollo de la rancidez es un factor importante en los alimentos ricos en grasa y ocurre a través de diversos mecanismos, como por ejemplo, reacciones lipolíticas/hidrolíticas, reacciones de oxidación y reacciones de reversión de aromas. Los procesos enzimáticos limitan la vida en anaquel de frutas y vegetales y las reacciones de oxidación limitan la vida en anaquel de las carnes. Los cambios químicos pueden deberse también a la exposición a la luz, produciendo pérdida de color, rancidez, desarrollo de sabores indeseables en la leche y en los bocaditos (Chao, 2003).

b) **Cambios de deterioro microbiológico:** Los alimentos que consumimos, raramente por no decir nunca, son estériles sino que contienen asociaciones microbianas cuya composición depende de que organismos llegan a ellos y de cómo se multiplican, sobreviven e

interaccionan en el alimento en el transcurso del tiempo. Los microorganismos existentes en un alimento procederán tanto de la microflora propia de la materia prima como de los microorganismos introducidos durante las operaciones de recolección/sacrificio, tratamiento, almacenamiento y distribución (Adams, 1997).

El crecimiento de ciertos microorganismos durante el almacenamiento depende de varios factores como el recuento microbiano al inicio del almacenamiento, propiedades fisicoquímicas del alimento como el pH, contenido de humedad, potencial de óxido-reducción, contenido de nutrientes y preservantes; el método utilizado para el procesamiento del alimento y condiciones de almacenamiento del producto (James, 2002).

La patogenicidad de ciertos microorganismos es la mayor preocupación del procesamiento y manejo de los alimentos. Además de indigestión, los microorganismos tales como las especies de *Salmonella* y las cepas de *Escherichia coli* causan

infección mientras que otras tales como *Aspergillus flavus*, *Clostridium botulinum* y *Staphylococcus aureus* producen químicos en los alimentos que son tóxicos para los humanos. La presencia de mohos y su crecimiento podría ocasionar apariencias y sabores indeseables (Man y Jones, 1997).

c) Cambios de deterioro físico: La pérdida de humedad es la mayor causa del deterioro físico en los alimentos. Esta pérdida puede darse tanto en productos frescos (donde se pierde humedad). Otro fenómeno de migración, especialmente en alimentos complejos, es el de la grasa de un componente a otro. Los cambios físicos de los materiales en el empaque, pueden también limitar la vida en anaquel (Kilcast y Subramanian, 2004)

d) Cambios de deterioro relacionados con la temperatura: El deterioro puede producirse tanto a temperaturas bajas como a temperaturas altas. El incremento de la temperatura generalmente incrementa la velocidad de las reacciones químicas. En los alimentos con contenido graso, la grasa sólida se

vuelve líquida y actúa como solvente para las reacciones en la fase oleosa. El incremento de la temperatura puede también cambiar las características de cristalización de los alimentos con contenido en azúcares. La desestabilización del sistema de emulsión puede ocurrir bajo condiciones de variación en la temperatura y agitación mecánica. Las temperaturas fluctuantes producen formación de cristales en los alimentos congelados, como los helados. En contraste, el incremento de la temperatura reduce el endurecimiento de los panes (Kilcast y Subramanian, 2004)

4.3.2 Vida útil de la carne

El largo de la vida útil representa el período en el cual la carne mantendrá todas sus características organolépticas, calidad nutritiva e inocuidad para el consumo humano. Según Labuza (1982), una comprensión del largo de la vida útil de un producto es esencial para garantizar la seguridad y calidad del producto en el momento de consumo. Como parte de un estudio de largo de vida es importante considerar diversos aspectos como el almacenamiento, distribución y comercialización.

Existen varios factores importantes a considerar para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos. El primero y más estricto es el control de temperatura durante su producción y almacenamiento. Por ejemplo, mantener el alimento bajo condiciones de refrigeración garantiza la seguridad y calidad de los mismos porque se reduce el riesgo de posible crecimiento de microorganismos debido a abusos de temperatura. En la industria de alimentos los rangos de temperatura entre 5°C - 60°C deben ser evitados debido al rápido crecimiento microbiológico que puede ocurrir en esta zona de peligro. Según Mendonca *et al.* (1989), la reducción en calidad de la carne es el resultado del crecimiento microbiano. Otros factores a considerar son: la contaminación inicial de la carne fresca son bacterias provenientes de la piel, el equipo y los trabajadores entre otras fuentes. Estos factores también pueden determinar el largo de vida útil y la calidad microbiológica de la carne fresca (Mendonca *et al.*, 1989), por lo tanto, el control de estos factores contribuye a mantener un largo de vida aceptable (Doyle, 1998).

Carnes que han sido objeto de deterioro por crecimiento microbiano pueden ser agentes que transmiten enfermedades. Las enfermedades transmitidas por alimentos son aquellas que se originan por la ingestión de alimentos infectados con agentes contaminantes en cantidades suficientes para afectar la salud del consumidor. Según Mc Entire (2004), 76 millones de casos estimados por enfermedades transmitidas por los alimentos ocurren cada año en los Estados Unidos, costando entre US\$ 6.5 mil millones y \$ 34.9 mil millones en asistencia médica y pérdida de productividad. De 13.8 millones de casos estimados por enfermedades transmitidas por los alimentos debido a los agentes conocidos, aproximadamente el 30% se deben a las bacterias. De los casos restantes un 3% se debe a parásitos y un 67% a virus.

Según el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC), la gran mayoría de las enfermedades transmitidas por alimentos son leves y causan síntomas durante sólo un día o dos. Sin embargo, algunos casos son más graves y el CDC estima que ocurren 325,000 hospitalizaciones y 5,000 muertes cada año relacionadas con las enfermedades transmitidas por los alimentos. Los casos más graves

tienden a ocurrir entre los pacientes muy ancianos, niños, aquellos que tienen una enfermedad que ya reduce la función de su sistema inmunológico y en personas saludables expuestas a una dosis muy elevada del organismo.

Según Malavé (2006), durante las últimas décadas se han identificado nuevos patógenos que se transmiten a través de los alimentos, algunos de los cuales aún pueden crecer a temperaturas de refrigeración. También se han identificado nuevos métodos de propagación de estos patógenos. Los cambios en las poblaciones demográficas, en los estilos de vida de los consumidores y en las preferencias alimentarias han producido cambios en la formulación, manufactura y distribución de los alimentos. Estos cambios, unidos a la habilidad que tienen los microorganismos para evolucionar rápidamente y adaptarse a su medio ambiente, presentan nuevos retos microbiológicos para todas las personas involucradas en la industria alimentaria.

La presencia de patógenos potencialmente peligrosos en el ambiente y áreas de proceso, indica la seriedad de los peligros potenciales a los cuales se enfrenta la industria

diariamente. Sin embargo, la industria de los alimentos utiliza una variedad de medidas de control eficaces para limitar los peligros potenciales y garantizar la inocuidad del alimento. Por ejemplo, algunas industrias de alimentos deben crear y seguir un plan de análisis de peligros y puntos críticos de control (Mc Entire, 2004).

4.3.3 Método gráfico del ploteo de riesgos acumulados de Weibull

El Ploteo de Riesgos Acumulados de Weibull es una técnica gráfica que emplea un papel probabilístico de riesgos desarrollado por Nelson en 1968; para determinar si el conjunto de datos de una población podrían lógicamente ajustarse a la distribución de dos parámetros de Weibull (Grant y Leavenworth, 1981; Gacula y Kubala, 1975).

La Distribución de Weibull fue introducida en la práctica por Walodi Weibull en 1951 y está compuesta por una familia de distribuciones que tienen por fórmula, para la función de densidad de dos parámetros, la ecuación:

$$F(t) = \frac{\beta}{\alpha^\beta} t^{\beta-1} e^{-(t/\alpha)^\beta}$$

Dónde:

e : Base de los logaritmos naturales

t : Es el parámetro de posición (unidad de tiempos) ó vida mínima y define el punto de partida u origen de la distribución.

α : Es el parámetro de escala, extensión de la distribución a lo largo, del eje de los tiempos.

β : Es el parámetro de forma y representa la pendiente de la recta describiendo el grado de variación de la tasa de fallos.

La curva de la función varía mucho dependiendo de los valores numéricos de los parámetros. El parámetro de forma, β , refleja el aspecto de la curva. El parámetro de escala, α , se le conoce como «tiempo de vida característico», coincide con el percentil 63.2 de la distribución y es dimensionalmente equivalente a la magnitud aleatoria t , mientras que β no tiene dimensiones (Grant y Leavenworth, 1981; Juran et al., 1987; Cantillo et al., 1998).

La función acumulada de la distribución de Weibull, que define la probabilidad de que una muestra se deteriore a ó antes del tiempo x es:

$$F(t) = 1 - e^{-(x/\alpha)^\beta}$$

La función de riesgo ó velocidad de fallas es:

$$h(x) = f(x) / (1 - F(x))$$

La velocidad de fallas para el modelo de Weibull se incrementa con respecto al tiempo, cuando $\beta > 1$ y decrece cuando $\beta < 1$. Cuando $\beta = 1$, la velocidad de fallas es constante. La flexibilidad de la distribución de velocidad de fallas permite una amplia variedad de aplicaciones (Gacula y Kubala, 1975).

Se tiene que la función acumulada de riesgo es:

$$H(x) = (x/\alpha)^\beta, x \geq 0$$

Tomando logaritmos a ambos lados de la ecuación, el tiempo (x) puede ser expresado como la función acumulada de riesgo,

$$\log (x) = (1/\beta) \log (H) + \log (\alpha)$$

El ploteo de x y $H(x)$ en el papel probabilístico de Weibull formará una línea recta (ó muy cercana a ésta), si es que los datos siguen la distribución de Weibull.

El método gráfico del ploteo de riesgos acumulados de Weibull permite el conocimiento de la vida en anaquel nominal simbolizada por NL_{50} que se obtiene cuando la distribución de las fallas se asemeja a la distribución normal (Gacula y Kubala, 1975). La probabilidad de que un producto sea inaceptable en el tiempo x está dada por la «probabilidad de falla sensorial» (PSF). Para obtener la PSF en el papel probabilístico de Weibull, se traza una línea horizontal desde un tiempo de falla seleccionado (ordenadas) hasta la línea ajustada. En el punto de intersección, se levanta una paralela al eje de ordenadas y se lee la PSF.

Es decisión del investigador el escoger una duración razonable de la vida en anaquel de un producto. La confiabilidad estadística $R(x)$, definida por:

$$R(x) = 1 - F(x)$$

Es una guía práctica para escoger una duración razonable; es decir, la vida en anaquel de un producto. Como $F(x)$ es la función acumulada de la distribución, expresada como la proporción de muestras que fallarían a ó antes del tiempo x , $R(x)$ es por lo tanto, la proporción de muestras que superan dicho tiempo x (probabilidad de supervivencia). Analíticamente, $F(x)$ es la PSF y en términos de porcentaje (Gacula y Kubala, 1975),

$$R(x) = 100 - \text{PSF} \quad (7)$$

Para el cálculo de los parámetros de la ecuación de Weibull del papel probabilístico, se tiene que:

$$\alpha = e^{(b_0)} \text{ y } \beta = 1/b_1$$

Dónde:

b_0 y b_1 : Valores para el intercepto y la pendiente del modelo lineal de primer orden ($y = b_0 + b_1x$)

x : Tiempo de falla de las diferentes muestras.

Para determinar la vida útil en función de los parámetros de la distribución de Weibull (α , β) se aplicará la siguiente fórmula:

$$t = 10^{(\log(\alpha) - \frac{1}{\beta} \times \log(100)) \times (\sum H)^{\frac{1}{\beta}}}$$

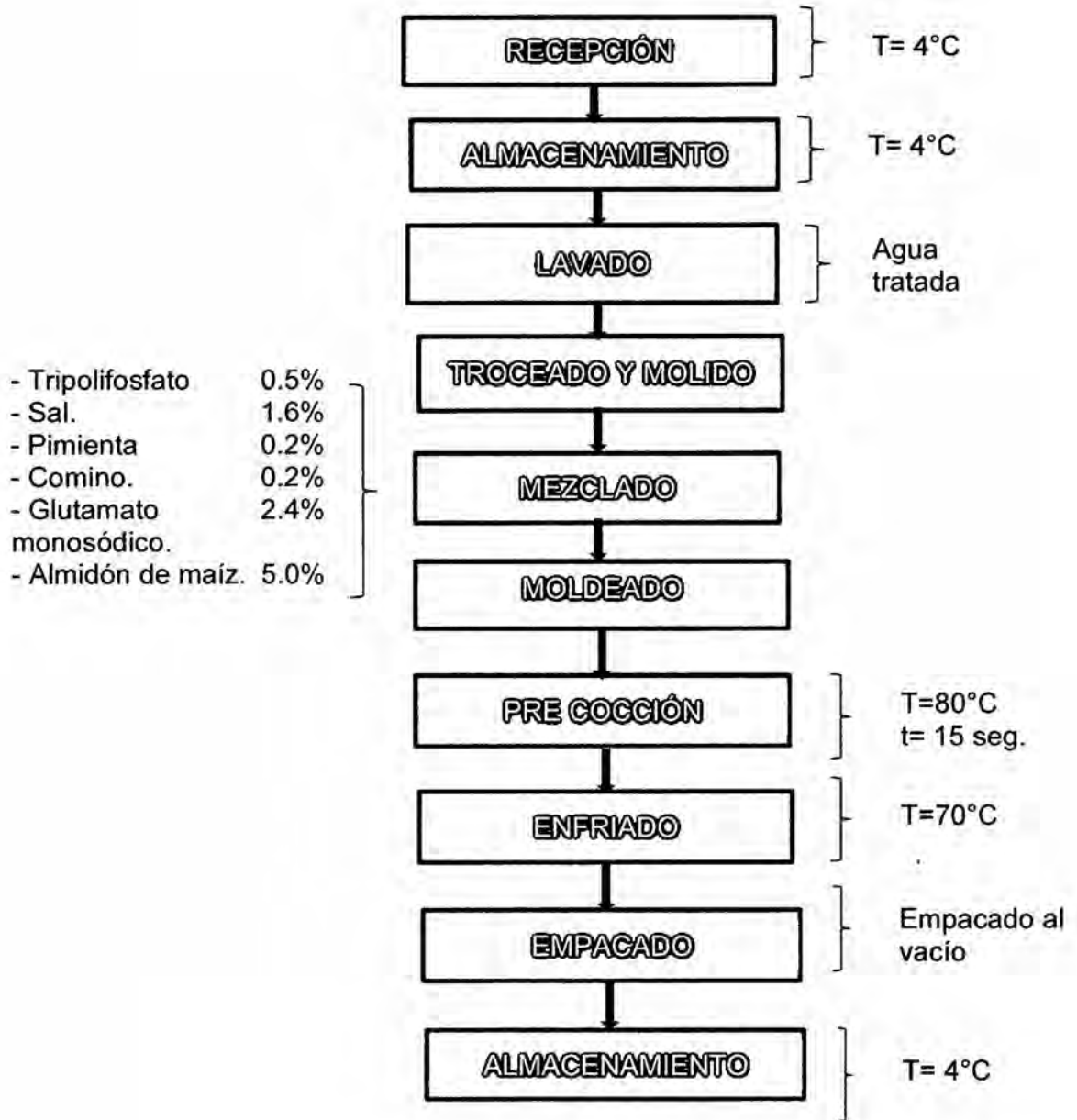
Dónde:

- t : tiempo de vida útil estimado
- α : Es el parámetro de escala, extensión de la distribución a lo largo, del eje de los tiempos.
- β : Es el parámetro de forma y representa la pendiente de la recta describiendo el grado de variación de la tasa de fallos.
- H : frecuencia acumulada.

4.4 Tecnología de Producción

Se requiere seguir los siguientes pasos para la elaboración de albóndigas de carne de bovino precocidas envasadas al vacío

FIGURA N°4.2
FLUJO DE PROCESO DE ALBÓNDIGA DE CARNE ENVASADA
AL VACÍO.



Fuente: Elaboración propia

4.4.1 Recepción

La recepción es uno de los puntos importantes ya que la carne, que en ese momento controlamos.

- ✓ Las temperaturas de ingreso (máximo 4°C).
- ✓ El transporte de la carne debe ser en unidades limpias y en ningún momento la carne debe de tocar el piso.
- ✓ se debe de conservar la cadena de frío en todo momento.
- ✓ Debe de tener el color característico de la carne. (rechazar si hay partes con color oscuro marrón o verde).
- ✓ Evitar en todo momento la carne con olores desagradables y rancios.

4.4.2 Almacenamiento

Para garantizar mejores resultados en la elaboración de las albóndigas de carne, el almacenamiento debe ser controlado rigurosamente a una temperatura de refrigeración de 4°C. Las carnes necesitan cuidados especiales en condiciones óptimas de higiene sanitaria

4.4.3 Lavado

En esta parte del proceso se lava la carne de bovino con agua tratada para eliminar los posibles residuos superficiales.

4.4.4 Troceado y molido

Se realizan cortes en trozos a la carne de bovino en condiciones óptimas de higiene aplicando las buenas prácticas de manufactura para luego pasar al proceso de molienda con la maquina Hobart (molino 4732).

4.4.5 Mezclado

En esta operación tiene como finalidad uniformizar la carne molida con la formulación especificada.

TABLA N° 4.2

FORMULACIÓN DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNES DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO EN PORCENTAJE.

<input type="checkbox"/> Carne magra	64.22%
<input type="checkbox"/> Grasa	27.52%
<input type="checkbox"/> Tripolifosfato.	0.458%
<input type="checkbox"/> Sal.	1.467%
<input type="checkbox"/> Pimienta	0.183%
<input type="checkbox"/> Comino.	0.183%
<input type="checkbox"/> Glutamato monosódico.	2.201%
<input type="checkbox"/> Almidón de maíz.	4.54 %

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 4.3

FORMULACIÓN DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNES DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO EN PORCENTAJE (EN BASE AL INGREDIENTE PRINCIPAL).

<input type="checkbox"/> Carne	100%
<input type="checkbox"/> Tripolifosfato.	0.5%
<input type="checkbox"/> Sal.	1.6%
<input type="checkbox"/> Pimienta	0.2%
<input type="checkbox"/> Comino.	0.2%
<input type="checkbox"/> Glutamato monosódico.	2.4%
<input type="checkbox"/> Almidón de maíz.	5.0 %

Fuente: Elaboración propia

4.4.6 Moldeado

Se forman bolas o esferas cada una con un peso aproximado de 50±1g.

4.4.7 Pre cocción

Se aplica el Proceso de pre cocción en donde el medio transmisor de calor es el vapor hasta sé que el centro térmico alcance una temperatura mínima de 80°C por el lapso de 15 segundos, según por lo recomendado en la RM 363-2015/MINSA, para mantener sus cualidades como el color y su sabor así también los nutrientes del alimento.

4.4.8 Enfriado

Se tiene el producto en reposo con el fin de que el producto llegue a una temperatura de 70°C, que permite la manipulación durante el envasado y un tiempo no mayor a 2 Horas. Según por lo recomendado en la RM 363-2015/MINSA.

4.4.9 Empacado al vacío

Se realizó el empacado al vacío en el equipo KOMET VACHBOY. (Que se encuentra en el laboratorio de tecnología de alimentos de la Universidad de Callao, en Chucuito)

4.4.10 Almacenamiento

Las albóndigas selladas al vacío se colocan en estado de refrigeración a una temperatura de 4°C. Aprox.

CAPÍTULO V

HIPÓTESIS Y VARIABLES

5.1 HIPÓTESIS

5.1.1 Hipótesis General

H_1 : La vida útil de albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío puede ser determinada utilizando el método de riesgo de Weibull.

5.1.2 Hipótesis Específicas:

H_1 : El criterio de falla (para determinar la vida útil) en la albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío puede establecerse utilizando técnicas sensoriales discriminativas.

H_1 : La aceptabilidad de la albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío, si será determinada por medio de panelistas.

H_1 : La calidad del producto final si será evaluado por análisis microbiológico y sensorial.

5.2 Variables

5.2.1 Variables independientes

- ✓ Criterio de falla.
- ✓ Aceptabilidad.
- ✓ Recuento de microorganismos.

5.2.2 Variable Dependiente

- ✓ Vida útil

5.2.3 Indicadores de las variables

5.2.3.1 Indicador de las variables independientes

- Pérdida de sabor
- Perdida de textura
- Perdida de olor
- Perdida de color
- Grado de satisfacción
- Criterios microbiológicos (RM N° 591-2008 MINSA)

5.2.3.2 Indicador de la variable dependiente

- Días

CAPÍTULO VI

MATERIALES Y MÉTODO

6.1 Materiales

- ✓ Carne magra de bovino
- ✓ Grasa dura de cerdo
- ✓ Tripolifosfato de sodio
- ✓ Almidón de Maíz
- ✓ Pimienta molida
- ✓ Comino molido
- ✓ Sal de mesa

6.2 Equipos

- ✓ Bowls de acero inoxidable
- ✓ Mesas de acero inoxidable
- ✓ Procesador de alimentos (Electric Food Processor, Kitchen Gourmet)
- ✓ Stomacher (Seward, Laboratory Blender Stomacher 400)

6.3 Maquinarias

- ✓ Moledora de carne Hobart (molino 4732)
- ✓ Cocina semi industrial
- ✓ Empacadora al vacío (equipo Komet Vachboy)

- ✓ Refrigeradora

6.4 Instrumentos

- ✓ Potenciómetro
- ✓ Termómetro
- ✓ Balanza gramera de 400 g de capacidad
- ✓ Balanza electrónica de 100 kg de capacidad

6.5 MÉTODO

6.5.1 Evaluación Sensorial durante el almacenamiento

En la figura N° 6.1 se muestra el flujo del esquema experimental desarrollado para la evaluación sensorial durante el almacenamiento.

Las muestras fueron extraídas del almacenamiento en refrigeración, para su evaluación sensorial, de acuerdo al modelo escalonado por Gacula (1984) y modificado por Cardelli y Labuza (2001). Los parámetros a tener en cuenta en este tipo de modelo son:

N_0 : número de muestras inicial a ser evaluados y/o número de panelistas

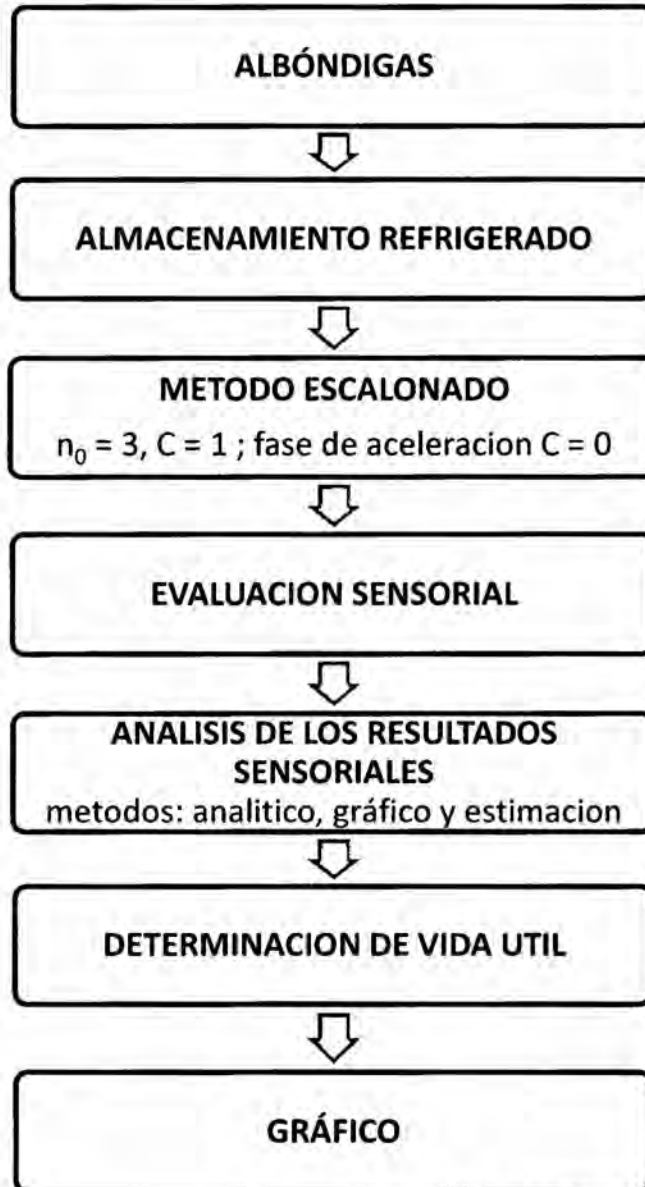
C: contante, determinada por el investigador

N_i : número de unidades a ser evaluados y/o números de panelistas a evaluar = $n_i - 1$; $i=1, 2, 3 \dots p$

Se empezó con un número inicial de panelistas de $n_0 = 3$, y la constante, C que indica el número de panelistas a incrementarse para cada prueba subsiguiente fue igual a uno. Para la fase de aceleración (periodo en el cual se aumenta la frecuencia de las pruebas sensoriales, debido a que se espera mayores fallas en el producto) el valor de la constante C , fue igual a cero ($C = 0$) de acuerdo a lo planteado por Gacula y Kubala (1975).

FIGURA N°6.1

FLUJO DEL ESQUEMA EXPERIMENTAL DESARROLLADO PARA LA
EVALUACIÓN SENSORIAL DURANTE EL ALMACENAMIENTO



Fuente: Gacula y Kubala (1975)

Se utilizó la metodología propuesta por Anzaldúa-Morales (1984). El objetivo fue determinar si existen diferencias sensorialmente perceptibles entre las albóndigas almacenadas a diferentes tiempos y un patrón de referencia fresco, y para ello se les entregó a los panelistas una ficha en la que se les solicitó que identifiquen la muestra diferente (prueba triangular). La presentación de las muestras fue en forma monádica y el ordenamiento fue al azar (Hough y Garitta, 2004).

La elección del tamaño de valor inicial n_0 y de la constante C se determinó de manera arbitraria e influenciados por la importancia de las observaciones iniciales en el experimento (Kilcast y Subramanian, 2000)

Se tomó como criterio de falla (inicio de la fase de aceleración) que por lo menos un panelista detectara diferencia significativa entre la muestra y el patrón estándar; y para establecer el final de la fase de aceleración se tomó como criterio que el 50% del panel que detectará diferencias entre las muestras y el patrón estándar, ya sea por: color diferente, sabores atípicos, textura desmejorada u olores anómalos.

TABLA N°6.1

DISEÑO ESCALONADO

Versión $n_0 = 3$; $C = 1$									
Período	Día	Unidad Experimental							
0	0	X	X	X					
1	4	X	X	X	X				
2	8	X	X	X	X	X			
3	12	X	X	X	X	X	X		
4	16	X	X	X	X	X	X	X	
5	20	X	X	X	X	X	X	X	X
Fase de aceleración $C = 0$									
6	24	X	X	X	X	X	X	X	X
7	28	X	X	X	X	X	X	X	X
8	32	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Gacula y Kubala (1975)

6.5.2 Determinación de la vida útil utilizando el método de riesgos de Weibull

Para determinar el final de la vida útil, los resultados de las pruebas sensoriales fueron transferidos en una hoja de cálculo y se calcularon los riesgos acumulados y, a partir de estos, la construcción de las curvas de riesgo, empleando el software Excell 2014 y siguiendo la metodología propuesta por Gacula y Kubala (1975).

- 1) Primero, se ordenaron los períodos (en días) en los cuales el producto falló, en orden ascendente, incluyendo las muestras no deterioradas.
- 2) Luego se calculó el valor de riesgo, $h(t)$, para cada unidad fallada con la siguiente ecuación:

$$h(t) = \left(\frac{1}{k}\right) 100$$

Donde k es la inversa del ranking de los períodos de falla de las muestras.

- 3) A continuación se calculó el valor del riesgo acumulado, $H(x)$, de las muestras que fallaron. El valor

de riesgo de las unidades que fallaron anteriormente incluyendo la unidad fallada.

- 4) Posteriormente se realizó el ploteo de los datos para la construcción del gráfico.

$$H(t) = \left(\frac{t}{a}\right)^\beta \quad \text{ó} \quad \log(t) = (1/b) \log(H) + \log(a)$$

El parámetro de forma fue calculado hacienda uso de la siguiente ecuación:

$$\beta = \frac{1}{\sigma} \left(\frac{\pi}{6^{1/2}} \right)$$

- 5) Se realizó la regresión lineal de los datos ploteados.
- 6) Para estimar la vida útil fue de las albóndigas se tomó como criterio el momento en el cual existe una correspondencia de un riesgo acumulado de 69.3% ó una P_c del 50% de falla, la cual se conoce como "vida en anaquel nominal" (Cardelli y Labuza, 2000). Adicionalmente una vez calculado gráficamente el parámetro de forma fue posible calcular el P_c exacto y de la relación existente entre % P_c y ΣH :

$$P_c = 100 \left[1 - \exp \left[-\Sigma \left(\frac{H}{100} \right) \right] \right]$$

Para lo cual se trazó una línea perpendicular del origen del 50% de percentil hacia la curva de regresión, y a partir de dicho intercepto se trazó una línea paralela al eje de las sumatorias de fallas hasta el intercepto del eje del tiempo (tiempo de vida útil).

Y finalmente, Para hallar determinar la vida útil relacionada con la distribución de weibull (α , β) se aplicara la siguiente formula:

$$t = 10^{(\log(\alpha) - \frac{1}{\beta} \times \log(100))} \times (\Sigma H)^{\frac{1}{\beta}}$$

Dónde:

t : tiempo de vida útil estimado

α : Es el parámetro de escala, extensión de la distribución a lo largo, del eje de los tiempos.

B : Es el parámetro de forma y representa la pendiente de la recta describiendo el grado de variación de la tasa de fallos.

ΣH : frecuencia acumulada.

6.5.3 Evaluación Sensorial de la aceptabilidad de las albóndigas

La aceptabilidad del producto final se determinó siguiendo la metodología propuesta por Anzaldúa-Morales (1984), haciendo uso de una escala hedónica de nueve puntos. El objetivo fue determinar el nivel de agrado de los panelistas al degustar las albóndigas frescas.

Se hizo una convocatoria a los alumnos de la Escuela Profesional de Ingeniería de Alimentos de la UNAC, el criterio de selección empleado fue el conocimiento y consumo frecuente del producto (cómo mínimo dos veces al mes).

Los resultados de las pruebas sensoriales de los 50 panelistas seleccionados fueron tabulados en una hoja de cálculo, se obtuvo el valor promedio y se comparó con la descripción de agrado o de desagrado, de la escala hedónica, para dicho valor y se representó en un diagrama de barras.

6.5.4 Evaluación de la Calidad del Producto Final

La evaluación de la calidad del producto final se realizando los siguientes análisis:

6.5.4.1 Físicoquímicos

- ✓ **Humedad.** Según AOAC (2007).
- ✓ **Proteínas.** Según AOAC (2007).
- ✓ **Grasas.** Según AOAC (2007).
- ✓ **Fibra.** Según AOAC (2007).
- ✓ **Ceniza.** Según AOAC (2007).
- ✓ **Carbohidratos.** Por diferencia
- ✓ **pH.** Para la determinación del pH se utilizó un potenciómetro (pH Meter AB 15 Accuen Basic), previamente calibrado con soluciones amortiguadoras de pH4.00, 7.00 y 10.00. Se pesaron 10 gramos de muestra por paquete cada día de muestreo, las cuales se transfirieron a un procesador de alimentos Kitchen Gourmet Electric FoodProcessor) con 90 mL de agua destilada. La solución homogenizada se filtró a través de papel de filtro. Finalmente, se midió el pH del líquido obtenido luego de la filtración, según lo

descrito por Lattuada y Dey (1998). Esta lectura se realizó por triplicado.

- ✓ **Temperatura.** Con el empleo del termómetro digital, siguiendo el método de lectura directa.

6.5.4.2 Análisis Sensorial

Prueba triangular. Esta prueba se utilizará para evaluar si existen diferencias significativas en los diferentes atributos de calidad sensorial entre las muestras con diferente tiempo de almacenamiento en condiciones de refrigeración y envasadas al vacío y las muestras de albóndigas de reciente fabricación. Para la realización de esta prueba se utilizará un panel entrenado compuesto por 8 jueces y las pruebas se realizarán siguiendo las recomendaciones de Anzaldúa (1984).

6.5.4.3 Análisis Microbiológico.

Las albóndigas de carne de bovino precocidas envasada al vacío fueron homogenizadas según Lattuada y Dey (1998) en un procesador de

alimentos (Electric FoodProcessor, Kitchen Gourmet). De las muestras homogenizadas se obtuvieron alrededor de 25 gramos de muestra que fueron transferidos a bolsas de "stomacher" con 225 mL de buffer fosfato. Las bolsas fueron procesadas por 120 segundos en un stomacher y se prepararon diluciones seriadas entre 10^{-1} - 10^{-6} .

- ✓ **Recuento de aerobios mesófilos.** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).
- ✓ **Recuento de Escherichia coli.** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).
- ✓ **Recuento de Staphylococcus aureus.** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).
- ✓ **Recuento de Salmonella sp.** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).
- ✓ **Recuento de Escherichia coli O157:H7.** Según la metodología propuesta por la ICMSF (1983).

6.6 Método de la investigación

6.6.1 Tipo de Investigación

En relación al trabajo planteado el tipo de investigación es Aplicado, por ser adecuado a los propósitos detectados y permitirá responder a las preguntas y objetividad de la investigación.

6.6.2 Nivel de Investigación

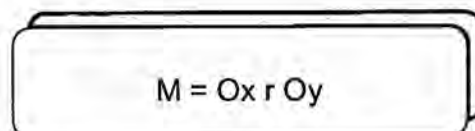
El trabajo de investigación se enmarcará dentro del nivel descriptivo, correlacional, porque manifiesta características de las variables, para confrontarlas con la hipótesis de la investigación en la realidad.

6.6.3 Método de Investigación

La investigación está basada en los métodos y procedimientos Inductivo, Deductivo y Analítico.

6.7 Diseño de Investigación

La investigación comprendió el diseño que tiene el siguiente esquema:



Donde:

M = Muestra

O = Observación

x = Estimación del criterio de falla.

y = Vida útil del producto.

r = Relación

6.8 Población y muestra

6.8.1 Población

Está conformada por 515 unidades de albóndigas, las cuales fueron obtenidas de un lote de producción, a partir de 25 kg de carne de bovino.

6.8.2 Muestra

La muestra es aleatoria simple, que se calculará utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 N.p.q.}{e^2 .N+ Z^2 (p) (q)}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = nivel de confianza (1,96)

p = tasa de prevalencia de objeto de estudio
(0,5)

$$q = (1-p) = 0,5$$

N = tamaño de la población (515)

e = precisión o error (0.05)

$$n = \frac{(1.96)^2 (515) (0.5) (0.5)}{(0.05)^2 (515) + (1.96)^2 (0.5) (0.5)}$$

$$n = 220 \text{ Albóndigas}$$

6.9 Técnicas de recolección y análisis de datos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes técnicas:

6.9.1 Técnicas de Recolección de Información

Las técnicas de recolectar información fueron las fuentes primarias y secundarias.

6.9.1.1 Fuentes Primarias: Los investigadores a través de esta fuente recogieron la información en forma directa, es decir la técnica y **procedimientos a utilizar nos suministraron información adecuada**, la cual es la siguiente:

- ✓ **Análisis fisicoquímicos:** Está conformada métodos de análisis microbiológicos normados por la AOAC o el INDECOPI.

- ✓ **Análisis sensoriales:** Está conformada métodos de análisis sensoriales normados por la Comisión Internacional de Estandarización (ISO).

- ✓ **Análisis microbiológicos:** Está conformada métodos de análisis microbiológicos normados por la ICMSF o la FDA/BAN.

6.9.1.2 Fuentes Secundarias: Las fuentes secundarias se utilizaron para obtener información teórica, para lo cual se recurrió a las bibliotecas, internet y otros tipos de fuentes de información.

Toda esta información se obtuvo a través del uso de libros, revistas, periódicos, publicaciones, normas legales, diccionarios, enciclopedias, de las cuales se sintetizaron las informaciones obtenidas a través de fichas textuales, bibliográficas, comentarios, resumen y

hemerográficas, lo cual nos permitió obtener información ordenada, coherente, relacionada al tema de investigación y fidedigna que nos abrió el camino para poder lograr los objetivos y contrastar las hipótesis de la investigación.

6.9.2 Técnicas para el procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos de la presente investigación se realizó el siguiente procedimiento:

- a. Se ordenaron y se tabularon los resultados de los análisis microbiológicos, fisicoquímicos y sensoriales obtenidos en la evaluación de las albóndigas encapadas al vacío.
- b. En el caso de la evaluación sensorial, los datos de los resultados de las pruebas sensoriales fueron transferidos en una hoja de cálculo y se calcularon los riesgos acumulados y, a partir de estos, la construcción de las curvas de riesgo, empleando el software Excell y se determinaron los parámetros α (escala) y β (forma) y con ellos se determinó la vida útil sensorial del producto.

- c. Todo lo realizado se procesó a través de la estadística descriptiva

6.9.3 Técnica de Muestreo

La técnica de muestreo es el probabilístico aleatorio simple que se obtuvo a través de una fórmula estadística, para el cálculo de la muestra con poblaciones finitas.

6.9.4 Técnicas para la Contrastación de las Hipótesis

La prueba de la hipótesis general se hará mediante el estadígrafo paramétrico llamado *coeficiente de correlación* (R^2), con ayuda del software estadístico SPSS Versión 14. Cuyos resultados nos permitirá aceptar o rechazar la hipótesis nula, al comparar con el valor crítico. En el caso de la hipótesis específica, la contrastación se realizará comparando la vida útil estimada sensorialmente con la vida útil de productos similares de marcas líderes en el mercado nacional.

CAPÍTULO VII

RESULTADOS

7.1 Determinación de la vida útil utilizando el método de riesgos de Weibull

7.1.1 Evaluación del color

Los resultados de la evaluación sensorial del color de las albóndigas se cocidas envasada al vacío se muestran en la tabla N° 7.1, datos obtenidos con ayuda de tablas sensoriales

TABLA N° 7.1

**RESULTADOS DE LA PRUEBA SENSORIAL TRIANGULAR,
EVALUACIÓN SENSORIAL DE COLOR DE LAS ALBÓNDIGAS
PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO.**

Días	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	-	+	+	+	+	+	+
19	-	-	+	+	+	+	+	+
24	-	-	+	+	+	+	+	+
27	-	-	+	+	+	+	+	+
30	+	-	-	+	+	+	+	+
33	-	-	-	+	+	+	+	+
36	-	-	-	-	+	+	+	+
39	-	-	-	-	+	-	+	+

Fuente: Elaboración Propia

+ Cuando el panelista no detecto diferencia

- Cuando el panelista detecto diferencia

TABLA N° 7.2
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL COLOR DE
LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO
ENVASADAS AL VACÍO.

Días	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	21 (-)	+	+	+	+	+	+
19	20 (-)	19 (-)	+	+	+	+	+	+
24	18 (-)	17 (-)	+	+	+	+	+	+
27	16 (-)	15 (-)	+	+	+	+	+	+
30	+	14 (-)	13 (-)	+	+	+	+	+
33	12 (-)	11 (-)	10 (-)	+	+	+	+	+
36	9 (-)	8 (-)	7 (-)	6 (-)	+	+	+	+
39	5 (-)	4 (-)	3 (-)	2 (-)	+	1 (-)	+	+

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 7.3

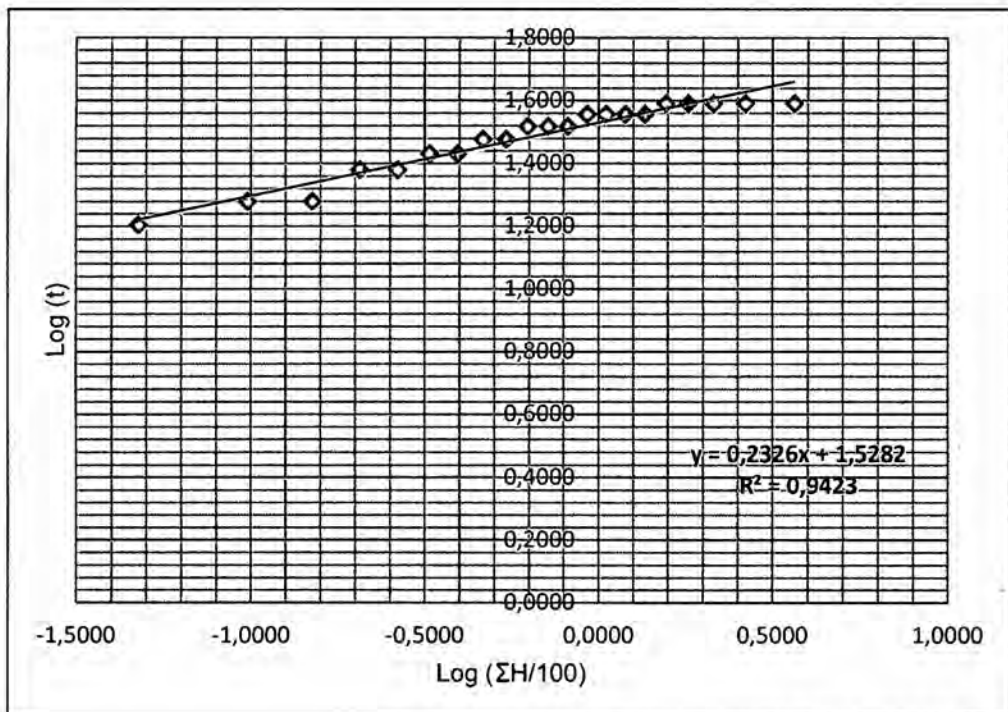
**VALORES DE RIESGOS DE WEIBULL PARA EL COLOR DE LAS
ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS
AL VACÍO.**

Período	Días	H	Σ H	Log (t)	Log (ΣH/100)
21	16,0	4,8	4,8	1,2041	-1,3222
20	19,0	5,0	9,8	1,2788	-1,0105
19	19,0	5,3	15,0	1,2788	-0,8232
18	24,0	5,6	20,6	1,3802	-0,6865
17	24,0	5,9	26,5	1,3802	-0,5774
16	27,0	6,3	32,7	1,4314	-0,4853
15	27,0	6,7	39,4	1,4314	-0,4047
14	30,0	7,1	46,5	1,4771	-0,3323
13	30,0	7,7	54,2	1,4771	-0,2659
12	33,0	8,3	62,5	1,5185	-0,2038
11	33,0	9,1	71,6	1,5185	-0,1449
10	33,0	10,0	81,6	1,5185	-0,0881
9	36,0	11,1	92,8	1,5563	-0,0327
8	36,0	12,5	105,3	1,5563	0,0222
7	36,0	14,3	119,5	1,5563	0,0775
6	36,0	16,7	136,2	1,5563	0,1342
5	39,0	20,0	156,2	1,5911	0,1937
4	39,0	25,0	181,2	1,5911	0,2582
3	39,0	33,3	214,5	1,5911	0,3315
2	39,0	50,0	264,5	1,5911	0,4225
1	39,0	100,0	364,5	1,5911	0,5617

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 7.1

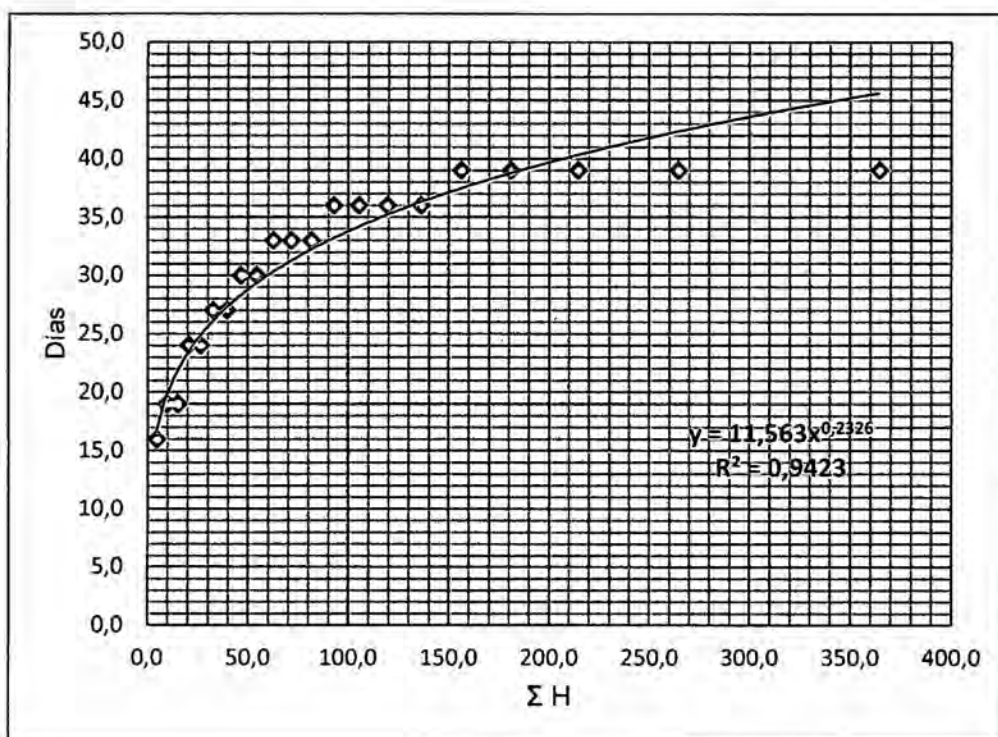
PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL
COLOR DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO
ENVASADAS AL VACÍO. (Graficado en papel semi-logaritmico)



Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 7.2

**PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL
COLOR DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO
ENVASADAS AL VACÍO. (Graficado en papel milimetrado)**



Fuente: Elaboración Propia

7.1.2 Evaluación del Sabor

Los resultados de la evaluación sensorial del sabor de las albóndigas cocidas envasada al vacío se muestran en la tabla N° 7.4, datos obtenidos con ayuda de tablas sensoriales

TABLA N° 7.4

**RESULTADOS DE LA PRUEBA SENSORIAL TRIANGULAR,
EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SABOR DE LAS ALBÓNDIGAS
PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO.**

Días	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+
24	+	-	+	+	+	+	+	+
27	-	-	+	+	+	+	+	+
30	-	-	+	+	+	+	+	+
33	+	-	+	+	+	+	+	+
36	-	-	-	+	+	+	+	+
39	-	-	-	+	-	+	+	-

Fuente: Elaboración Propia

- + Cuando el panelista no detecto diferencia
- Cuando el panelista detecto diferencia

TABLA N° 7.5
RÉSULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL SABOR DE
LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO
ENVASADAS AL VACÍO.

Días	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+
24	+	14 (-)	+	+	+	+	+	+
27	13 (-)	12 (-)	+	+	+	+	+	+
30	11 (-)	10 (-)	+	+	+	+	+	+
33	+	9 (-)	+	+	+	+	+	+
36	8 (-)	7 (-)	6 (-)	+	+	+	+	+
39	5 (-)	4 (-)	3 (-)	+	2 (-)	+	+	1 (-)

Fuente: Elaboración Propia

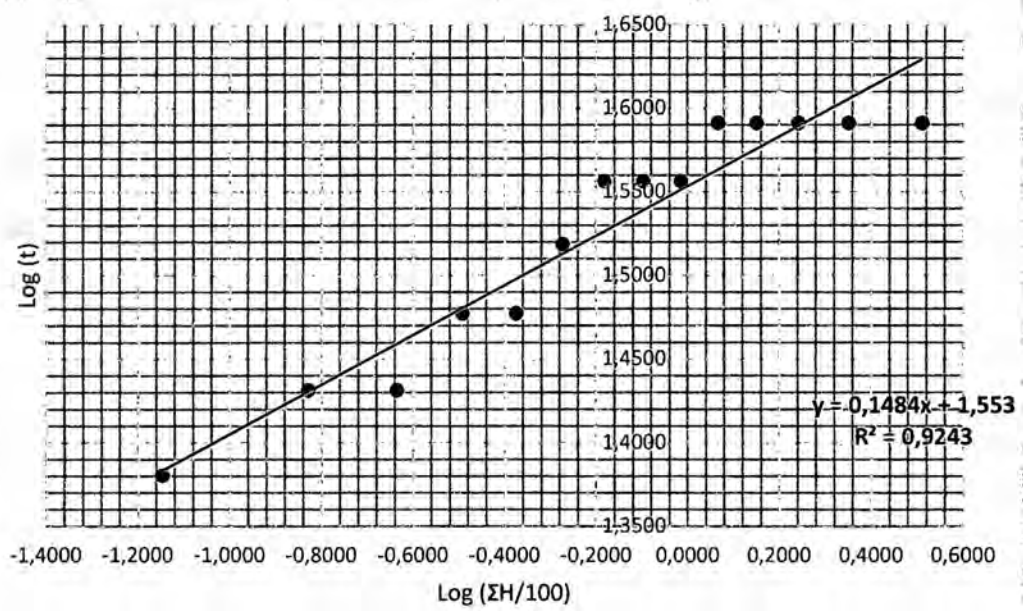
TABLA N° 7.6
VALORES DE RIESGOS DE WEIBULL PARA EL SABOR DE LAS
ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS
AL VACÍO.

Periodo	Días	H	ΣH	Log (t)	Log ($\Sigma H/100$)
14	24.0	7.1	7.1	1.3802	-1.1461
13	27.0	7.7	14.8	1.4314	-0.8287
12	27.0	8.3	23.2	1.4314	-0.6351
11	30.0	9.1	32.3	1.4771	-0.4913
10	30.0	10.0	42.3	1.4771	-0.3741
9	33.0	11.1	53.4	1.5185	-0.2727
8	36.0	12.5	65.9	1.5563	-0.1813
7	36.0	14.3	80.2	1.5563	-0.0961
6	36.0	16.7	96.8	1.5563	-0.0140
5	39.0	20.0	116.8	1.5911	0.0675
4	39.0	25.0	141.8	1.5911	0.1517
3	39.0	33.3	175.2	1.5911	0.2434
2	39.0	50.0	225.2	1.5911	0.3525
1	39.0	100.0	325.2	1.5911	0.5121

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 7.3

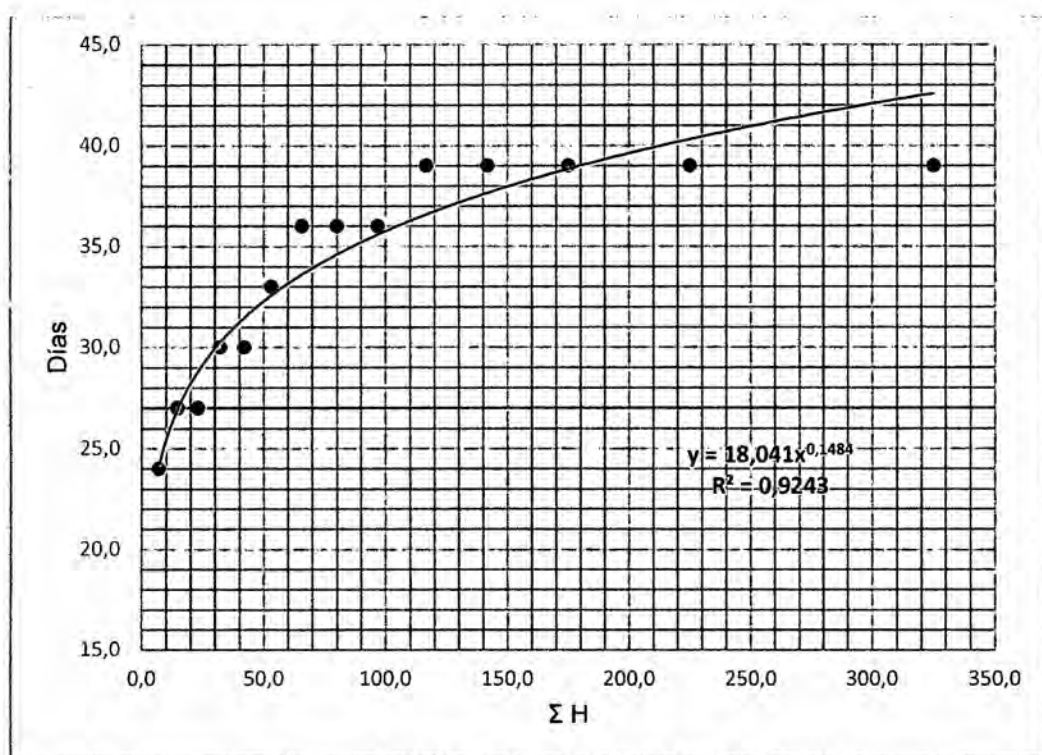
**PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL
SABOR DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO
ENVASADAS AL VACÍO. (Graficado en papel semi-logarítmico)**



Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 7.4

PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL
SABOR DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO
ENVASADAS AL VACÍO. (Graficado en papel milimetrado)



Fuente: Elaboración Propia

7.1.3 Evaluación del Olor

Los resultados de la evaluación sensorial del olor de las albóndigas cocidas envasada al vacío se muestran en la tabla N° 7.7, datos obtenidos con ayuda de tablas sensoriales

TABLA N° 7.7

**RESULTADOS DE LA PRUEBA SENSORIAL TRIANGULAR,
EVALUACIÓN SENSORIAL DE OLOR DE LAS ALBÓNDIGAS
PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO.**

Días	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+
24	-	+	+	+	+	+	+	+
27	+	-	+	+	+	+	+	+
30	-	+	+	+	+	+	+	+
33	+	-	-	+	+	+	+	+
36	-	-	+	+	+	+	+	+
39	-	-	-	+	-	-	+	+

Fuente: Elaboración propia

+ Cuando el panelista no detecto diferencia

- Cuando el panelista detecto diferencia

TABLA N° 7.8
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL OLOR DE LAS
ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS
AL VACÍO.

Días	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+
20	+	+	+	+	+	+	+	+
24	12 (-)	+	+	+	+	+	+	+
27	+	11 (-)	+	+	+	+	+	+
30	10 (-)	+	+	+	+	+	+	+
33	+	9 (-)	8 (-)	+	+	+	+	+
36	7 (-)	6 (-)	+	+	+	+	+	+
39	5 (-)	4 (-)	3 (-)	+	2 (-)	1 (-)	+	+

Fuente: Elaboración propia

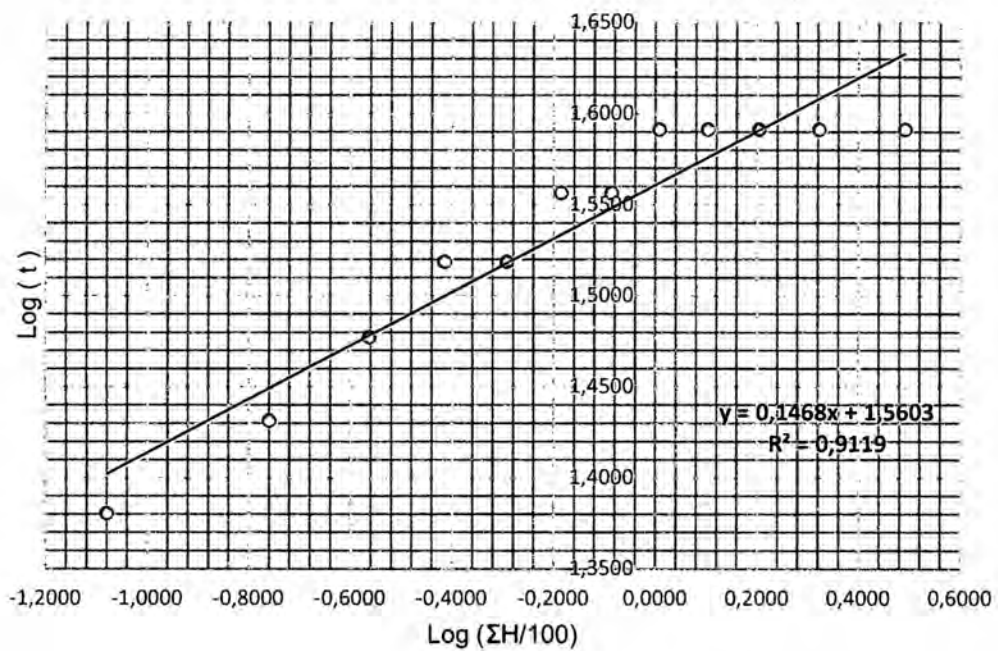
TABLA N° 7.9
VALORES DE RIESGOS DE WEIBULL PARA EL OLOR DE LAS
ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS
AL VACÍO.

Período	Días	H	ΣH	Log (t)	Log ($\Sigma H/100$)
12	24.0	8.3	8.3	1.3802	-1.0792
11	27.0	9.1	17.4	1.4314	-0.7588
10	30.0	10.0	27.4	1.4771	-0.5619
9	33.0	11.1	38.5	1.5185	-0.4141
8	33.0	12.5	51.0	1.5185	-0.2921
7	36.0	14.3	65.3	1.5563	-0.1849
6	36.0	16.7	82.0	1.5563	-0.0863
5	39.0	20.0	102.0	1.5911	0.0085
4	39.0	25.0	127.0	1.5911	0.1038
3	39.0	33.3	160.3	1.5911	0.2050
2	39.0	50.0	210.3	1.5911	0.3229
1	39.0	100.0	310.3	1.5911	0.4918

Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 7.5

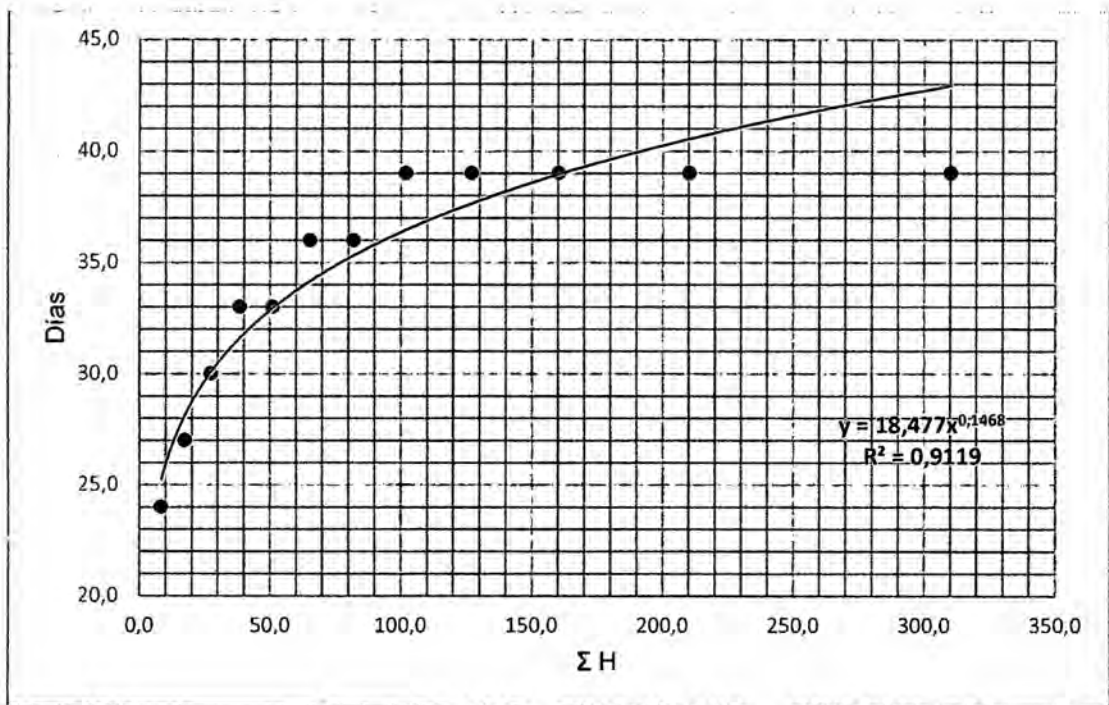
PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL OLOR DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO. (Grafica en papel semi logaritmico)



Fuente: Elaboración propia

GRÁFICO N° 7.6

PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA EL OLOR DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO. (Grafica en papel milimetrado)



Fuente: Elaboración propia

7.1.4 Evaluación de la textura

Los resultados de la evaluación sensorial de la textura de las albóndigas cocidas envasada al vacío se muestran en la tabla N° 7.10, datos obtenidos con ayuda de tablas sensoriales.

TABLA 7.10

RESULTADOS DE LA PRUEBA SENSORIAL TRIANGULAR, EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA TEXTURA DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO.

Días	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	-	+	+	+	+	+	+
19	+	-	+	+	+	+	+	+
24	+	-	+	+	+	+	+	+
27	+	-	+	+	-	+	+	+
30	-	-	+	+	-	+	+	+
33	+	-	+	+	-	+	+	+
36	-	-	+	+	-	+	+	+
39	-	-	-	+	-	-	+	-

Fuente: Elaboración propia

- + Cuando el panelista no detecto diferencia
- Cuando el panelista detecto diferencia

TABLA N° 7.11
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA TEXTURA
DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO
ENVASADAS AL VACÍO.

Días	Jueces							
	1	2	3	4	5	6	7	8
0	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+
8	+	+	+	+	+	+	+	+
12	+	+	+	+	+	+	+	+
16	+	19	+	+	+	+	+	+
19	+	18	+	+	+	+	+	+
24	+	17	+	+	+	+	+	+
27	+	16	+	+	15	+	+	+
30	14	13	+	+	12	+	+	+
33	+	11	+	+	10	+	+	+
36	9	8	+	+	7	+	+	+
39	6	5	4	+	3	2	+	1

Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 7.12

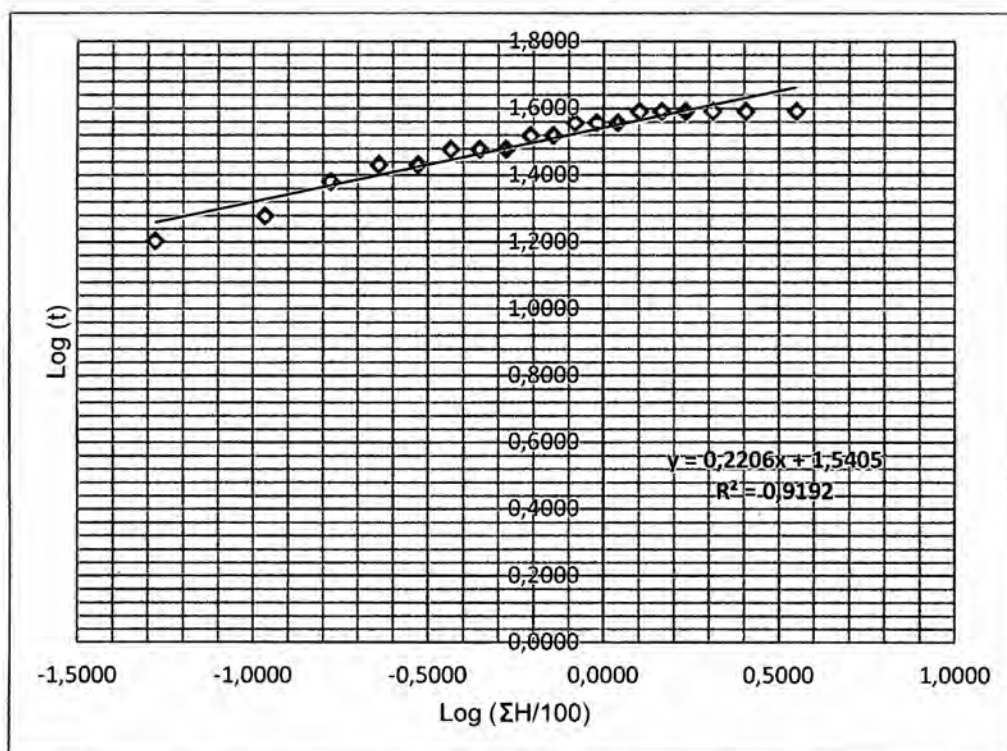
**VALORES DE RIESGOS DE WEIBULL PARA LA TEXTURA DE LAS
ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS
AL VACÍO.**

Período	Días	H	Σ H	Log (t)	Log (ΣH/100)
19	16,0	5,3	5,3	1,2041	-1,2788
18	19,0	5,6	10,8	1,2788	-0,9658
17	24,0	5,9	16,7	1,3802	-0,7773
16	27,0	6,3	23,0	1,4314	-0,6392
15	27,0	6,7	29,6	1,4314	-0,5284
14	30,0	7,1	36,8	1,4771	-0,4346
13	30,0	7,7	44,5	1,4771	-0,3521
12	30,0	8,3	52,8	1,4771	-0,2775
11	33,0	9,1	61,9	1,5185	-0,2085
10	33,0	10,0	71,9	1,5185	-0,1434
9	36,0	11,1	83,0	1,5563	-0,0810
8	36,0	12,5	95,5	1,5563	-0,0201
7	36,0	14,3	109,8	1,5563	0,0405
6	39,0	16,7	126,4	1,5911	0,1019
5	39,0	20,0	146,4	1,5911	0,1657
4	39,0	25,0	171,4	1,5911	0,2341
3	39,0	33,3	204,8	1,5911	0,3113
2	39,0	50,0	254,8	1,5911	0,4062
1	39,0	100,0	354,8	1,5911	0,5500

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 7.7

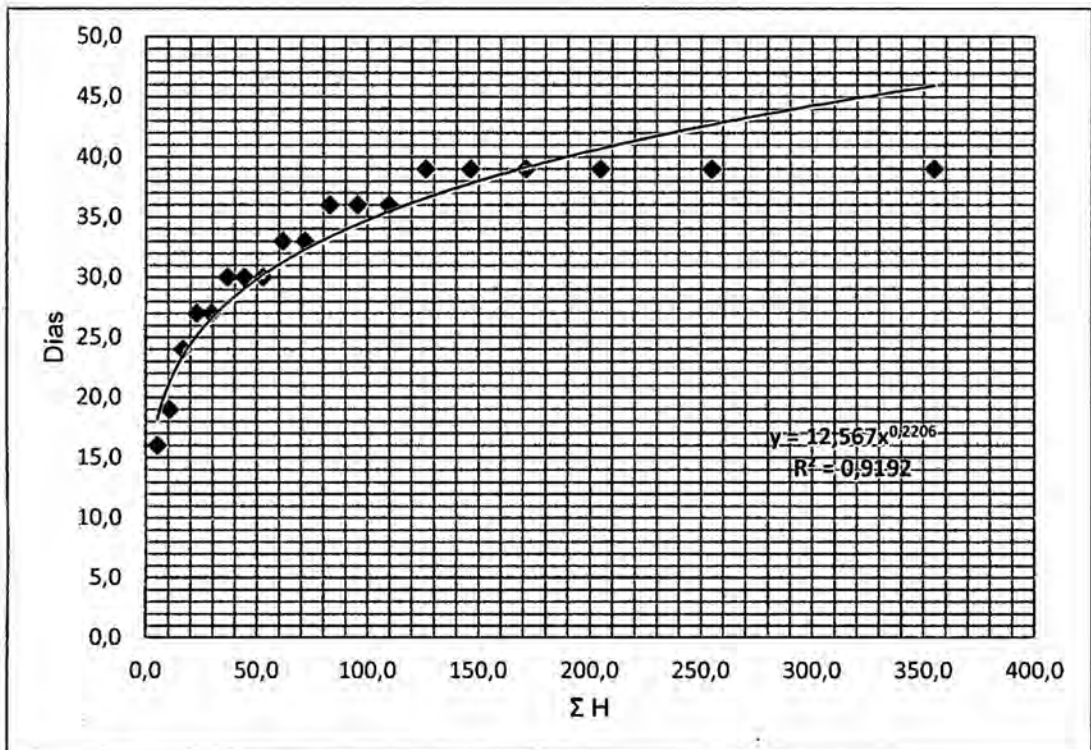
PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA LA
TEXTURA DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE
BOVINO ENVASADAS AL VACÍO. (grafica en papel semi logaritmico)



Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 7.8

PLOTEO DE RIESGOS ACUMULADOS DE WEIBULL PARA LA TEXTURA DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO. (grafica en papel milimetrado)



Fuente: Elaboración Propia

TABLA N° 7.13

**VALORES DE LOS PARÁMETROS DE FORMA, ESCALA Y VIDA ÚTIL
ESPERADA PARA CADA ATRIBUTO EVALUADO**

Atributo Sensorial	Parámetro de escala (α)	Parámetro de forma (β)	Pc	Coefficiente de Correlación (R^2)	Vida útil estimada (días)
Color	33.74	4.29	50.34 %	0.9423	28.72
Sabor	35.73	6.74	49.87 %	0.9243	32.24
Olor	36.33	6.81	50.27 %	0.9119	32.81
Textura	34.71	4.53	50.61 %	0.9192	29.78

Fuente: Elaboración Propia

7.2 Evaluación Sensorial de la Aceptabilidad de las Albóndigas

Los resultados de la evaluación sensorial de la aceptabilidad de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío, por los 50 panelistas se presentan en la tabla N° 7.14 que se presenta a continuación:

TABLA N° 7.14
RESULTADOS DE EVALUACION SENSORIAL DE ACEPTABILIDAD
DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO
ENVASADAS.

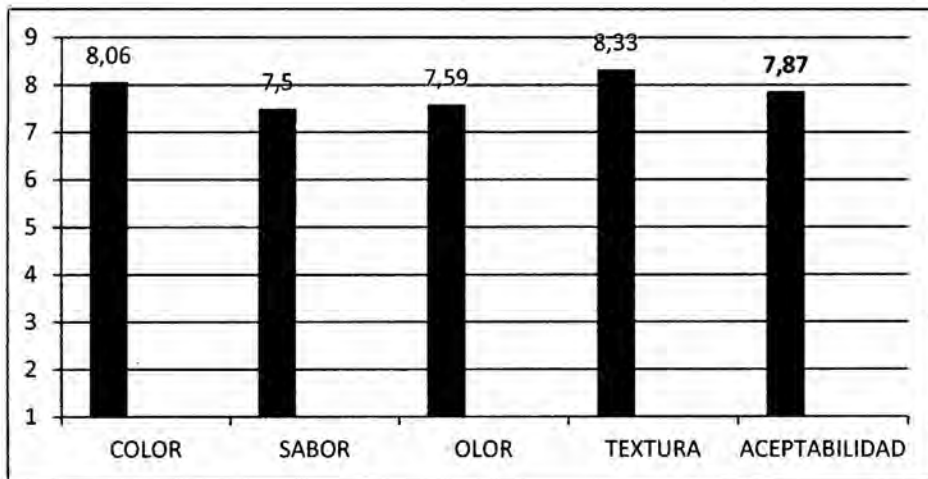
de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.

Descripción	Puntaje			
	color	Sabor	Olor	textura
Valor Promedio de Aceptabilidad	8.06 ± 0.88	7.50 ± 0.70	7.59 ± 0.63	8.33 ± 0.69
Valor Máximo	9	9	9	9
Valor Mínimo	6	6	6	6

Fuente: Elaboración Propia

GRÁFICO N° 7.9

**VALOR PROMEDIO DE ACEPTABILIDAD DE LAS ALBÓNDIGAS
PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADA AL VACÍO.**



Fuente: Elaboración Propia

7.3 Evaluación de la Calidad del Producto Final

7.3.1 Análisis Proximal de las Albóndigas.

El análisis proximal se muestra en la tabla N° 7.15 que a continuación se presenta:

TABLA N° 7.15
COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LAS ALBÓNDIGAS.

Composición por 100 g porción comestible	Gramos (g)	INS (2009)	Chau y Núñez (2006) *
Humedad	54.11	52.3	53.14
Proteína	18.55	21.0	18.64
Grasa	24.32	21.9	24.89
Fibra	0.01	---	-----
Ceniza	1.47	3.8	1.50
Carbohidratos	1.54	---	1.83

(*): *Datos referidos a chorizo parrillero.*

Fuente: Elaboración Propia

7.3.2 Análisis fisicoquímico de las albóndigas durante el almacenamiento

El análisis fisicoquímico del producto final se muestra en la tabla N° 7.16 que a continuación se presenta:

TABLA N° 7.16
EVOLUCIÓN DE PH E ÍNDICES DE PERÓXIDOS DURANTE EL
ALMACENAMIENTO.

Días	pH	IP (meq/kg de grasa extraída)
0	5.7	0.0
4	5.7	0.0
8	5.7	0.0
12	5.8	0.5
16	5.7	0.5
20	5.9	1.0
24	6.0	1.0
27	6.0	1.0
30	6.2	1.5
33	6.2	2.0
36	6.3	2.0
39	6.4	3.0

Fuente: Elaboración Propia

7.3.3 Análisis Microbiológico de las Albóndigas

El análisis microbiológico del producto albóndiga de carne envasada al vacío de acuerdo a la RM N° 591-2008, comparando con diferentes días de ensayo, se muestra en la tabla N° 7.17 que a continuación se presenta:

TABLA N° 7.17
ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LAS ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS
DE CARNE DE BOVINO ENVASADAS AL VACÍO.

Agente Microbiano	Aerobios Mesófilos	Escherichia coli	Staphylococcus aureus	Salmonella sp.	Escherichia coli O157:H7
RM N° 591-2008	$< 10^7$	$< 5 \times 10^2$	$< 10^3$	Ausencia / 25 g	Ausencia / 25 g
Ensayo : Día 0	5×10	5	80	Ausencia / 25 g	Ausencia / 25 g
Ensayo : Día 8	2×10^2	10	10^2	Ausencia / 25 g	Ausencia / 25 g
Ensayo : Día 16	4×10^3	15	2×10^2	Ausencia / 25 g	Ausencia / 25 g
Ensayo : Día 24	9×10^3	40	4×10^2	Ausencia / 25 g	Ausencia / 25 g
Ensayo : Día 27	2×10^4	46	7×10^2	Ausencia / 25 g	Ausencia / 25 g
Ensayo : Día 30	5×10^4	50	8×10^2	Ausencia / 25 g	Ausencia / 25 g
Ensayo : Día 36	9×10^7	70	9×10^2	Ausencia / 25 g	Ausencia / 25 g

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO VIII

DISCUSIÓN

8.1 Determinación de la vida útil utilizando el método de riesgos de Weibull

Los cálculos de los parámetros de escala (α) y forma (β) se realizaron a partir de los gráficos de riesgos acumulados (Gráficos N° 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6) para cada atributo. Se observa que los valores de β , son mayores a la unidad, lo cual según Gacula y Kubala (1975) indican que la velocidad de fallas es creciente, describiendo apropiadamente la velocidad de fallas de las albóndigas. Estos valores son mayores a 2 y según Labuza *et al.* (2001) manifiestan que un valor $\beta > 2$ indica que la participación de los panelistas no fue sesgada. Por otro lado Cardelli y Labuza (2000), mencionan que un valor de $2 < \beta < 6$ indican que la curva de la distribución de Weibull se asemeja a la curva de la distribución normal (forma acampanada). Basándose en este resultado, el 50^{avo} percentil constituye una buena aproximación del tiempo medio de fallas de la aceptabilidad analizada, ya que por la simetría de la distribución del 50^{avo} percentil coincide con la media. A este valor se le conoce como tiempo de vida útil nominal (NL_{50}).

Los Gráficos N° (7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6) muestran los ploteos de riesgos acumulados de Weibull para los atributos sensoriales de las albóndigas envasada en bandejas de poliuretano y cubiertas con polifilm y almacenadas en refrigeración, en donde se indican las ecuaciones y los coeficientes de correlación respectivos. Se observa que los datos se ajustan razonablemente a una línea recta ($R^2 > 0.90$).

El tiempo promedio de fallas, se interpreta como, el tiempo requerido para que el 50% de las muestras defectuosas sean detectadas como diferentes. Es decir, que se aceptan el 50% de unidades defectuosas. Al respecto Macavilca (2011), menciona que el tiempo estimado de vida sensorial de un producto aplica al tiempo transcurrido desde la comercialización del alimento y el tiempo que coincide con el rechazo del producto por parte de los consumidores. Por otro lado Curia et al. (2005) mencionan que no está claro cuáles son las causas de la aceptación o del rechazo y que esto da lugar a los modelos estocásticos que predicen la probabilidad de la aceptación y/o rechazo del producto en función al tiempo de almacenaje. En ese sentido, la vida útil sensorial no es tanto una característica del alimento, sino que depende de la interacción del producto y de su usuario.

La elección de la duración del tiempo de vida útil de un producto es una decisión hecha a criterio del investigador (Gacula y Kubala, 1975). Todo depende del riesgo que se está dispuesto a correr al colocar un producto con determinado porcentaje de fallas.

Teniendo en cuenta los resultados de la tabla N° 7.13, se tiene que para las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío el final del tiempo de vida útil sensorial se fija en 28 días (redondeado al valor entero mínimo), considerando como criterio de falla la aparición de colores atípicos, a una Pc igual a 50.34%; 32 días para la aparición de sabores anómalos, a una Pc igual 49.87%, 32 días para la aparición de olores anómalos, a una Pc igual a 50.27% y de 29 días para el desmejoramiento de la textura, a una Pc igual a 50.61%. Siendo el primer atributo mencionado el que limita la vida útil del producto.

La vida útil de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasada al vacío fue el resultado del uso de un film impermeable al oxígeno, al uso de una tecnología artesanal para la producción del producto, Todos estos factores, entre otros, influyeron en la cuantificación de la vida en anaquel de las albóndigas.

8.2 Evaluación sensorial de la aceptabilidad de las albóndigas precocidas envasadas al vacío

En el gráfico N° 7.9 se observa el promedio de aceptabilidad de las albóndigas envasadas al vacío es de 7.87 lo que indica que las albóndigas lo que equivale a un nivel de agrado *gusta bastante*, lo que nos permite inferir que el producto tendrá una buena acogida en el mercado.

En la misma grafica podemos observar que todos los atributos evaluados obtuvieron una calificación mayor a *me gusta bastante*, siendo el atributo de mayor puntuación la textura con 8.33 debido a la adición de tripolofosfatos de sodio y almidón y el de menor calificación fue el sabor con 7.50 debido a que este es conferido a las especias y pequeña cantidades de estas pueden potenciar o desmejora considerablemente este atributo sensorial.

8.3 Evaluación de la calidad del producto final

8.3.1 Análisis proximal de las albóndigas de carne

Para la humedad se obtuvo un valor de 54.11% valor que se encuentran por encima del 52.3% y del 53.14% reportados por INS (2009), Chau y Núñez (2006) para albóndigas de carne y chorizo parrillero, respectivamente. Esta diferencia en el contenido de humedad se debe a que en este trabajo

de investigación se han empleado extensores como almidón de maíz, aditivo que tiene la capacidad de retener agua y formar geles que se mantuvieron estables durante el tratamiento térmico (cocción).

Para La proteína se obtuvo un valor de 18.55% que se encuentra por debajo del 21% y 18.64% obtenidos por INS (2009) y Chau y Núñez (2006) para albóndigas de carne y chorizo parrillero, respectivamente. Esta diferencia se debe a que en la formulación de las albóndigas envasadas al vacío se sustituyó la proteína cárnica por el almidón de maíz con la finalidad de reducir costos de formulación del producto y hacer que el precio del producto sea más accesible a los consumidores. Según se observa en el cuadro N° 4.2 (formulación de la albóndiga) el contenido en la formulación es de 4.54% cantidad que permite clasificar a las albóndigas como un producto de calidad fina según los límites establecidos en la norma NTP 201.006 (1999).

En lo referente al contenido graso, se obtuvo un valor de 24.32% que se encuentra por encima del 21.9%, pero por debajo del 24.89% reportados por INS (2009) y Chau y Núñez (2006) para albóndigas de carne y chorizo parrillero,

respectivamente. Esto debido a la incrustaciones de grasa que se encontró en la carne y se detectó en el proceso del picado y molienda, datos que no fueron considerados en la formulación inicial. En la tabla N° 4.2 (formulación de la albóndiga) se puede observar que el contenido de grasa en la formulación es de 27.52% cantidad que permite clasificar a las albóndigas como un producto de calidad extra fina según los límites establecidos en la norma NTP 201.006 (1999).

Para La fibra se obtuvo un valor de 0.01% esto debido a la cantidad y calidad de las especias usadas en la elaboración de las albóndigas de carne.

Para Las cenizas se obtuvo un valor de 1.47% que se encuentra por debajo del 3.8% y 1.5% obtenidos por INS (2009) y Chau y Núñez (2006) para albóndigas de carne y chorizo parrillero, respectivamente. El contenido de cenizas en carnes se debe principalmente a la presencia de elementos como fósforo, sodio y potasio, estos últimos son cationes

Extra e intra celulares que participan en el transporte activo de nutrientes, el control de volumen y la transmisión de los

impulsos nerviosos en las células que conforman el tejido animal.

Para Los carbohidratos se obtuvo un valor de 1.54% que se encuentra por debajo de 1.83% obtenido por Chau y Núñez (2006) para el chorizo parrillero. Esto se debe básicamente de la adición de almidón que es empleado en la elaboración de los productos cárnicos debido a la capacidad que tiene este polímero para interactuar con el agua de solvatación y a su fuerza de gel.

8.3.2 Análisis fisicoquímico de las albóndigas durante el almacenamiento

Variación del pH durante el almacenamiento

Para el valor de pH se mantuvo constante con un valor de 5.7 durante los primeros 16 días luego se dio un incremento hasta el día 39. El aumento del pH se originó por los microorganismos causantes del deterioro que atacan a la proteína muscular generando productos de descomposición alcalinos que aumentan el pH.

Variación del IP (meq/Kg de grasa extraída) durante el almacenamiento

Se observa que el IP (índice de peróxidos) no fue detectable durante los 8 primeros días del almacenamiento, aumentando hasta el día 39 con un valor de estos valores son menores a 20 , valores a partir del cual se consideran que la grasa esta enranciada.

CAPÍTULO IX

CONCLUSIONES

- ✓ La vida en útil sensorial de la albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío, estimada utilizando el diseño escalonado y el método de riesgos de Weibull fue de 28 días, con una probabilidad de supervivencia igual a 50.34% para el atributo color.
- ✓ El criterio de falla que limita la vida útil sensorial de la albóndiga precocida de carne de bovino envasada al vacío fue la aparición de colores atípicos.
- ✓ La aceptabilidad promedio de las albóndigas precocida de carne de bovino envasadas al vacío fue de 7.48 ± 0.71 , valor que indica que a los panelistas les gustó moderadamente el producto.
- ✓ Las evaluaciones fisicoquímicas y microbiológicas del producto final indican que el producto cumple con los criterios de calidad estipulados para la carne picada (Codex Stan 98, 1981), para embutidos precocidos (NTP 201.012) y la Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano (RM N° 591-2008-MINSA)

CAPÍTULO X

RECOMENDACIONES

- Emplear otro tipo de prueba sensorial (dúo trio, pareada, etc.) para la determinación de los tiempos de falla sensoriales de las albóndigas precocidas de carne de bovino envasadas al vacío.
- Realizar comparaciones del método gráfico de riesgos de Weibull con otras metodologías como la metodología de aceptabilidad límite y metodología de punto de corte.
- Trabajar con panelistas entrenados para determinar un valor de aceptabilidad arbitrario a emplear en futuras estimaciones del tiempo de vida útil sensorial de productos procesados.
- Determinar la vida útil sensorial de las albóndigas precocidas envasadas al vacío empleando las distribuciones exponencial, normal, log-normal y Gumbel.
- Realizar comparaciones de resultados obtenidos mediante el método de riesgos de Weibull con una herramienta muy importante de la biología como es la microbiología predictiva.

CAPÍTULO XI

BIBLIOGRAFÍA

1. **ÁLVAREZ, M.; FALCO, S.; CASTILLO, A.; NÚÑEZ, M.; HERNÁNDEZ, G. Crecimiento de mohos visible en panqué envasado con etanol. Rev. Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos 1(2): 272 -281. 2011.**
2. **BRODY, A.L. 2003. Predicting Packaged Food Shelf Life. Food Technology. 57 (4):100-102. 2003.**
3. **CARDELLI, C. Y LABUZA, T. . Application of Weibull Hazard Analysis to the Determination of the Shelf Life of Roasted and Ground Coffe. Academic Press. 2000**
4. **CHAU. A.. Determinación de la vida en anaquel del chorizo parrillero utilizando el diseño escalonado e el método de riesgos de Weibull. Tesis para optar el título de Ing. en Ind. Alimentarias, UNALM, Lima, Perú .2003**

5. CURIA, A.; GUERRIDO, M.; LANGOHR, K. Y HOUGH, G.
Survival Analysis Applied to Sensory Shelf Life of Yogurts.
Journal Food Science Vol. 70, pág. 442 – 445. 2005.

6. DETHMERS, A. **Utilizing Sensory Evaluation to Determine Product Shelf Life.** Food Technology. September, pág. 40 – 42. 1979

7. GACULA, M.C.,KUBALA, J.J. **Statistical Models for Shelf Life Failures.** Journal Food Science. Vol 40, pág. 404- 409. 1975.

8. HEDRICK, H.; ABERLE, E.; FORREST, J.; JUDGE, M. Y MERKEL, R. **Principles of MeatScience**, 4^{ta} edición, editorial Kendall Hunt Publishing Co, Dubuque, Iowa, USA. 2001.

9. HOUGH, G. Y GARRITA, L. . **Vida Útil Sensorial definida por el Consumidor. Estadística de Supervivencia. Énfasis alimentación.** ISETA. Buenos Aires, Argentina. 2004

10. IFT. . **Open Shelf Life Dating of Foods.** Food Technology. Vol 35, pág. 89 – 96. 1981

11. JAMES F. CRICCE, BERNARD S. SCHWEIGERT. **Ciencias de las carnes y de los productos cárnicos.**
12. JAY, J. . **Microbiología Moderna de los Alimentos.** Editorial Acribia S.A., Zaragoza, España. 1994
13. JONES, A.A. **Shelf-life Evaluation of Foods.** Springer. Disponible en: <http://books.google.co.cr/books?id=ovoNjpn6aLUC&printsec=frontcover>. Artículo web . consultada el 14 de enero de 2016.
14. LABUZA, T. **Shelf-life dating of foods.** Westport (Connecticut): Food and Nutrition Press. 1982.
15. LABUZA, T. 1999. **Determination of the Shelf Life of Foods.** Disponible en <http://fscn.che.umn.edu/Ted-Labuza/tpl.html> . Artículo web . consultada el 2 de febrero de 2016.
16. LABUZA, T.P. **The Serch for Shelf Life. Food Testing Analysis.** University of Minnesota. St. Paul, Minnesota 55108. 2000.
17. LUNDQUIST, B.R.. **El envasado de la carne y los productos cárnicos: En ciencia y tecnología la carne y de los productos cárnicos.** J. F. Price y B.S. Schweigert (Eds.). Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1994

18. MACAVILVA, E.. **Evaluación de la vida útil sensorial de la papa por análisis de supervivencia.** Revista del vicerrectorado de investigación de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Perú. Vol 1, pág. 28 - 34. 2011
19. MCDONALD, K. Y SUN, D.. **Predictive food microbiology for the meat industry: a review.** Int. Journal of Food Microbiology., Vol. 52, pág. 1–27. 1999
20. MCMEEKIN, T. Y ROSS, T. 1996. **Shelf-life prediction: status and future possibilities.** Int. Journal of Food Microbiology., Vol. 33, pág. 65–83.
21. MCMEEKIN, T. Y ROSS, T. 2002. **Predictive microbiology: providing a knowledge-based framework for change management.** Int. Journal of Food Microbiology, Vol. 78, pág. 133–153.
22. MIGUEL ANGEL GARCIA OCHOA,. **Tecnología para el procesamiento de la carne.** 2008
23. **MINSA NTS N° 71** Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano.

24. **MOGOLLÓN, C.; CURY, K.; DUSSÁN, S. 2010.** Evaluación poscosecha y estimación de vida útil de guayaba fresca utilizando el modelo de Weibull. Rev. Colombiana Acta Agronómica 59 (3) 2010, p 347-355.
25. **OCAMPO, J.. Determinación de la vida de anaquel del café soluble elaborado por la empresa Decafé S.A. y evaluación del tipo de empaque en la conservación del producto.** Tesis para optar el Título de Ingeniero Químico, Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, Colombia. 2003
26. **ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. COMPOSICIÓN DE LA CARNE.** Artículo web : <http://www.fao.org>. Consultada el 24 de julio de 2016.
27. **SINGH, R.P. Scientific Principles of Shelf-Life Evaluation in MAN,** C.M.D.; 2000
28. **TAOUKIS, P.; BILI, M., Y GIANNAKOUROU. . Application of Shelf Life Modelling of Chilled Salad Products to a TTI Based Distribution and Stock Rotation System.** Editorial L.M.M. Tijsskens, Wageningen, Holanda. 1998

29. Y.M. MVI; ISABL GUERRERO LARGARRETA; MARCELO R.
RUSMINI. 2003 .**Ciencia y Tecnología de carnes.**

ANEXOS

ANEXO N°01

OPERACIONES PARA LA OBTENCIÓN DE ALBÓNDIGAS PRECOCIDAS DE CARNE DE BOVINO ENVASADA AL VACÍO

FIGURA N° A.1.1:

Recepción



Fuente: Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.2:

Almacenamiento



Fuente: Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.3:

Lavado



Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.4

Troceado y molido



Fuente: Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.5

Mezclado



Fuente: Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.6

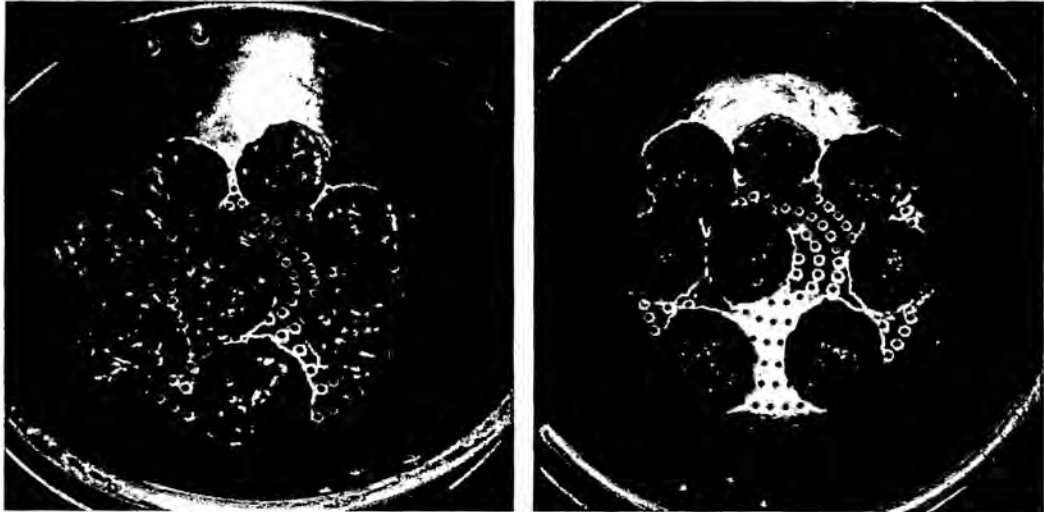
Moldeado



Fuente: Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.7

Pre cocción



Fuente: Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.8

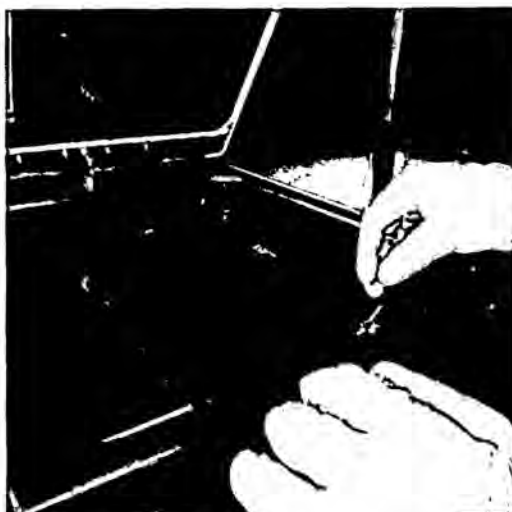
Enfriado



Fuente: Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.9

Empacado



Fuente: Elaboración propia (2015)

FIGURA N° A.1.10

Almacenamiento



Fuente: Elaboración propia (2015)

ANEXO Nº 2

DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

FIGURA Nº A.2.1



Fuente: Elaboración propia (2015)



Fuente: Elaboración propia (2015)

ANEXO N°03

**FICHA DE EVALUACIÓN
PRUEBA TRIANGULAR**

Tipo: Diferencia. **Nombre:**
Método: Prueba triangular **Fecha:**
Producto: **Hora:**

INDICACIONES:

1. Usted recibirá tres muestras, dos de estas son idénticas, la tercera es diferente. Pruebe las muestras en el orden indicado e identifique la muestra diferente.

CÓDIGO	CÓDIGO DE LA MUESTRA DIFERENTE

2. Indicar el grado de la diferencia entre las muestras duplicadas y la muestra diferente.

GRADO DE DIFERENCIA	MARCA
Leve	
Moderado	
Mucho	
Extremo	

3. Aceptabilidad:
La muestra diferente es más aceptable:
Las duplicadas son más aceptables:

OBSERVACIONES:

Muchas gracias por su participación

ANEXO N°05

CODEX ALIMENTARIUS

“Norma Para La Carne Picada Cruda Cocida Codex Stan 98-1981”

CODEX ALIMENTARIUS

NORMAS INTERNACIONALES DE LOS ALIMENTOS



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

NORMA PARA LA CARNE PICADA CURADA COCIDA CODEX STAN 98-1981

Adoptado en 1981. Revisión: 1991, 2014 y 2015.

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Norma se aplica a los productos denominados "carne picada"¹ envasados en cualquier material de envasado adecuado.

2. DESCRIPCIÓN

El producto deberá prepararse con carne o carne de aves de corral, o una mezcla de ambas, según se define más adelante, que haya sido desmenuzada y curada y que puede haber sido ahumada. Al menos el 50% de la carne empleada consistirá en trozos equivalentes a carne triturada que pase por orificios de diámetro no inferior a 8 mm. Ningún trozo deberá ser mayor de 15 mm en cualquier dimensión.

El producto podrá o no contener aglutinantes.

El tratamiento térmico a que se haya sometido el producto, y el tipo de curado y el envasado deberán ser suficientes para asegurar que el producto no presente ningún riesgo para la salud pública y se mantenga en las condiciones de almacenamiento, transporte y venta.

2.1 Definiciones complementarias

Para los fines de esta Norma:

- Por **despojos comestibles** se entiende los despojos que han sido aprobados como aptos para el consumo humano, pero excluidos los pulmones, orejas, pericráneo, morros (incluidos labios y hocico), membranas mucosas, tendones, aparato genital, ubres, intestinos y vejiga urinaria. Los despojos comestibles no incluyen tampoco la piel de aves de corral.
- Por **carne** se entiende la parte comestible, incluidos los despojos comestibles, de todo mamífero sacrificado en un matadero.
- Por **envasado** se entiende contenido en un envase fabricado con materiales que no permitan la contaminación en las condiciones normales de manipulación.
- Por **carne de aves de corral** se entiende la parte comestible de cualquier ave doméstica, incluidos pollos, pavos, patos, ocas, pintadas o palomas, sacrificados en un matadero.

3. COMPOSICIÓN Y FACTORES ESENCIALES DE CALIDAD

3.1 Ingredientes esenciales

- Carne o carne de aves de corral o una mezcla de ambas, con exclusión de los despojos comestibles
- Agua
- Ingredientes de curado consistentes en sal de calidad alimentaria y nitrito de sodio o de potasio

3.2 Ingredientes facultativos

- Despojos comestibles, grasa como tal, pellejos de cerdo curados y sin curar como tales, carne de aves de corral;
- Aglutinantes carbohidratados y proteínicos tales como:
 - harinas, o almidones de cereales, papas o batatas;
 - pan, galletas o productos de panadería;
 - leche en polvo, leche desnatada en polvo, leche ácida en polvo, caseinato, suero en polvo, proteínas de huevo, productos de sangre desecados, productos proteínicos vegetales;
- Sacarosa, azúcar invertido, dextrosa (glucosa), lactosa, maltosa, jarabe de glucosa (incluido el jarabe de maíz);
- Especies, aderezos y condimentos;
- Proteínas aromáticas hidrolizadas solubles en agua.

¹ La palabra "carne" podrá sustituirse por un término que describa el tipo o los tipos de carne utilizados.

3.3 Composición

	Producto con aglutinante	Producto sin aglutinante y sin despojos comestibles (pero que puede contener carne de corazón, lengua o cabeza de mamíferos)
Contenido mínimo de carne añadida	80% ²	90%
Contenido máximo de grasa	35%	25%

3.4 Factores esenciales de calidad

3.4.1 Materias primas

Los ingredientes con que se prepare el producto deberán ser de calidad apta para el consumo humano y estar exentos de olores y sabores objetables.

3.4.2 Producto final

El producto deberá estar limpio y sustancialmente exento de manchas y contaminación debidas al envase. La carne y la carne de aves de corral deberán estar de modo uniforme y completo, curadas, y poder cortarse en lonjas.

4. ADITIVOS ALIMENTARIOS

El uso de sustancias conservadoras, humectantes y colorantes utilizados de acuerdo con los Cuadros 1 y 2 de la *Norma General para los Aditivos Alimentarios* (CODEX STAN 192-1995) en la categoría de alimentos 08.3.2 "Productos cárnicos, de aves de corral y caza picados, elaborados y tratados térmicamente" y sus categorías de alimentos generales es aceptable en los alimentos regulados por esta norma. En los alimentos regulados por esta Norma solamente es aceptable el uso de determinados aditivos alimentarios del Cuadro 3 (tal como se indican en el Cuadro 3).

El uso de aromatizantes debe concordar con las *Directrices para el uso de aromatizantes* (CAC/GL 66-2008).

Se aplicará la sección 4.1 de la *Norma General para los Aditivos Alimentarios* (CODEX STAN 192-1995), que se refiere a las condiciones aplicables a la transferencia de aditivos alimentarios de ingredientes y materias primas a los alimentos

5. CONTAMINANTES

Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán cumplir con los niveles máximos de la *Norma General para los Contaminantes y las Toxinas presentes en los Alimentos y Piensos* (CODEX STAN 193-1995).

Los productos a los que se aplican las disposiciones de la presente Norma deberán respetar los límites máximos de plaguicidas y/o medicamentos veterinarios establecidos por la CAC.

6. HIGIENE

Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente Norma se preparen de conformidad con las secciones apropiadas de los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CAC/RCP 1-1969), el *Código de práctica de higiene para la carne* (CAC/RCP 58-2005), el *Código de prácticas de higiene para alimentos poco ácidos y alimentos poco ácidos acidificados envasados* (CAC/RCP 23-1979), las *Directrices sobre la aplicación de principios generales de higiene de los alimentos para el control de listeria monocytogenes en los alimentos* (CAC/GL 61-2007) y otros textos pertinentes del Codex, como códigos de prácticas y códigos de prácticas de higiene.

Los productos deberán cumplir con los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos* (CAC/GL 21-1997).

² El contenido de carne incluye carne, despojos comestibles y carne de aves de corral.

7. ETIQUETADO

Se aplicarán las siguientes disposiciones de la *Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados* (CODEX STAN 1-1985):

7.1 Nombre del alimento

El nombre del alimento que habrá de declararse en la etiqueta deberá ser "carne picada", salvo que la palabra "Carne" pueda sustituirse por un término que describa el tipo de carne utilizado, o cuando se haya utilizado más de un tipo de carne, por los nombres en orden decreciente de proporciones, por ejemplo, "carne de cerdo picada", "carne de cerdo y de vaca picadas".

En relación con el nombre del producto, si su omisión pudiera inducir a error al consumidor, deberá declararse la presencia de aglutinantes y de despojos comestibles así como una declaración que indique la especie del animal del cual procede la carne, la carne de aves de corral o una mezcla de ambas.

7.2 Lista de ingredientes

En la lista de ingredientes deberá indicarse la especie de animales de que procede la carne, la carne de aves de corral o una mezcla de ambas.

7.3 Marcado de la fecha e instrucciones para la conservación

Para los productos estables en almacén la fecha de duración mínima deberá declararse por año.

Para los productos que no sean estables en almacén, es decir, que es de esperar que no duren como mínimo 18 meses en las condiciones normales de almacenamiento y venta, y que estén envasados en recipientes listos para ofrecerlos al consumidor, o que se destinen a los servicios de comidas para colectividades, la fecha de duración mínima se declarará por día, mes y año.

Para los productos que no sean estables en almacén y que estén envasados en recipientes no destinados a la venta directa al consumidor, o los servicios de comidas para colectividades, se declararán las instrucciones para la conservación y distribución apropiadas.

7.4 Etiquetado de los envases no destinados a la venta al por menor

La información que se considere necesaria para el etiquetado de los envases destinados a la venta al por menor figura o bien en los envases no destinados a la venta al por menor o en los documentos que lo acompañan, salvo que el nombre del producto, el marcado de la fecha y las instrucciones para la conservación, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador deberán aparecer en el envase no destinado a la venta por menor.

No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador podrán ser sustituidos por una señal de identificación, siempre que tal señal sea claramente identificable con los documentos que lo acompañen.

8. MÉTODOS DE ANÁLISIS

Véase CODEX STAN 234-1999

ANEXO N°06

NORMA TÉCNICA PERUANA

**NTP 201.012.1999 "CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS.
Embutidos crudos .definición, clasificación y requisitos"**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 201.012
1999**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle De la Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos Crudos. Definiciones, clasificación y requisitos

MEAT AND MEATS PRODUCTS. Uncooked cold cuts. Definitions, classification and requirements

**99-11-10
2ª Edición**

R.0061-99/INDECOPI-CRT. Publicada el 2000-01-26

Precio basado en 8 páginas

I.C.S.: 67.120.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: Carne, productos carnicos, embutidos crudos, definiciones, clasificación, requisitos.

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DEFINICIONES	2
5. CLASIFICACIÓN	4
6. CONDICIONES GENERALES	4
7. REQUISITOS	5
8. MÉTODOS DE ENSAYO	6
9. RÓTULADO Y CONTENIDO NETO	7
10. EMPAQUE Y EMBALAJE	7
11. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	7
12. ANTECEDENTES	8

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización Permanente de Carne y Productos Cárnicos, mediante el Sistema 4 de revisión utilizando el Sistema 2 ó Ordinario, durante los meses de enero de 1997 a noviembre de 1998, utilizó como antecedente normas técnicas nacionales y el Codex Alimentarius. Volumen 1 A: Requisitos Generales.1995 y el Codex Alimentarius. Volumen 10: Carne y Productos Cárnicos.1994.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales -CRT, con fecha 1999-04-19, el PNTP 201.012: 1999, para su revisión y aprobación, siendo sometida a etapa de Discusión Pública el 99-09-29. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana NTP 201.012:1999 **CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. Embutidos crudos. Definiciones, clasificación y requisitos**, 2ª Edición el 26 de enero del 2000.

A.3 La NTP 201.012: 1999 reemplaza a la NTP 201.012: 1980. Esta Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TECNICA PERUANA

Secretaría	Comité de Fabricantes de Embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias.
Presidente	Jorge Goycochea
Secretario	Luis Salazar

ENTIDAD	REPRESENTANTE
ASOC. PERUANA DE PORCICULTORES	Ana María Trelles
CAMAL DE BENEFICIO DE AVES SANTA INES	Genaro Chaparro
CAMAL PARTICULAR DE ABASTOS SAN FRANCISCO	Juan Razzeto
CAMAL SANTA CLARA	Dante Razzeto
COMERCIAL AVÍCOLA SAN JOSÉ	Rodolfo A. Gutiérrez Rosa M. Cerna
COMITÉ DE FABRICANTES DE EMBUTIDOS DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS	Luis Salazar Steiger
DISIBSA / EMBUTIDOS LA SEGOVIANA	Jorge Goycochea
EMBUTIDOS MILANO	Alfonso Medrano
FBCA. DE EMBUTIDOS WALTER BRAEDT	Walter Braedt
INASSA	Gloria Reyes Santana León
INDECOPI / COMISION DE PROTECCION AL CONSUMIDOR	Rosa Alvarez
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA / INIA	Lilia Chauca Juan Muscari
LAIVE	Oscar Linares Walter Brito
LA MOLINA CALIDAD TOTAL	Delma Yaya Cecilia Hinostraza
MINISTERIO DE AGRICULTURA / SENASA	Emiliana Jiménez
MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION DE NORMATIVIDAD	Manuel Alvarez
MINISTERIO DE SALUD / DIGESA PRODUCTOS ALIMENTICIOS CATALANES	Nelson Medrano Enrique Gavidia

PRODUCTOS ALIMENTICIOS TI-CAY	Alfonso Wong
PRODUCTOS RAZZETO Y NESTOROVIC	Humberto Razzeto
SALCHICHERIA ALEMANA	Benno Wilde Franz Wilde
SAN FERNANDO	Violeta Cruzado
SGS DEL PERU	Bertha Sulca Eladio Muñoz
SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TECNICO / SAT	Elba Matta Clotilde Huapaya
SUPEMSA / EMBUTIDOS OTTO KUNZ	Luis Salazar Steiger
SUPERMERCADOS SANTA ISABEL	Elizabeth Romero
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE IND. ALIMENTARIAS	Carlos Elías Bettit Salvá
YUGOFRIO	Dragui Nestorovic

--oooOooo--

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos Crudos. Definiciones, clasificación y requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones, clasificación y requisitos que deben reunir los embutidos crudos.

Esta Norma Técnica Peruana no comprende a los embutidos elaborados con productos hidrobiológicos.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

2.1.1 NTP 201.007:1999 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos. Definiciones, Clasificación y Requisitos

2.1.2 NTP 201.019:1999 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Prácticas de higiene de los productos cárnicos elaborados. Requisitos.

2.2 Norma Técnica Internacional

CODEX ALIMENTARIUS REQUISITOS GENERALES. Vol. 1 A :
1995

2.3 Otras Normas

2.3.1 NMP 001:1995 PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado

2.3.2 NMP 002:1995 PRODUCTOS ENVASADOS. Contenido neto

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los productos cárnicos y sus derivados.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1 **aditivo alimentario:** Cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento ni se usa como ingrediente característico del mismo, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empacado, transporte o conservación de éste, resulta o es de prever que resulte (directa o indirectamente) en que él o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten a las características de éstos. El término no comprende los "contaminantes" ni las sustancias añadidas al alimento para preservar o aumentar sus cualidades nutricionales. (véase, Codex Alimentarius Vol. 1A)

4.2 **ahumado:** Proceso, que consiste en la exposición de las carnes o de los embutidos a la acción del humo, con la finalidad de proporcionarle sabor, color y aroma característicos.

4.3 **curado:** Proceso, que consiste en someter a las carnes a la acción de una mezcla de sales (nitrosos y nitritos) en condiciones especiales de tiempo y temperatura con la

finalidad de fijar el color de la carne, mejorar el sabor y aroma y permitir una mayor conservación.

4.4 **chorizo:** Embutido crudo, curado o no, ahumado o no, constituido por una masa hecha a partir de carne de porcino, bovino o ave, o mezcla de éstas, grasa de porcino, bovino o ave; todos adecuadamente triturados y mezclados, y con agregados de hortalizas, especias y aditivos.

4.5 **embutidos:** Productos elaborados a partir de carne y grasa, con o sin otros productos o subproductos animales aptos para el consumo humano, adicionando o no aditivos alimentarios, especias y agregados de origen vegetal; a los cuales se les embute o no en tripas naturales o artificiales.

4.6 **embutidos crudos:** Son todos aquellos que en su procesamiento se utilizan materias primas crudas, curadas o no y que no requieren de tratamiento térmico.

4.7 **especias y condimentos:** Sustancias, generalmente de origen vegetal, que se utilizan enteras o en polvo y que provienen de plantas enteras (hierbas) o partes de ellas (flores, hojas, frutos, tallos o raíces), se agregan a los alimentos con la finalidad de mejorar las características organolépticas (sabor, color o aroma).

4.8 **salame:** Embutido crudo, curado, madurado o secado, ahumado o no, constituido por una masa hecha a partir de carne de porcino, bovino, ave o equino, o mezcla de éstas y grasa de porcino, todos estos ingredientes adecuadamente triturados y mezclados, con agregados de especias y aditivos.

4.9 **salchicha de Huacho, del norte o colorada :** Embutido crudo, curado o no, constituido por una masa hecha a partir de carne de porcino, bovino, ave o equino, grasa de porcino o ave, todos estos ingredientes adecuadamente triturados y mezclados, con agregados de especias y aditivos.

5. CLASIFICACION

Los embutidos crudos de acuerdo a sus características de composición se clasifican en:

- 5.1 Extrafino (Véase 7.2)
- 5.2 Fino (Véase 7.2)
- 5.3 Extra (Véase 7.2)
- 5.4 Económico (Véase 7.2)

6. CONDICIONES GENERALES

Los embutidos crudos además de cumplir con los requisitos de calidad establecidos en la NTP 201.007, deberán cumplir con lo señalado a continuación :

Los embutidos crudos deberán ser preparados a partir de carne que proceda de animales de abasto que hayan sido sometidos a inspección veterinaria ante mortem y post mortem.

Todos los ingredientes y aditivos utilizados en su elaboración deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las Normas Técnicas Peruanas pertinentes sobre el tema y en las disposiciones sanitarias vigentes.

En la elaboración de embutidos crudos no se permitirá el uso de almidones, féculas y harina de soya.

Su elaboración y comercialización, deben estar garantizados por el cumplimiento de las disposiciones vigentes y del Código de Buenas Prácticas para Carne y Productos Cárnicos (véase NTP 201.019) de tal manera que se asegure su calidad.

7. REQUISITOS

7.1 Organolépticos

Los embutidos crudos deben cumplir con los siguientes requisitos :

7.1.1 Aspecto.- La forma y el tamaño, deben corresponder a las características propias del producto, en cualquier caso siempre deben estar exentos de materias extrañas.

7.1.2 Sabor.- Agradable y característicos del producto; exentos de cualquier sabor extraño. No deben estar rancios en ningún caso.

7.1.3 Olor.- Agradable y característico del producto; exentos de cualquier olor extraño. No deberán presentar olores ácidos.

7.1.4 Color.- Característico del producto y exentos de cualquier coloración extraña.

7.1.5 Textura.- Característica del producto.

7.2 Composición

7.2.1 Chorizo

TABLA 1 - Composición del Chorizo

Componente	Calidad	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Carne		Min	70,00	60,00	30,00	20,00
Grasa		Max	20,00	30,00	41,00	43,00
Agua añadida		Max	10,00	10,00	15,00	17,00
Proteína no Cárnica		Max	0,00	0,00	3,50	5,00

NOTA: En las clases Extrafino y Fino, la carne provendrá exclusivamente de carcasas cuya clasificación sea de primera y debe ser de porcino, bovino o ave. En la clase Económico, se permitirá también el uso de carne industrial.

7.2.2 Salchicha de Huacho, del Norte o Colorada

TABLA 2- Composición de la Salchicha de Huacho, del Norte o Colorada

Calidad Componente	Max/Min	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	9,00	6,00	6,00
Carne	Min	50,00	20,00	20,00
Grasa	Max	50,00	50,00	50,00

NOTA : En la clase Fino, la carne provendrá exclusivamente de carcasas cuya clasificación sea de primera y deben ser de porcino, bovino o ave. En la clase Económico se permitirá también el uso de carne industrial.

7.3 Microbiológicos

7.3.1 Recuento de microorganismos aerobios mesófilos : menor a 10^6 NMP/g¹⁾

7.3.2 Numeración de *Escherichia coli* : menor a 10^2 NMP/g¹⁾

7.3.3 Numeración de *Staphylococcus aureus* . menor a 10^2 NMP/g¹⁾

7.3.4 Recuento de *Clostridium perfringens* : menor a 10^2 ufc/g²⁾

7.3.5 Detección de *Salmonella*: ausencia en 25 g .

8. MÉTODOS DE ENSAYO

Los métodos de ensayo para el análisis físico, químico y microbiológico, se efectuarán conforme a lo especificado en las Normas Técnicas Peruanas pertinentes sobre el tema.

9. RÓTULADO Y CONTENIDO NETO

9.1 Rotulado

¹⁾ Número Más Probable por gramo

²⁾ unidades formadoras de colonia por gramo

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 001.

9.2 Contenido neto

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 002.

10. EMPAQUE Y EMBALAJE

10.1 Empaque y Embalaje

El empaque y el embalaje deben ser de materiales adecuados e inocuos.

11. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

11.1 Almacenamiento

Los embutidos crudos deben ser almacenados en cámaras de refrigeración a una temperatura promedio de 4 °C a 6 °C, en estantes convenientemente distribuidos y en condiciones que excluyan la contaminación y/o proliferación de microorganismos, con la finalidad de asegurar las condiciones más óptimas de conservación.

11.2 Transporte

Los embutidos crudos deben ser transportados en unidades isotérmicas o refrigeradas, a fin de mantener una temperatura menor de 8 °C a su llegada al punto de comercialización.

12. ANTECEDENTES

12.1 NTP 201.012:1980

EMBUTIDOS CRUDOS.
Definiciones, clasificación y
requisitos.

12.5	NCh 1899:1981	SALCHICHAS. Requisitos
12.4	NTC 1325: 1982	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS. Productos Cárnicos procesados (no enlatados).
12.2	CODEX ALIMENTARIUS:1995	REQUISITOS GENERALES Volumen 1A
12.3	CODEX ALIMENTARIUS:1994	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Volumen 10
12.6	COGUANOR NGO 34 131: 1982	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Salchichas a granel y salchichas enlatadas.
12.7	COGUANOR NGO 34 130: 1994	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos ahumados y/o cocidos. Especificaciones.

ANEXO N°07

NORMA TÉCNICA PERUANA

**NTP 201.006.1999 "CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS.
Embutidos con tratamiento térmico después de embutir o
enmoldar. Definición, clasificación y requisitos"**

**NORMA TÉCNICA
PERUANA**

**NTP 201.006
1999**

Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - INDECOPI
Calle De la Prosa 138, San Borja (Lima 41) Apartado 145

Lima, Perú

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos con
tratamiento térmico después de embutir o enmoldar.
Definiciones, clasificación y requisitos**

**MEAT AND MEATS PRODUCTS. Cold cuts with thermal treatment after stuffing or moulding. Definitions,
classification and requirements**

**99-11-10
2ª Edición**

R.0061-99/INDECOPI-CRT. Publicada el 2000-01-26

Precio basado en 11 páginas.

I.C.S.: 67.120.10

ESTA NORMA ES RECOMENDABLE

Descriptores: carne, productos carnicos, embutidos, tratamiento termico, definiciones, clasificación y requisitos

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	i
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	2
4. DEFINICIONES	2
5. CLASIFICACIÓN	4
6. CONDICIONES GENERALES	5
7. RÉQUISITOS	5
8. MÉTODOS DE ENSAYO	9
9. ROTULADO Y CONTENIDO NETO	9
10. EMPAQUE Y EMBALAJE	10
11. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	10
12. ANTECEDENTES	10

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización Permanente de Carne y Productos Cárnicos, mediante el Sistema 4 de revisión utilizando el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de enero de 1997 a noviembre de 1998, utilizó como antecedentes normas técnicas nacionales y el Codex Alimentarius. Volumen I A: Requisitos Generales.1995 y el Codex Alimentarius. Volumen 10: Carne y Productos Cárnicos.1994

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Carne y Productos Cárnicos presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales –CRT, con fecha 1999-04-19, el PNTP 201.006: 1999, para su revisión y aprobación, siendo sometida a etapa de Discusión Pública el 99-09-29. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 201.006:1999 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar. Definiciones, clasificación y requisitos, 2ª Edición** el 26 de enero del 2000.

A.3 La NTP 201.006: 1999 reemplaza a la NTP 201.006: 1986 Esta Norma Técnica Peruana presenta cambios editoriales referidos principalmente a terminología empleada propia del idioma español y ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	Comité de Fabricantes de Embutidos de la Sociedad Nacional de Industrias.
Presidente	Jorge Goycochea
Secretario	Luis Salazar

ENTIDAD	REPRESENTANTE
ASOC. PERUANA DE PORCICULTORES	Ana María Trelles
CAMAL DE BENEFICIO DE AVES SANTA INES	Genaro Chaparro
CAMAL PARTICULAR DE ABASTOS SAN FRANCISCO	Juan Razzeto
CAMAL SANTA CLARA COMERCIAL AVÍCOLA SAN JOSÉ	Dante Razzeto Rodolfo A. Gutiérrez Rosa M. Cerna
COMITÉ DE FABRICANTES DE EMBUTIDOS DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS	Luis Salazar Steiger
DISIBSA/EMBUTIDOS LA SEGOVIANA	Jorge Goycochea
EMBUTIDOS MILANO	Alfonso Medrano
FBCA. DE EMBUTIDOS WALTER BRAEDT	Walter Braedt
INASSA	Gloria Reyes Santana L. León
INDECOPI/COMISION DE PROTECCION AL CONSUMIDOR	Rosa Alvarez
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA/INIA	Lilia Chauca Juan Muscari
LAIVE	Oscar Linarcs Walter Brito
LA MOLINA CALIDAD TOTAL	Delma Yaya Cecilia Hinostroza
MINISTERIO DE AGRICULTURA/SENASA	Emiliana Jiménez
MINISTERIO DE INDUSTRIA DIRECCION DE NORMATIVIDAD	Manuel Alvarez
MINISTERIO DE SALUD/DIGESA	Nelson Medrano
PRODUCTOS ALIMENTICIOS CATALANES	Enrique Gavidia

PRODUCTOS ALIMENTICIOS TI-CAY	Alfonso Wong
PRODUCTOS RAZZETO Y NESTOROVIC	Humberto Razzeto
SALCHICHERIA ALEMANA	Benno Wilde Franz Wilde Violeta Cruzado
SAN FERNANDO	
SGS DEL PERU	Bertha Sulca Eladio Muñoz
SOCIEDAD DE ASESORAMIENTO TECNICO /SAT	Elba Matta Clotilde Huapaya
SUPEMSA/EMBUTIDOS OTTO KUNZ	Luis Salazar Steiger
SUPERMERCADOS SANTA ISABEL	Elizabeth Romero
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE IND. ALIMENTARIAS	Carlos Elías Bettit Salvá
YUGOFRIO	Dragui Nestorovic

---0000000---

CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar. Definiciones, clasificación y requisitos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece las definiciones, clasificación y requisitos que deben reunir los embutidos sometidos a tratamiento térmico después de embutir o enmoldar.

Esta Norma no comprende a los embutidos elaborados con productos hidrobiológicos.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia en todo momento.

2.1 Normas Técnicas Peruanas

2.1.1 NTP 201.007:1999 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Embutidos. Definiciones, Clasificación y Requisitos.

2.1.2 NTP 201.019:1999 CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. Prácticas de higiene de los productos cárnicos elaborados. Requisitos.

2.2 Normas Internacionales

- 2.2.1 **CÓDEX ALIMENTARIUS** REQUISITOS GENERALES. Vol. 1 A :
1995
- 2.3 **Otras Normas**
- 2.3.1 **NMP 001:1995** PRODUCTOS ENVASADOS. Rotulado
- 2.3.2 **NMP 002:1995** PRODUCTOS ENVASADOS. Contenido
neto

3. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los productos cárnicos y sus derivados.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las siguientes definiciones:

4.1 **aditivos alimentarios:** Cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento ni se usa como ingrediente característico del mismo, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición intencionada al alimento con un fin tecnológico (incluso organoléptico) en la fabricación, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empacado, transporte o conservación de éste, resulta o es de preveer que resulte (directa o indirectamente) en que él o sus derivados pasen a ser un componente de tales alimentos o afecten a las características de éstos. El término no comprende los "contaminantes" ni las sustancias añadidas al alimento para preservar o aumentar sus cualidades nutricionales. (véase, Codex Alimentarius Vol. 1A)

4.2 **cocido:** Proceso dentro de la elaboración de algunos embutidos, que consiste en someter a los productos a un tratamiento térmico en el cual la temperatura promedio es mayor a los 85 °C en el medio de cocción.

4.3 **curado:** Proceso que consiste en someter a las carnes a la acción de una mezcla de sales (nitratos y nitritos) en condiciones especiales de tiempo y temperatura con la

finalidad de fijar el color de la carne, mejorar el sabor y aroma y permitir una mayor conservación.

4.4 **embutidos:** Productos elaborados a partir de carne y grasa, con o sin otros productos o subproductos animales aptos para el consumo humano, adicionando o no aditivos alimentarios, especias y agregados de origen vegetal; a los cuales se les embute o no en tripas naturales o artificiales.

4.5 **embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar:** Aquellos embutidos que después de embutir o enmoldar reciben un tratamiento de escaldado y/o cocido.

4.6 **escaldado:** Proceso dentro de la elaboración de algunos embutidos, que consiste en someter a los productos a un tratamiento térmico donde las temperaturas en promedio son de 85 °C como máximo en el medio de escaldado, para alcanzar una temperatura interna del producto de 65 °C como mínimo; por un determinado tiempo.

4.7 **especias y condimentos:** Sustancias, generalmente de origen vegetal, que se utilizan enteras o en polvo y que provienen de plantas enteras (hierbas) o partes de ellas (flores, hojas, frutos, tallos o raíces), se agregan a los alimentos con la finalidad de mejorar las características organolépticas (sabor, color o aroma).

4.8 **jamónada:** Embutido elaborado a base de carnes rojas y/o blancas, y/o grasa de porcino, y/o aves, y/o vacuno, y/o equino, bien triturados y mezclados. A esta masa se le puede agregar o no trozos de carnes rojas y/o blancas, puede tener o no agregado de vegetales y algunos aditivos permitidos, especias y ligantes.

4.9 **jamones y carnes curadas (escaldadas):** Productos cárnicos elaborados en base a la carne de porcino y/o aves, sea pierna, brazuelo o el músculo largo dorsal, a los cuales se les puede quitar o no la piel, huesos y grasa. La carne puede o no ser salada y/o curada y/o ahumada y/o escaldada, dependiendo del tipo de producto a elaborar. Además se puede o no colorear y/o agregarle aditivos permitidos.

4.10 **ligante:** Sustancias que añadidas a las masas son capaces de influenciar en la homogeneización de los componentes, ya sea de productos escaldados y cocidos, pastas para untar o productos secos madurados.

4.12 **mortadela:** Embutido constituido por una masa compacta de carnes rojas y/o blancas, y/o grasa de porcino, y/o ave, y/o vacuno y/o equino, las que deben estar molidas y mezcladas. A esta masa se le agrega trozos de grasa dura de porcino, puede o no tener agregados de harinas y/o féculas y/o almidones (como ligantes) y puede tener agregados de especias y aditivos.

4.13 **salchicha tipo Frankfurter:** Embutido constituido por una masa hecha en base a carnes rojas y/o blancas, y/o grasa y/o pellejo de ave y/o porcino, y/o vacuno, y/o equino, que además se le pueden agregar algunos aditivos permitidos, inclusive se le puede agregar o no hortalizas.

4.14 **salchicha tipo Viena o Hot-Dog:** Embutido cuya masa se hace con carnes rojas y/o blancas, y/o grasa y/o pellejo de ave, y/o porcino, y/o vacuno, y/o equino, todo debidamente triturado, molido y mezclado. Además se le puede agregar otros aditivos permitidos.

4.15 **salchichón cocido:** Embutido preparado a base de carnes rojas y/o blancas, grasa de porcino, y/o ave, y/o pellejo de los mismos, materiales que deben picarse, molerse y mezclarse adecuadamente, masa a la cual se le puede añadir algunos especias y aditivos permitidos.

5. CLASIFICACIÓN

5.1 Los embutidos con tratamiento térmico después del embutido o enmoldado de acuerdo a sus características de composición se clasifican en :

5.1.1 Extrafino (véase 7.2)

5.1.2 Fino (véase 7.2)

5.1.3 Extra (véase 7.2)

5.1.4 Económico (véase 7.2)

6. CONDICIONES GENERALES

Los embutidos escalados además de cumplir con los requisitos de calidad establecidos en la NTP 201.007, deberán cumplir con lo señalado a continuación:

Los embutidos con tratamiento térmico después de embutir o enmoldar deberán ser preparados a partir de carne que proceda de animales de abasto que hayan sido sometidos a inspección veterinaria ante mortem y post mortem.

Todos los demás ingredientes y aditivos utilizados en su elaboración deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en las Normas Técnicas Peruanas pertinentes sobre el tema y además en las disposiciones sanitarias vigentes.

Su elaboración y comercialización, deben estar garantizados por el cumplimiento de las disposiciones vigentes y del Código de Buenas Prácticas para Carne y Productos Cárnicos (véase NTP 201.019) de tal manera que se asegure su calidad.

7. REQUISITOS

7.1 Organolépticos

7.1.1 Aspecto: La forma y el tamaño, deben corresponder a las características propias del producto, en cualquier caso siempre deberán estar exentos de materias extrañas.

7.1.2 Sabor: Agradable y característicos del producto; exentos de cualquier sabor extraño. No deberán estar rancios en ningún caso.

7.1.3 Olor: Agradable y característico del producto; exentos de cualquier olor extraño. No deberán presentar olores ácidos.

7.1.4 Color: Característico del producto y exentos de cualquier coloración extraña.

7.1.5 Textura: Característica del producto, en general, la textura debe ser firme al tacto y elástica; salvo que en su Norma específica del producto se indique lo contrario.

7.2 Composición Química

7.2.1 Masas finas y/o gruesas sin inclusión

TABLA 1 - Composición de masas finas y/o gruesas sin inclusión

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	12,00	10,00	8,00	6,00
Proteínas cárnicas	Min	10,00	8,00	6,00	4,00
Proteínas no cárnicas	Max	1,00	2,00	4,00	6,50
Grasas	Max	30,00	30,00	35,00	35,00
Proteína del Colágeno	Max	1,50	2,50	3,00	4,50
Féculas	Max	0,00	5,00	10,00	15,00
Niveles de Ca	Max	0,00	0,10	0,15	0,30

7.2.2 Inclusiones cárnicas en masas finas

TABLA 2 - Composición de inclusiones cárnicas en masas finas

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	13,50	11,70	10,00	9,00
Masa fina	Max	50,00	60,00	70,00	80,00
Inclusión	Min	50,00	40,00	30,00	20,00

NOTA : Las inclusiones serán las mismas que las carnes curadas, cada una en sus respectivas calidades. El uso de vegetales queda libre como inclusiones, no considerándolo en el porcentaje total.

La masa fina será la correspondiente a la clasificación de masa fina y/o gruesa sin inclusión.

7.2.3 Masas finas con inclusión de grasa

TABLA 3 - Composición de masas finas con inclusión de grasa

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	9,50	8,00	6,40	4,80
Masa fina	Min	80,00	80,00	80,00	80,00
Inclusión (grasa)	Min	5,00	5,00	5,00	5,00

NOTA: Para las categorías Extrafino y Fino, la materia prima de las inclusiones provendrá exclusivamente de porcinos y/o aves y/o bovinos de calidad extra. Se podrá incluir vegetales no siendo la suma de inclusión de grasa y vegetales mayor de 20%.

La masa fina será la correspondiente a la clasificación de masa fina y/o gruesa sin inclusión.

7.2.4 Masas finas con inclusión de vegetales y sin inclusión cárnica

TABLA 4.- Composición de masas finas con inclusión de vegetales y sin inclusión cárnica

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	9,50	8,00	6,40	4,80
Masas finas	Min	80,00	80,00	80,00	80,00
Vegetales	Min	5,00	5,00	5,00	5,00

La masa fina será la correspondiente a la clasificación de masa fina y/o gruesa sin inclusión.

7.2.5 Salame cocido

TABLA 5 - Composición del salame cocido

Calidad Componentes	Max/Min	Extrafino %	Fino %
Carne	Min	65,00	55,00
Grasa	Max	35,00	45,00
Proteína total	Min	12,00	10,00

NOTA: La carne puede ser de porcino y/o aves y/o bovino y/o equino, solas o en combinación, se deberá declarar si es Salame seco, madurado o cocido.

7.2.6 Jamones y Carnes "cocidos" curados

TABLA 6.- Composición de jamones y carnes "cocidos" curados

Calidad Componente	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	17,00	15,00	13,00	10,00
Proteínas cárnicas	Min	16,50	14,20	11,00	8,00
Proteínas no cárnicas	Max	0,50	1,70	3,00	5,00
Féculas	Max	0,00	0,00	5,00	10,00

7.2.7 Jamones "cocidos" sin curar

TABLA 7.- Composición de jamones "cocidos" sin curar

Calidad Componente	Max/Min	Extrafino %	Fino %	Extra %	Económico %
Proteína total	Min	20,00	16,00	14,00	12,00
Proteínas cárnicas	Min	20,00	15,00	12,50	10,00
Proteínas no cárnicas	Max	0,00	2,00	3,00	5,00
Féculas	Max	0,00	0,00	2,00	5,00

7.3 Microbiológicos

7.3.1 Recuento de microorganismos aerobios mesófilos: menor a 10^5 NMP/g¹⁾

¹⁾ Número Mas Probables por gramo

- 7.3.2 Numeración de *Escherichia coli* : menor a 1 NMP/g¹⁾
- 7.3.3 Numeración de *Staphylococcus aureus* : menor a 1 NMP/g¹⁾
- 7.3.4 Recuento de *Clostridium perfringens* : menor a 10² ufc/g²⁾
- 7.3.5 Detección de *Salmonella* : ausencia en 25 g .

8. MÉTODOS DE ENSAYO

Los métodos de ensayo tanto para el análisis físico, químico y microbiológico, se efectuarán conforme a lo especificado en las Normas Técnicas Peruanas pertinentes sobre el tema.

9. ROTULADO Y CONTENIDO NETO

9.1 Rotulado

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 001.

9.2 Contenido neto

En el caso de productos envasados, se debe cumplir con lo especificado en la NMP 002.

10. EMPAQUE Y EMBALAJE

10.1 Empaque y Embalaje

¹⁾ unidades formadoras de colonia por gramo

El empaque y el embalaje deben ser de materiales adecuados e inocuos.

11. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

11.1 Almacenamiento

Los Embutidos con tratamiento térmico después de ser embutidos o enmoldados deben ser almacenados en cámaras de refrigeración a una temperatura promedio de 4°C a 6°C en estantes convenientemente distribuidos y en condiciones que excluyan la contaminación y/o proliferación de microorganismos, con la finalidad de asegurar las condiciones más óptimas de conservación.

11.2 Transporte

Los embutidos con tratamiento térmico después de ser embutidos o enmoldados deben ser transportados en unidades isotérmicas o refrigeradas, a fin de mantener una temperatura menor de 8 °C a su llegada al punto de comercialización.

12. ANTECEDENTES

12.1	NTP 201.006:1986	EMBUTIDOS ESCALDADOS. Definiciones, clasificación y requisitos.
12.2	NCh 2364.0f96	JAMÓN. Requisitos
12.3	NCh 2366.0f96	FIAMBRE DE JAMÓN. Requisitos
12.4	NCh 1899:1981	SALCHICHAS. Requisitos
12.5	NTC 1325:1982	INDUSTRIAS ALIMENTARIAS.

Productos Cárnicos procesados (no
enlatados).

- | | | |
|-------|---------------------------|--|
| 12.6 | COGUANOR NGO 34 131: 1982 | CARNE Y PRODUCTOS
CÁRNICOS. Salchichas a granel y
salchichas enlatadas |
| 12.7 | COGUANOR NGO 34 130: 1994 | CARNE Y PRODUCTOS
CÁRNICOS. Embutidos ahumados
y/o cocidos. Especificaciones |
| 12.8 | CODEX ALIMENTARIUS. 1995 | REQUISITOS GENERALES.
Volumen 1A. |
| 12.9 | CODEX ALIMENTARIUS.1994 | CARNE Y PRODUCTOS
CÁRNICOS. Volumen 10. |
| 12.10 | COVENIN 2126:1996 | CHORIZO COCIDO |
| 12.11 | COVENIN 3124:1994 | FIAMBRE |

---0000000---