



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTA DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

**Proyecto de investigación
previo a la obtención del título
de Ingeniero Agroindustrial.**

Título del Proyecto de Investigación:

**“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE QUINUA (*Chenopodium Quinoa*)
GERMINADA COMO AGENTE EMULGENTE Y TEXTURIZANTE EN LA
ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO 3”**

Autores:

Casa Molina Beackman Leonardo

Coronel Zambrano Lady Dayana

Directora de Proyecto de Investigación:

Ing. Denisse Muñoz Zambrano, MSc.

Quevedo - Los Ríos – Ecuador.

2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Beackman Leonardo Casa Molina**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Beackman Leonardo Casa Molina
C.C. # 1207535392



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Lady Dayana Coronel Zambrano**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Lady Dayana Coronel Zambrano
C.C. # 1207034107



CERTIFICACIÓN DE LA CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Denisse Margoth Zambrano Muñoz, Msc.** docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que los estudiantes, **Beackman Leonardo Casa Molina y Lady Dayana Coronel Zambrano**, realizaron el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium Quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.



Firmado electrónicamente por:
**DENISSE MARGOTH
ZAMBRANO MUNOZ**

Ing. Denisse Margoth Zambrano Muñoz, Msc.
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

La suscrita, **Ing. Denisse Margoth Zambrano Muñoz, MSc.**, Mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe de proyecto de investigación cuyo tema es titulado **“Evaluación de la harina de quinoa (*Chenopodium Quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3”** presentado por los estudiantes **Beackman Leonardo Casa Molina y Lady Dayana Coronel Zambrano**, egresados de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Académico de Facultad de Ciencias de la Industria y Producción que ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles de originalidad en un 95 % y similitud 5%, del trabajo investigativo.

Valido este documento para que los estudiantes sigan con los trámites pertinentes, de acuerdo a lo que se estableció el reglamento.



Document Information

Analyzed document	TESIS LEONARDO CASA Y LADY CORONEL.DOCX (D145676149)
Submitted	22.10.05 20:29 (.05:00)
Submitted by	DENISSE ZAMBRANO
Submitter email	dzambrano.uteq.edu.ec
Similarity	5%
Analisis address	Dzambanom.utq@analysis.orkund.com

Por su atención deseo significar mi agradecimiento.
Cordialmente,



Firmado electrónicamente por:
**DENISSE MARGOTH
ZAMBRANO MUNOZ**

MSc. Denisse Margoth Zambrano Muñoz
DIRECTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“Evaluación de la harina de quinua (*Chenopodium Quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3”

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial.

Aprobado por:

**ANDREA
CRISTINA
CORTEZ
ESPINOZA**

Firmado digitalmente
por ANDREA CRISTINA
CORTEZ ESPINOZA
Fecha: 2022.11.28
16:34:11 -05'00'

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Andrea Cristina Cortez Espinoza



Firmado electrónicamente por:
**ROBERT WILLIAN
MOREIRA MACIAS**

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Robert Moreira Macias

José Vicente

Villarroel Bastidas

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. José Vicente Villarroel Bastidas

Firmado digitalmente por
José Vicente Villarroel
Bastidas

Fecha: 2022.11.28 14:00:24
-05'00'

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2022

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme dado salud y sabiduría que fue lo más importante en todo el camino de mi vida estudiantil y por darme esas fuerzas en los momentos más difíciles. Gracias a mis Padres: Fabiola Molina que fue la principal promotora de mis sueños, la pieza fundamental de mi vida, la que me enseñó hacer fuerte y nunca rendirme, aquella que me crio y me guió por el camino correcto. A pesar que ya no estas junto a mi te agradezco por ser esa persona que lleno mi vida. A mi padre George Casa por darme esos grandes consejos de vida.

A mi hermano José Casa, gracias por ese apoyo incondicional, esas palabras de aliento y por estar conmigo en todos mis sueños y metas. A mi Familia en especial a mi Tío Sandro Molina y esposa por ser ese apoyo necesario para haber cumplido mis aspiraciones.

Agradecer de igual Manera a la Familia Bravo Chávez por abrirme sus puertas y apoyarme siempre en el trayecto de mi vida universitaria.

De manera Especial a aquellos amigos que se convirtieron en familia. A los más grandes amigos que el destino me pudo ofrecer y me acompañaron desde el inicio de la vida universitaria Mora María, Matamoros Betzi, Almedia Anai, Poveda Angela y Coronel Lady.

A mi Querida Universidad Técnica Estatal de Quevedo junto a sus docentes, por darnos esa formación de profesionales. De igual forma agradecer a nuestra directora de proyecto Ing. Dennise Zambrano Msc., y Co directora Ing. Fernanda Tirira Msc., por sus consejos y correcciones logramos desarrollarlo con éxito, a la Decana de la Facultad la Msc. Sonnia Barzola que siempre ha sido una madre para nosotros; además a nuestros tutores de laboratorio Ing. Lourdes Ramos y el Ing. Cristian Vallejo quienes transmitieron todos sus conocimientos y fueron Grandes amigos en el desarrollo de nuestro proyecto de investigación.

Beackman Leonardo Casa Molina

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por la inspiración en cada etapa de mi vida. Además, que no me dejó decaer, antes las dificultades si no que me impulsó a seguir adelante hasta ahora.

Gracias a mis padres: Sara Zambrano y Segundo Coronel, porque fueron los principales promotores de mis anhelos y sueños a lo largo de mi vida, creyendo en mis habilidades, valores y principio que me han inculcado.

A mis hermanos Segundo y Analía, gracias por su apoyo incondicional durante esta etapa de mi vida académica. A mi familia por su alto grado de entrega, sacrificio y felicidad en cada peldaño de mi formación académica y siempre mostrar su ayuda incondicional en todos los aspectos. Además, David Cruz y su familia por ser parte crucial en mi vida, por las palabras de aliento y por estar conmigo en todos mis sueños.

De manera muy especial a aquellos que se convierten mis amigos en familia, Angela Poveda, Leonardo Casa, Daniela Jacome, Kary Castro, Anaí Almeida, Betzi Matamoros, María Mora, Kaina Cruz, Patricio Zambrano, María José Patrón, Yordy Bravo, Angy Herrera, Lady Salto y Cristhian Villegas. Son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida profesional a las que nos encantaría reconocer su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de nuestras vidas. Algunas están aquí con nosotros y otras en el baúl de los recuerdos, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de esta Ingeniería.

A mi querida Universidad Técnica Estatal de Quevedo, por formarnos como Ingenieros agroindustriales. De igual forma agradecer a nuestra directora de proyecto **MSc. Denisse Zambrano Muñoz** por ser nuestra guía en este proceso.

A la Ing. Lourdes Ramos, laboratorista por su apoyo, comprensión y guía al facilitarnos los instrumentos y técnicas en los procedimientos expuestos en el presente trabajo.

Al Msc. Christian Vallejo por haber dado asistencia a la formulación del producto la que se encuentra basada la investigación.

A nuestros docentes durante todo el proceso académico, quienes transmitieron todos sus conocimientos y fueron grandes amigos y ayuda constante.

Lady Dayana Coronel Zambrano

DEDICATORIA

De todo corazón dedicó esta meta a mi madre que desde cielo se sentirá muy orgullosa y derramará muchas bendiciones en mi vida profesional llevándome por el camino del bien. A mi padre por eso consejos de vida. A mi hermano, por estar conmigo en los buenos y malos momentos y ser pieza fundamental en mi vida universitaria. A mi soulmate Marianita Bravo por ayudarme a comprender la vida, darme esos colores en los días grises y apoyarme en todo momento de mejor manera en la vida. A mis amigos por su apoyo y ayuda contante durante todo el proceso.

Beackman Leonardo Casa Molina

Le dedico este logro a Dios, dueño de mi vida por guiarme por el camino correcto, porque nunca me abandonó, a mi familia en especialmente a mis padres Sara y Segundo, A la Msc. Denisse Zambrano Muñoz, tutora de tesis por su esfuerzo y dedicación, quien, con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación nos inspiró a realizar la presente investigación como finalización de nuestros estudios con éxito.

Lady Dayana Coronel Zambrano

RESUMEN

La presente investigación se evaluó la harina de quinua (*Chenopodium Quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante, en diferentes niveles para la elaboración de salchicha tipo 3, considerando dos tipos de variedades: amarilla (*INIAP tunkahuan*) y blanca (*INIAP pata de venado*). Para el curso de esta investigación se procedió a elaborar la salchicha tipo 3, para determinar la diferencia física-química, sensoriales y microbiológica. Se utilizó un diseño bifactorial A*B+1, conducido en un diseño completamente al azar más un testigo sin sustituir; donde los factores de estudio fueron: Factor A= variedades de quinua [a0 Quinua amarilla (*INIAP tunkahuan*) y a1 Quinua blanca (*INIAP pata de venado*)], Factor B = porcentaje de la harina de quinua germinada (b0 = 20 %, b1 = 30% y b2= 50%). Dando como resultado un total de 6 tratamientos que serán sometidos con 3 repeticiones, más un testigo obteniendo un total 21 unidades experimentales. El análisis de resultados obtenidos será evaluado en el paquete estadístico Infostat. Además, se verificará las diferencias significativas de cada tratamiento por medio de una prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), este análisis se realizó en los softwares estadísticos INFOSTAT versión 2019, considerando las características bromatológicas de la salchicha tipo 3. En relación a los análisis sensoriales al realizar las pruebas a un jurado semi-entrenado se obtuvo que el mejor tratamiento **a₁b₁** (Quinua blanca (Iniap pata de venado) + 30% de harina de quinua germinada) que mostró mejor sus características organolépticas, así mismo el sabor que destacó en todos los tratamientos. Cumpliendo los estándares de la norma INEN 1338 siendo un producto inocuo y es apto para el consumidor.

PALABRAS CLAVES:

Harinas, Tratamiento, Variedades de quinua y Salchichas

ABSTRACT

The present research evaluated quinoa flour (*Chenopodium Quinoa*) germinated as an emulsifying and texturing agent, at different levels for the elaboration of type 3 sausage, considering two types of varieties: yellow (INIAP tunkahuan) and white (INIAP PATA DE VENADO). For the course of this research we proceeded to elaborate the sausage type 3, to determine the physical-chemical, sensory and microbiological difference. A bifactorial A*B+1 design was used, conducted in a completely random design plus an unsubstituted witness; where the study factors were: Factor A= varieties of quinoa [a0 Yellow quinoa (INIAP tunkahuan) and a1 White quinoa (INIAP pata de venado), Factor B = percentage of sprouted quinoa flour (b0 = 20%, b1 = 30% and b2= 50%). Resulting in a total of 6 treatments that will be subjected with 3 repetitions, plus a witness obtaining a total of 21 experimental units. The analysis of the results obtained will be evaluated in the Infostat statistical package. In addition, the significant differences of each treatment will be verified by means of a Tukey test ($p \leq 0.05$), this analysis was carried out in the statistical software INFOSTAT version 2019, considering the bromatological characteristics of the type 3 sausage. In relation to the sensory analysis when performing the tests to a semi-trained jury, it was obtained that the best treatment a1b1 (White quinoa (Iniap deer leg) + 30% sprouted quinoa flour) which showed its organoleptic characteristics better, also the flavor that I highlight in all treatments. Complying with the standards of the INEN 1338 standard, being a harmless product and is suitable for the consumer.

KEYWORDS:

Flours, Treatment, Quinoa varieties and sausages

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	iii
CERTIFICACIÓN DE LA CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iv
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO	v
CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
TABLA DE CONTENIDO	xii
ÍNDICE DE TABLA	xvi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xvii
ÍNDICE DE ANEXOS	xviii
CÓDIGO DUBLIN	xix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1. Problema de investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización del problema	4
1.2. Objetivos	5
1.2.1. Objetivo General	5
1.2.2. Objetivo específico	5
1.3. Justificación	6
1.4. Hipótesis.....	7

1.4.1. Hipótesis Nula	7
1.4.2. Hipótesis Alternativa	7
CAPÍTULO II	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.1. Marco Teórico	9
2.2. Quinoa.....	9
2.2.1. Variedades.....	9
2.2.1.1. Quinoa Amarilla	9
2.2.1.2. Quinoa Blanca	9
2.2.3. Germinados.....	10
2.2.4. Composición Nutricional de harina de Quinoa.....	10
2.3. Carne.....	11
2.3.1. Composición Química	11
2.4. Embutido	11
2.4.1 Clasificación de los embutidos	12
2.4.1.1 Tipo I	12
2.4.1.2 Tipo II.....	12
2.4.1.3 Tipo III	12
2.4.1 Salchicha	12
2.4.2. Productos cárnicos cocidos.....	12
2.4.3. Emulsión Cárnica	13
2.4.4. Texturizantes	13
2.5. Tripas o envolturas.....	13
2.5.1 Vida útil.....	13
2.6 Parámetros microbiológicos de la salchicha.....	14
2.6.1 Microorganismos mesofílicos aerobios.....	14
2.6.2 Presencia de coliformes.....	14
2.7 Parámetros físico-químicos	15
2.7.1 Proteínas.....	15
2.7.2 Grasas totales.....	15
2.8. Marco Referencial.....	17
2.8.1. Desarrollo de productos cárnicos funcionales: utilización de harina de quinoa.....	17
2.8.2 Efecto de la composición y el tiempo de procesado sobre las propiedades tecnológicas y ópticas de las emulsiones cárnicas.....	17

2.8.3 Efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de quinua (<i>Chenopodium quinoa</i>) para la formulación y elaboración de salchichas tipo vienesa con características funcionales.	18
2.8.4 Evaluación técnica de una salchicha de desayuno elaborada en Zamorano	18
2.8.5 Efecto del plasma sanguíneo congelado como estabilizador de la emulsión en embutidos	19
CAPÍTULO III	20
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
3.1. Localización	21
3.2. Tipos de investigación.....	21
3.2.1. Investigación Experimental.....	21
3.2.2. Investigación Exploratoria	21
3.2.3. Investigación Bibliográfica	21
3.3. Métodos de la investigación	22
3.3.1. Método inductivo-deductivo.....	22
3.3.2. Método analítico	22
3.3.3. Método científico	22
3.4. Fuentes de recopilación de información	22
3.5. Diseño de la Investigación	22
3.6. Características del experimento de la elaboración de salchicha	23
3.6.1. Factor de Estudio	23
3.6.2. Variables de estudio	24
3.6.3. Tratamiento de los datos	24
3.6.4. Variables de estudio	25
3.7. Instrumentos de la investigación	25
3.7.1 Manejo del experimento	25
3.8. Recursos humanos y materiales.....	29
3.9. Evaluación del proceso mediante un panel sensorial.....	29
3.10. Análisis físico-químico en la elaboración de las salchichas tipo 3	30
3.10.1.1 Determinación de humedad o pérdida por calentamiento	30
3.10.1.2 Determinación de cenizas	31
3.10.1.3 Determinación de fibra	32
3.10.1.4. Determinación de grasa	35
3.10.1.6. Determinación de proteína	38
CAPITULO IV.....	41

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
4.1. Resultado	42
4.1.1. Análisis de varianza para la variable de estudio	42
4.1.2 Análisis de varianza para las variables de estudio	48
4.1.3. Resultado de los análisis organolépticos de los tratamientos	53
4.1.4. Resultados de los análisis microbiológicos de los tratamientos	59
4.1.5. Balance de materia y rendimiento del proceso de obtención de salchicha tipo 3.....	60
4.2 Discusión	69
4.2.1 Respecto a la interacción AxB+1 (Variedad de Quinua, Niveles de porcentaje de adición de Harina de Quinua Germinada + 1 testigo al 100% Harina de Trigo) de los parámetros Físicos y Químicos.....	69
4.2.2 Respecto a análisis microbiológicos de la salchicha tipo 3	72
CAPITULO V	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
5.1 Conclusiones	74
5.2 Recomendaciones	76
CAPITULO VI.....	77
BIBLIOGRAFIA	77
Bibliografía	78
CAPITULO VII	81
ANEXOS	81

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Contenido nutricional de la Quinoa	11
Tabla 2.Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos.....	15
Tabla 3.Requisitos bromatológicos- Primera edición	16
Tabla 4. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos (salchichas y mortadelas, chorizos, jamonadas, queso de chanco, salchichón, salame, morcilla, fiambre, pastel de carne).....	16
Tabla 5. Factores en estudio que interviene en la investigación.....	23
Tabla 6. Combinación de los tratamientos compuesto para la “Evaluación de la harina de Quinoa (Chenopodium Quinoa) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3”	24
Tabla 7. Metodología para análisis físicos-químicos y microbiológicos	26
Tabla 8.Recursos humanos, materia prima materiales, equipos de laboratorios utilizado en la caracterización físico-química y microbiológica.....	29
Tabla 9.Análisis de varianza grasa	42
Tabla 10. Análisis de varianza humedad.....	43
Tabla 11. Análisis de varianza ceniza	44
Tabla 12. Análisis de varianza pH	45
Tabla 13. Análisis de varianza Proteína	46
Tabla 14. Análisis de varianza Fibra	47
Tabla 15. Resultados de los análisis de los 7 tratamientos.....	48
Tabla 16.Análisis coliformes y aerobios totales	59
Tabla 17.Parámetros físicos-químicos (%grasa, %Contenido de Humedad, %Ceniza, %pH, %Proteína y fibra) $P<0,05$.....	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Resultado con respecto al factor de interacción A*B en Grasa.....	49
Ilustración 2. Resultado con respecto al Testigo vs tratamientos en Grasa.....	49
Ilustración 3. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en Humedad.....	50
Ilustración 4. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en Ceniza	50
Ilustración 5. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en pH.....	51
Ilustración 6. Resultado con respecto al Factor A (Variedad de Quinua) en Proteína.....	52
Ilustración 7. Resultado con respecto al Testigo vs tratamientos en Proteína	52
Ilustración 8. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en Fibra	53
Ilustración 9. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Color	53
Ilustración 10. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Sabor	54
Ilustración 11. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Olor	55
Ilustración 12. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica de la Textura.....	57
Ilustración 13. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica de la Aceptabilidad.....	58

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Variedades de quinua	82
Anexo 2. Proceso de germinación y harina de la quinua	82
Anexo 3. Proceso de elaboración de salchicha de quinua tipo 3	83
Anexo 4. Análisis de pH en las salchichas	85
Anexo 5. Análisis de Grasa en las salchichas	86
Anexo 6. Análisis de humedad en las salchichas	87
Anexo 7. Análisis de fibra en las salchichas	88
Anexo 8. Análisis de cenizas en las salchichas	89
Anexo 9. Análisis de proteína en las salchichas	89
Anexo 10. Análisis de coliformes en las salchichas	90
Anexo 11. Análisis de aerobios totales en las salchichas	92
Anexo 12. Análisis sensorial	94
Anexo 13. Ficha de análisis sensorial	95
Anexo 14. Resultados de los análisis fisicoquímicos realizando a los tratamientos	98
Anexo 15. NORMA TECNICA ECUATORIANA-1338:2012	99
Anexo 16. NORMA TECNICA ECUATORIANA-1344:96	103

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“EVALUACIÓN DE LA HARINA DE QUINUA (<i>Chenopodium Quinoa</i>) GERMINADA COMO AGENTE EMULGENTE Y TEXTURIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO 3”			
Autores:	Casa Molina Beackman Leonardo y Coronel Zambrano Lady Dayana			
Palabras clave:	Harinas	Tratamiento	Variedades de quinua	Salchichas
Fecha de publicación:	2022			
Editorial:	Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2022			
Resumen:	RESUMEN: La presente investigación se evaluó la harina de quinua (<i>Chenopodium Quinoa</i>) germinada como agente emulgente y texturizaste, en diferentes niveles para la elaboración de salchicha tipo 3, considerando dos tipos de variedades: amarilla (INIAP Tunkahuan) y blanca (INIAP Pata De Venado). Para el curso de esta investigación se procedió a elaborar la salchicha tipo 3, para determinar la diferencia física-química, sensoriales y microbiológica. Se utilizó un diseño bifactorial A*B+1, conducido en un diseño completamente al azar más un testigo sin sustituir; donde los factores de estudios fueron: Factor A= variedades de quinua [a0 Quinoa amarilla (INIAP Tunkahuan) y a1 Quinoa blanca (INIAP Pata De Venado)], Factor B = porcentaje de la harina de quinua germinada (b0 = 20 %, b1 = 30% y b2= 50%). Dando como resultado un total de 6 tratamientos que serán sometidos con 3 repeticiones, más un testigo obteniendo un total 21 unidades experimentales. El análisis de resultados obtenidos será evaluado en el paquete estadísticos Infostat. Además, se verificará las diferencias significativas de cada tratamiento por medio de una prueba de tukey ($p \leq 0,05$), este análisis se realizó en los softwares estadísticos INFOSTAT versión 2019, considerando las características bromatológicas de la salchicha tipo 3. En relación a los análisis sensoriales al realizar las pruebas a un jurado semi-entrenado se obtuvo que el mejor tratamiento a₁b₁ (Quinoa blanca (Iniap pata de venado) + 30% de harina de quinua germinada) que mostró mejor sus características organolépticas, así mismo el sabor que destaco en todos los tratamientos. Cumpliendo los estándares de la norma INEN 1338 siendo un producto inocuo y acto para el consumidor. ABSTRACT: The present research evaluated quinoa flour (<i>Chenopodium Quinoa</i>) germinated as an emulsifying and texturing agent, at different levels for the elaboration of type 3 sausage, considering two types of varieties: yellow (INIAP Tunkahuan) and white (INIAP Pata De Venado). For the course of this research we proceeded to elaborate the sausage type 3, to determine the physical-chemical, sensory and microbiological difference. A bifactorial A*B+1 design was used, conducted in a completely random design plus an unsubstituted witness; where the study factors were: Factor A= varieties of quinoa [a0 Yellow quinoa (INIAP Tunkahuan) and a1 White quinoa (INIAP Pata De Venado)], Factor B = percentage of sprouted quinoa flour (b0 = 20%, b1 = 30% and b2= 50%). Resulting in a total of 6 treatments that will be subjected with 3 repetitions, plus a witness obtaining a total of 21 experimental units. The analysis of the results obtained will be evaluated in the Infostat statistical package. In addition, the significant differences of each treatment will be verified by means of a Tukey test ($p \leq 0.05$), this analysis was carried out in the statistical software INFOSTAT version 2019, considering the bromatological characteristics of the type 3 sausage. In relation to the sensory analysis when performing the tests to a semi-trained jury, it was obtained that the best treatment a₁b₁ (White quinoa (Iniap deer leg) + 30% sprouted quinoa flour) which showed its organoleptic characteristics better, also the flavor that I highlight in all treatments. Complying with the standards of the INEN 1338 standard, being a harmless product and is suitable for the consumer.			
Descripción:	126 hojas; dimensiones, 29 x 21 cm + CR-ROM 6162			
Url:				

INTRODUCCIÓN

La quinua (*Chenopodium quinoa*.) es considerada el pseudocereal más importante a nivel mundial, siendo la principal fuente de almidón, fibra, minerales y vitaminas, destacando entre los minerales el calcio y fósforo. Además, es uno de los pocos alimentos que posee en su composición todos los aminoácidos esenciales. Ecuador es el tercer país con mayor producción de quinua a nivel mundial [1].

Las industrias alimentarias se encuentran en constante transformación e innovación ofreciendo productos de calidad para el consumidor en torno a la relación dieta-salud obtenido mayor rentabilidad, aprovechando las materias primas y sustitutos que permitan reducir costos de producción.

Los productos cárnicos procesados son elaborados a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o ambas, sometido a procesos tecnológicos adecuados. Se considera que el producto cárnico está terminado cuando ha concluido con todas las etapas de procesamiento y está listo para la venta [2].

Las emulsiones cárnicas se dan por dos efectos, atrapamiento físico y emulsificación en los cuales las partículas de grasa son dispersadas y cubiertas por proteína solubilizada. Durante años se ha identificado que uno de los principales desafíos en la elaboración de emulsiones cárnicas es la obtención de productos que mantengan su estabilidad no sufriendo excesivas pérdidas de grasa y agua durante la fase de cocinado y almacenamiento [3].

La presente investigación busca evaluar la elaboración de embutido salchicha tipo 3, mediante la sustitución de harina de trigo por la harina de quinua germinada de dos variedades amarilla (INIAP TUNKAHUAN) y blanca (INIAP PATA DE VENADO) que actuarán como agente emulgente y texturizante.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1.1. Planteamiento del Problema

El estilo de vida que se ha adoptado la población ha contribuido de manera negativa resultando un incremento en personas con sobrepeso o que sufren de algún otro tipo de enfermedades degenerativas. Según [4], Desde 1980 el número de personas con diabetes se ha duplicado y para el 2014 el 39% de las personas mayores de 18 años tenían sobrepeso y 13% ya eran obesas siendo los principales causantes el alto contenido calórico de las dietas, la falta de actividad física. Debido a la popular preocupación sobre consumir dietas saludables, el sector cárnico enfrenta el gran reto de brindar alimentos más saludables siendo los productos funcionales una gran oportunidad para mejorar la imagen de la industria [5].

A nivel nacional es muy alto el desconocimiento sobre el aporte que desempeña los cereales germinados en el organismo debido a que es deficiente el nivel de investigación sobre ellos y sus derivados en la preparación de embutidos

Para algunas poblaciones del mundo incluir proteínas de alta calidad en sus dietas constituye un problema, especialmente en aquellas que escasamente consumen proteína de origen animal y deben obtener proteínas de cereales, leguminosas y otros granos. Aun cuando el aporte energético de estos alimentos es adecuado, las concentraciones insuficientes de aminoácidos esenciales (AAE) pueden contribuir a aumentar la prevalencia de la desnutrición [6].

Una característica fundamental de la quinua es que el grano, las hojas y las inflorescencias son fuentes de proteínas de muy buena calidad. La calidad nutricional del grano es importante por su contenido y calidad proteínica, siendo rico en los aminoácidos lisina y azufrados, mientras que por ejemplo las proteínas de los cereales son deficientes en estos aminoácidos [6].

1.1.2. Diagnóstico

En la actualidad la alimentación del ser humano se ha tornado diferente debido al factor tiempo, lo que ocasiona que el consumidor opte por productos que se encuentren casi listo para su consumo, sin conocer si está ingiriendo o no un alimento que le aporta con su nutrición. Por lo general la alimentación se basa en el consumo de productos altamente energéticos sin que se realice una adecuada mezcla de los nutrientes, dando origen a desórdenes alimentarios conocido como la obesidad.

La sustitución en alimentos es un proceso de remplazar productos que contribuyan con pocas propiedades beneficiosas para el consumidor, tomando como ejemplo el uso de la harina de trigo en la elaboración de salchicha, la misma que contiene gluten que en cierta parte puede llegar hacer perjudicial en su consumo. El uso de la harina de trigo tiene lugar en la elaboración de embutidos, la idea es remplazarla por la harina de quinua germinada, aportando mayores beneficios en su composición química y física.

1.1.3. Formulación del problema

¿Cómo se evaluará el efecto emulgente y texturizaste de la harina de quinua en la salchicha tipo 3?

1.1.4. Sistematización del problema

¿De qué manera influyen las características físico-químicas y sensoriales en la evaluación del producto?

¿Qué porcentajes de harina de Quinua germinada se utilizarán en la elaboración de salchicha tipo 3?

¿Cuál porcentaje de harina de Quinua germinada presenta mejores características emulgentes y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Evaluar la harina de Quinoa (*Chenopodium Quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3.

1.2.2. Objetivo específico

- Establecer porcentajes de harina de Quinoa Germinada de dos variedades amarilla (INIAP TUNKAHUAN) y blanca (INIAP PATA DE VENADO) en la elaboración de Salchicha tipo 3.
- Determinar las características físico-químicas, microbiológicas de la salchicha tipo 3.
- Explicar las diferencias sensoriales por el método descriptivo y efectivo de la salchicha tipo 3.
- Calcular el rendimiento de la salchicha tipo 3 a base de harina de quinoa germinada, mediante el balance de materia.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación busca generar nuevos productos empleando tecnologías innovadoras que permitan beneficiarse de ambas partes, el uso de la harina de trigo tiene lugar en la elaboración de embutidos, la idea es remplazarla por la harina de quinua germinada, aportando mayores beneficios en su composición química y física, es decir, que la producción de Quinua tenga cada vez más realce y esta no desaparezca, y en la parte productiva que investigadores se sumen a producir alimentos que sea elaborados con harina de quinua germinada dando mayor valor proteico y un valor agregado; se pretende elaborar un embutido de pasta fina incluyendo harina de granos germinados de quinua como una alternativa para generar mayor valor nutritivo y sustituirla por la harina de trigo.

La creciente demanda de productos alimenticios que ofrezcan un alto valor nutricional, ha venido acrecentando en los últimos años, una fuerte tendencia en muchos países industrializados y en vía de desarrollo hacia la formulación de productos saludables con un alto valor nutricional agregado [7]. Según [8], los extensores cárnicos son generalmente materiales ricos en proteína, componente al cual se asocian algunas de las propiedades funcionales más apreciadas en la tecnología de alimentos, como las capacidades de retención de agua, emulsificación de grasas y formación de geles.

En la actualidad el desarrollo de nuevos productos alimenticios ha utilizado como base la sustitución de sémola de trigo por pseudocereales que ayuden a incrementar su valor nutricional, o mejorar su digestibilidad, buscando atender a sectores de la población con intolerancias alimentarias (intolerancia al gluten, por ejemplo), y se han reportado avances significativos en el desarrollo y evaluación de pastas elaboradas a partir de mezclas de sémola de trigo con amaranto, garbanzo, habas, fríjol, maíz, arroz y quinua, realizadas en varios países (India, Italia, Argentina, Chile, Venezuela y Colombia) [9].

La presente investigación se enlaza con un proyecto de investigación ya culminado con el tema “Determinación de la capacidad fenólica en Quinua (*Chenopodium Quinoa*) germinada de dos variedades: amarilla (*INIAP tunkahuan*) y blanca (*INIAP pata de venado*)” sustentado por la Ing. Martha Alexandra Rodríguez Sanpedro en colaboración con el director de proyecto MSc. Denisse Margoth Zambrano Muñoz

1.4. HIPÓTESIS

1.4.1. Hipótesis Nula

- La variedad de la harina quinua germinada (*Chenopodium Quinoa*) no influye en el rendimiento o en las características físico químicas, microbiológicas, sensoriales en la elaboración de la salchicha tipo 3.

1.4.2. Hipótesis Alternativa

- La variedad de la harina quinua germinada (*Chenopodium Quinoa*) influye en el rendimiento o en las características físico químicas, microbiológicas, sensoriales en la elaboración de la salchicha tipo 3.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. MARCO TEÓRICO

2.2. Quinua

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd.*) conocida por los Incas como la madre de todos los granos, es un cultivo propio de los Andes que fue muy apreciado en la época Precolombina, es un cultivo de gran importancia, que se está revalorando por la necesidad de contar con alimentos de gran valor para la humanidad en aspectos alimenticios y nutritivos. Es una planta herbácea de ciclo anual y pertenece a la familia de los chenopodiaceas. Su tamaño varía desde 1m a 3,5 m, según las variedades y eco tipos [10].

2.2.1. Variedades

2.2.1.1. Quinua Amarilla

La variedad INIAP TUNKAHUAN se cultiva desde Carchi hasta Cañar, impulsando su cultivo en Azuay y Loja, debido a que la situación climática y de suelo es favorable a su producción. Fue obtenida por selección de una población de germoplasma recolectada en la provincia del Carchi (Ecuador) en 1985. Se identificó como línea promisoría en 1986 y se introdujo al Banco de Germoplasma del Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos del INIAP con el código ECU 0621. Fue liberada oficialmente como variedad mejorada en 1992 [11].

2.2.1.2. Quinua Blanca

La variedad pata de venado se cultiva en las provincias de Bolívar, Chimborazo, y Cotopaxi a altitudes entre 2800 – 3800 msnm. El hábito de aumento es erecto, sin ramificación. El color de la panoja es rosado, con panoja terminal. La altura de la planta es de 68 cm y el largo de la panoja es de 29 cm. Se cosecha a los 150 días, por lo que es precoz. La coloración del grano es blanca, de tamaño mediano a pequeño y con bajo contenido de saponina [12].

2.2.2. Propiedades Nutricionales

La quinua constituye una buena fuente de vitamina E y vitaminas de complejo B (riboflavina folato y tiamina); minerales tales como sodio, calcio, magnesio, potasio, fósforo, hierro y zinc. Tiene un alto contenido de fibra dietética. En cuanto a su perfil lipídico, contiene

principalmente ácidos grasos poliinsaturados (ácido linoleico) seguido de ácidos grasos monoinsaturados (ácido oleico) [13].

2.2.3. Germinados

La germinación es una cadena de eventos que dan como resultado la transformación de un embrión en estado quiescente en una plántula [14].

El brote de una semilla, espora u otro cuerpo reproductivo, generalmente después de un período de latencia. La absorción de agua, el paso del tiempo, el enfriamiento, el calentamiento, la disponibilidad de oxígeno y la exposición a la luz pueden operar al iniciar el proceso. Durante la germinación de la semilla, el agua es absorbida por el embrión, lo que resulta en la rehidratación y expansión de las células. Poco después del comienzo de la absorción o imbibición de agua, aumenta la tasa de respiración y se reanudan varios procesos metabólicos, suspendidos o muy reducidos durante la latencia [15].

2.2.4. Composición Nutricional de harina de Quinua

La quinua se considera un superalimento por sus altos valores de macronutrientes y por ser fuente de aminoácidos esenciales, fibra dietética, grasas poliinsaturadas, vitaminas y minerales, además de una concentración mayor de proteínas que la mayoría de los granos comerciales, entre el 10.4 y 17 %. Factores por los cuales su uso como agregado en otros alimentos, como la harina, fortalece significativamente el valor nutricional del producto terminado [6].

Tabla 1. Contenido nutricional de la Quinua

Contenido nutricional de la Quinua	
Nutriente	CONTENIDO
Energía (Kcal/100g)	399
Proteína (g/100g)	16.5
Grasa (g/100g)	6.3
Carbohidratos Totales	69
Vitaminas y minerales (mg/100g)	
Tiamina	0.4
Riboflavina	0.3
Ácido Fólico	0.0781
Niacina	0.7
Calcio	148.7
Hierro	13.2
Magnesio	249.6
Fósforo	383.7

Fuente: [10].

2.3. Carne

Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post-rigor), comestible, sano, y limpio e inocuo de animales sacrificados que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del faenamiento son reconocidos aptos para consumo humano [2].

2.3.1. Composición Química

La composición química promedio del tejido muscular del bovino, libre de grasa subcutánea, consiste de agua (65-80%), proteína (16-22%), lípidos (1.5-13%), carbohidratos (0.5-1.5) % y cenizas (1%), pero son muchos los factores que afectan esta composición, particularmente la alimentación y la genética de los animales [16].

2.4. Embutido

Según [17], se entiende por embutidos aquellos productos y derivados cárnicos preparados a partir de una mezcla de carne picada, grasas, sal, condimentos, especias y aditivos e introducidos en tripas naturales o artificiales [17].

2.4.1 Clasificación de los embutidos

De acuerdo al contenido de proteína, estos productos se clasifican en:

2.4.1.1 Tipo I

El Tipo I generalmente hace referencia a aquellos embutidos de mejor calidad, que contienen más proteína de origen animal que vegetal, y carecen de almidón. A su vez tienen menor contenido de grasas [2].

2.4.1.2 Tipo II

Los embutidos Tipo II, admiten un pequeño porcentaje tanto de proteína vegetal, como almidón. Posee una cantidad de grasa media [2].

2.4.1.3 Tipo III

Mientras que los Tipo III son los que más sustancias añadidas poseen. Tienen mayor proporción de grasas que los dos anteriores [2].

2.4.1 Salchicha

Es el producto elaborado a base de una masa emulsificada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, crudas, cocidas, maduradas, ahumadas o no [2].

2.4.2. Productos cárnicos cocidos

Son los productos cárnicos elaborados con carne o carnes, grasa y/o despojos comestibles, así como cortezas y otros componentes aglutinantes de la canal, sometidos a tratamiento térmico a la temperatura mínima de ebullición del agua, suficiente para alcanzar en su parte interna una coagulación parcial de las proteínas, sin que se consiga un efecto de pasterización. Requieren refrigeración para su conservación y tratamiento culinario previo para su consumo [2].

2.4.3. Emulsión Cárnica

Una emulsión cárnica es considerada un sistema compuesto de dos fases, una fase esta finamente distribuida en otra fase denominada continua. Las emulsiones cárnicas se dan por dos efectos, atrapamiento físico y emulsificación en los cuales las partículas de grasa son dispersadas y cubiertas por proteína solubilizada [18].

2.4.4. Texturizantes

Los texturizantes en sentido escrito, son una serie de ingrediente de modificadores de textura, incoloros e insabores que se originan en el proceso de industrialización alimentaria desde finales del siglo XIX y que han jugado un papel enorme en la estabilización, conservación y creación de nuevas formas de ingerir los alimentos [19].

2.5. Tripas o envolturas

La masa cárnica se embute en tripas que, además de determinar el tamaño y la forma del producto, condicionan aspectos tecnológicos y el desarrollo de determinados procesos fisicoquímicos que tienen lugar en estos productos, por lo que propiedades como uniformidad de Llenado, resistencia a la contracción o expansión, permeabilidad, etc., son muy importantes. Las tripas pueden ser naturales y artificiales. Las naturales son las procedentes de los intestinos delgado y grueso de las especies bovina, ovina, caprina, porcina y equina y los esófagos y vejigas de bovino y porcino. Las artificiales pueden ser de celulosa, colágeno (comestible o no) o de plástico [17].

2.5.1 Vida útil

Labuza (1982) argumenta que se debe utilizar diferentes formas de conservación en los alimentos para asegurar que el consumidor reciba un producto de calidad seguro para el consumo. Hay varias formas de degradación en los alimentos. Lo cual dependerá del método de conservación durante el procesamiento de los alimentos. En la preservación de los alimentos frescos, los microorganismos constituyen uno de los factores o modos de deterioro de mayor importancia, los cuales pueden reducirse empleando métodos, tales como: incrementos de altas y bajas temperaturas hasta descartarlos, remoción o ligamento del agua para prevenir su crecimiento [20]. Las salchichas elaboradas aplicando altas temperaturas

como método de conservación tienen una vida útil de 2 semanas, por ningún motivo debe consumir si la superficie esta babosa o cambia de color.

2.6 Parámetros microbiológicos de la salchicha

2.6.1 Microorganismos mesofílicos aerobios

(Rodríguez, 2018) sostiene que son todas aquellas bacterias aerobias (dependiente del oxígeno), afines a temperaturas medias 30°C y 37°C se desarrollan en cualquier medio de agar nutritivo. Este tipo de microorganismos no siempre son patógenos, ya que reconoce la totalidad de microbios presentes en los alimentos. Por ello, lo usamos como un indicador de las características higiénicas en el alimento. Cuanta mayor aparición de microorganismos aerobios totales desfavorecerá la calidad del alimento [21].

2.6.2 Presencia de coliformes

(Rodrigues, 2018) indica que son un grupo bacterias que también pertenece a la familia Enterobacteriaceae, se distinguen porque fermentan la lactosa con producción de gas a 44 °C en 24 horas. La mayoría de las a veces el género que predominan en las contaminaciones por coliformes fecales es Escherichia. Dichos organismos se destruyen con facilidad por tratamientos térmicos por lo particular son útiles como componentes de criterios microbiológicos para indicar contaminación postprocesos térmicos [21].

Tabla 2. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

Requisito	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios mesófilos, ufc/g*	1 ^a	5	3	1,0 x 10 ⁵	1,0 x 10 ⁷	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli, ufc/g*	10 ^b	5	-	< 10	-	NTE INEN 765
Staphylococcus aureus, ufc/g*		5	2	1,0 x 10 ²	1,0 x 10 ³	NTE INEN 768
Salmonella, 25 g		5	0	0	-	NTE INEN- ISO 6579

N = es el número de muestras a analizar,

C = es el número de muestras admisibles con resultados entre m y m,

M = es el límite de aceptación,

M = es el límite superado el cual se rechaza,

* ufc/g = unidades formadoras de colonias por gramo.

^A caso 1 = la vida útil crece. Icmsf 8

^B caso 7 = peligro moderado, peligro directo, difusión limitada. Icmsf 8

^C caso 10 = peligro serio, incapacitante, raras secuelas, duración moderada. Icmsf 8

Nota. Se puede utilizar otros métodos de rutina alternativos que sean oficiales, verificados y/o validados.

[2]

2.7 Parámetros físico-químicos

2.7.1 Proteínas

Según (García, 2018) argumentan que el contenido proteínico de los alimentos puede determinarse por varias metodologías. La forma más habitual de evaluar contenido proteico de cualquier alimento es mediante el método de Kjeldahl en una cantidad determinada y homogénea de muestra, que involucra la destrucción de la materia orgánica por combustión en presencia de ácido sulfúrico concentrado, sulfato de potasio y sulfato de cobre con el objetivo de liberar el nitrógeno total presente en la muestra [22].

2.7.2 Grasas totales

El contenido de grasa de un alimento se lo determina mediante uno de los varios métodos que existen, Soxhlet es una metodología básica en la que se puede determinar grasas, componente de interés son las grasas y su solubilidad es la propiedad en la que se basa.

Sabemos que las grasas se disuelven en disolventes no polares como el cloroformo, hexano y el éter de petróleo. cuando un alimento está en contacto con este tipo de disolventes, las grasas muestran tal afinidad que al disolverse se separan de los componentes en la que se vuelve solido-liquido [23].

Tabla 3. Requisitos bromatológicos- Primera edición

REQUISITO	UNIDAD	Escaldas		Cocidas		Método de ensayo
		min.	Max	min.	Max	
Pérdida por calentamiento	%	-	65	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	25	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	1	-	1	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	2	5	2	5	NTE INEN 786
pH	%	-	6,2	-	6,5	NTE INEN 783
Aglutinantes	%	-	5	-	5	NTE INEN 787

[2]

Tabla 4. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos (salchichas y mortadelas, chorizos, jamonadas, queso de chanco, salchichón, salame, morcilla, fiambre, pastel de carne)

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
PROTEINA TOTAL % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
PROTEINA ANIMAL %	13	-	10	-	7	-	-----
ALMIDÓN %	Ausencia		-	3	-	6	NTE INEN 787

[24]

2.8. MARCO REFERENCIAL

2.8.1. Desarrollo de productos cárnicos funcionales: utilización de harina de quinua

*El presente trabajo fue desarrollado con el objetivo de elaborar un producto cárnico funcional tipo salchicha, bajo en grasa, mediante la adición de harina de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.), de origen ecuatoriano. Para ello se realizaron experimentos con combinaciones de harina de quinua (0 a 10 %) y grasa (8 a 12 %), empleando carragenato al 1% en las formulaciones. A fin de evaluar las salchichas obtenidas en cada experimento se determinó: composición físico-química, análisis de perfil textura, análisis microbiológicos y evaluación sensorial. Tomando como referencia criterios reológicos y sensoriales, la combinación con un 5% de harina de quinua y 8% de grasa resultó ser la mejor variante [25].*

2.8.2 Efecto de la composición y el tiempo de procesado sobre las propiedades tecnológicas y ópticas de las emulsiones cárnicas

El principal desafío en la elaboración de emulsiones cárnicas es la obtención de productos cárnicos estables que no sufran excesivas pérdidas de grasa y agua durante la fase de cocinado. En la actualidad, es común el uso de almidones, grasa y proteínas no cárnicas para mejorar las propiedades tecnológicas de estos productos. Un uso apropiado de estas sustancias puede ayudar a controlar la estabilidad de la emulsión y su rendimiento tras el cocinado. Los resultados obtenidos sugieren que las emulsiones elaboradas con almidón y un menor porcentaje de grasa presentan una reducción significativa de las pérdidas de exudado, mejorando el rendimiento tras el cocinado y, en definitiva, dando un producto más estable. estudio más en profundidad del parámetro óptico L^ y su capacidad para predecir pérdidas por cocinado, así como el interés de realizar nuevos estudios para determinar los efectos de grasa y almidón por separado [26].*

2.8.3 Efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de quinua (*Chenopodium quinoa*) para la formulación y elaboración de salchichas tipo vienesa con características funcionales.

El objetivo principal fue estudiar el efecto de la aplicación de harina de quinua en la elaboración de salchichas vienesas, incluyendo la caracterización química y microbiológica del mejor producto. La estimación de vida útil de las salchichas evaluadas microbiológicamente, indica que el producto está apto nutricionalmente hasta los 44 días en refrigeración para ser consumido, el análisis de crecimiento microbiano de aerobios mesófilos en las salchichas elaboradas se encontraron en un rango de 3.87×10^3 UFC/gr en los primeros días hasta 1.55×10^5 UFC/gr en el día 36, valores que se encuentran por debajo de los límites establecidos por la norma INEN 1338:96, que permite como límite máximo de aerobios mesófilos para salchichas escaldadas 5×10^5 UFC/gr, lo que puede ser explicado por el uso de materia prima fresca, temperatura óptima de escaldado y rápido enfriamiento del producto [27].

2.8.4 Evaluación técnica de una salchicha de desayuno elaborada en Zamorano

El procesamiento de carnes permite extender el tiempo en que puedan ser consumidos. La identificación y medición de las propiedades sensoriales es factor esencial para el desarrollo de nuevos productos alimenticios, especialmente en el uso de nuevos ingredientes y el mantenimiento de normas de calidad. El objetivo de este estudio fue diseñar una formulación para el desarrollo de una salchicha de desayuno salchichas que cumpla con las exigencias del consumidor de calidad e inocuidad alimentaria. La selección del mejor tratamiento se realizó con un modelo estadístico de bloques al azar y prueba duncan en el programa sas® (statistical analysis system®). También se determinó la vida útil de la salchicha de desayuno, muestreando a los 0, 2, 4 y 6 días después de elaborado el producto. Las salchichas más aceptadas fueron aquellas que contenían cajún al 0.26 ó 0.53% y miel al 0.87 ó 1.73%. La vida útil de la salchicha de desayuno a temperaturas de refrigeración (0 a 4°C) fue menor de 1 día. Las unidades formadoras de colonia de escherichia coli excedieron los límites microbiológicos establecidos para el producto [28].

2.8.5 Efecto del plasma sanguíneo congelado como estabilizador de la emulsión en embutidos

El objetivo de la presente investigación fue recopilar información de productos cárnicos formulados con plasma sanguíneo, para analizar la aceptabilidad de las formulaciones, comparar y discutir los resultados reportados en los estudios. Las investigaciones coincidieron que al utilizar plasma se puede obtener porcentajes más altos de humedad que los productos que no poseen plasma, tal es el caso del salchichón que con 10% de plasma alcanzó un valor de humedad de 69.2%, frente al salchichón sin plasma que obtuvo el 67.2% de humedad. En cuanto al perfil de textura también mejoró en aquellos productos que poseen plasma frente a los que no lo tienen. La aceptabilidad de los productos formulados con plasma no se vio afectada obteniendo valores entre 9 y 9.5 en una escala de 10, a excepción de la salchicha Frankfurt que obtuvo 6.3 pero cabe mencionar que también la salchicha sin plasma obtuvo una calificación baja. De la misma manera el rendimiento mejoró en los productos con plasma encontrándose en un rango de 96.58 a 99.16%. En conclusión, el porcentaje de plasma recomendado para embutidos es del 10%, debido a que presenta mejores características de aceptabilidad, perfil de textura, análisis proximal y rendimiento a la vez [29].

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

Las variedades de quinua fueron adquiridas en el centro comercial Supermaxi en ciudad de Quevedo, la variedad blanca perteneciente a la marca MasCorona y la variedad amarilla perteneciente a la marca Supermaxi.

El proceso de secado mediante una estufa se lo realizó en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo de la Finca Experimental “La María”, ubicada en el kilómetro 7 ½ de la Vía Quevedo- El empalme de la provincia de los Ríos.

La presente investigación se realizó dentro de la ciudad de Quevedo y los análisis físico-químico y microbiológicos se llevaron a cabo en los laboratorios de bromatología de la Finca Experimental “La María”, ubicada en el kilómetro 7 ½ de la Vía Quevedo- El empalme de la provincia de los Ríos; perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

3.2. Tipos de investigación

3.2.1. Investigación Experimental

En la fase experimental se efectuó atreves de los laboratorios de Cárnicos y bromatológicos en los talleres agroalimentarios del Campus Experimental “La María “de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

3.2.2. Investigación Exploratoria

Este proyecto llevó a cabo una investigación exploratoria, donde se pretende estudiar dos variables: variedad de quinua germinada y el porcentaje de sustitución en su valoración sensorial con una cata de personal semi-entrenado.

3.2.3. Investigación Bibliográfica

Por medio de la investigación bibliográfica se logró recabar información de: revistas científicas, libros y proyectos de investigación, que tienen en referencia a la elaboración de salchichas con harina de quinua la cual se realizó una comparativa en la investigación.

3.3. Métodos de la investigación

3.3.1. Método inductivo-deductivo

Se empleó este método de investigación para comparar los resultados obtenidos sobre las características físicas-químicas y microbiológicas en el producto que será comparados con las normativas INEN 1338, 787, 781,778,1529-5 y AOAC 991.14 en los diferentes tratamientos.

3.3.2. Método analítico

Mediante el método analítico se logró interpretar los datos físico-químico y microbiológicos en cuanto al mejor tratamiento empleando a los diferentes tipos de variedad de harina de quinua germinada aplicados en las salchichas.

3.3.3. Método científico

Se recopiló material bibliográfico como; libros, normas técnicas y artículo científico que no ayudo a realizar la investigación de manera satisfactoria.

3.4. Fuentes de recopilación de información

La investigación bibliográfica se extrajo de trabajos de investigación, ensayos, FAO artículos científicos, libros, INIA y tesis relacionadas al tema de la investigación “Evaluación de la harina de quinua (*chenopodium quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizaste en la elaboración en la salchicha tipo 3”

3.5. Diseño de la Investigación

Para definir el efecto de la harina de quinua en la elaboración de la salchicha tipo 3 “ de dos variedades, se utilizó un diseño bifactorial $A \times B + 1$, conducido en un diseño completamente al azar más un testigo sin sustituir; donde: Factor A= variedades de quinua [a0 Quinua amarilla (INIAP TUNKAHUAN) y a1 Quinua blanca (INIAP PATA DE VENADO)], Factor B = porcentaje de la harina de quinua germinada (b0 = 20 %, b1 = 30% y b2= 50%). Dando como resultado un total de 6 tratamientos que serán sometidos con 3 repeticiones, más un testigo obteniéndose un total 21 unidades experimentales.

3.6. Características del experimento de la elaboración de salchicha

Numero de tratamiento: 6 + testigo

Numero de repeticiones: 3

Unidades experimentales: 21

3.6.1. Factor de Estudio

En la siguiente tabla se muestra los factores de estudio utilizados en esta investigación.

Tabla 5. Factores en estudio que interviene en la investigación

FACTORES DE ESTUDIO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
A: Variedades de Quinoa	a ₀	Quinoa amarilla (<i>iniap tunkahuan</i>)
	a ₁	Quinoa blanca (<i>Iniap pata de venado</i>)
B: Niveles de porcentaje de la harina de quinoa germinada	b ₀	20%
	b ₁	30%
	b ₂	50%

Elaborado por: Autores

3.6.2. Variables de estudio

Tabla 6. Combinación de los tratamientos compuesto para la “Evaluación de la harina de Quinoa (*Chenopodium Quinoa*) germinada como agente emulgente y texturizante en la elaboración de salchicha tipo 3”

Nº.	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	a ₀ b ₀	Quinoa amarilla (<i>iniap tunkahuan</i>) + 20% de harina de quinoa germinada
2	a ₀ b ₁	Quinoa amarilla (<i>iniap tunkahuan</i>) + 30% de harina de quinoa germinada
3	a ₀ b ₂	Quinoa amarilla (<i>iniap tunkahuan</i>) + 50% de germinación
4	a ₁ b ₀	Quinoa blanca (<i>iniap pata de venado</i>) + 20% de harina de quinoa germinada
5	a ₁ b ₁	Quinoa blanca (<i>iniap pata de venado</i>) + 30% de harina de quinoa germinada
6	a ₁ b ₂	Quinoa blanca (<i>iniap pata de venado</i>) + 50% de harina de quinoa germinada
7		Testigo

Elaborado por: Autores

3.6.3. Tratamiento de los datos

Para el análisis estadístico de los datos de cada una de las variables de estudio se procedió a realizar un análisis de varianza (ANOVA) y para establecer diferencia significativa entre los tratamientos que actúan, se aplicó una prueba de Tukey ($p \leq 0,05$), este análisis se realizó en los softwares estadísticos INFOSTAT versión 2019.

3.6.4. Variables de estudio

Tabla 7. Los análisis que se realizaron son los siguientes:

Análisis físico-químicos	Análisis organolépticos	Análisis microbiológicos
Proteínas totales	Color	Recuento Aerobios totales
Grasas totales	Sabor	Recuento Escherichia coli
Fibra	Olor	
Ceniza	Textura	
Humedad	Aceptabilidad	
pH		

Elaborado por: AUTORES

3.7. Instrumentos de la investigación

3.7.1 Manejo del experimento

3.7.1.1 Análisis bromatológicos y microbiológicos (caracterización de la salchicha con dos variedades de harina de quinua)

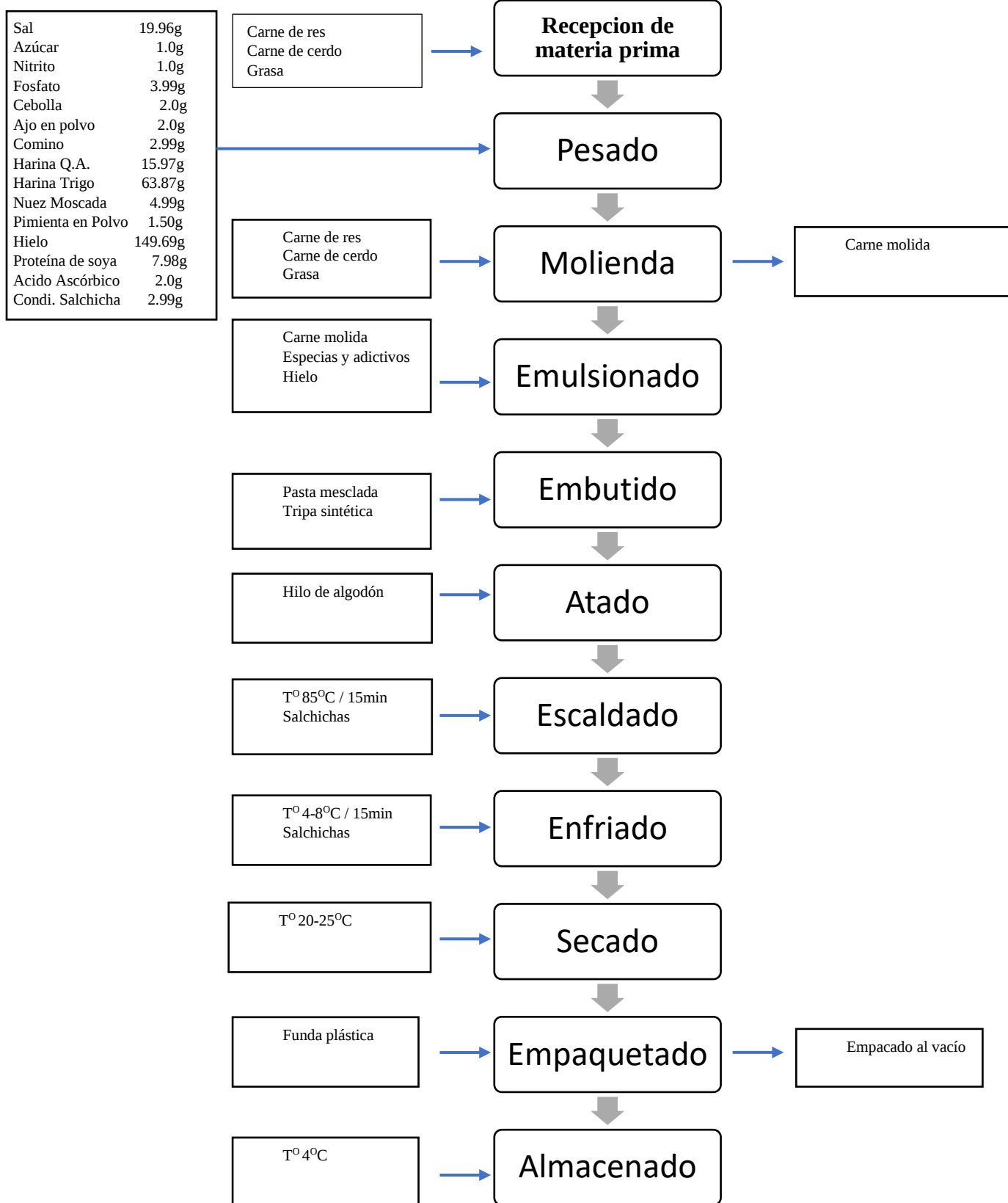
Se procedió a realizar los respectivos análisis de proteína totales, fibra, grasa total, pH, ceniza, humedad, aerobios y coliformes.

Tabla 7. Metodología para análisis físicos-químicos y microbiológicos

Determinación	Método	Fundamento
Proteínas totales	INEN 781	Es la cantidad de nitrógeno correspondiente al amoníaco producido y determinado bajo las condiciones del ensayo descrita en la presente norma.
Grasa total	INEN 778	Es la cantidad de grasa extraída bajo las condiciones descritas presente en esta norma
Fibra	-----	Son los polímeros de hidratos de con tres o más unidades monoméricas.
Humedad	INEN 1388	Cuando un producto o alimento se somete a secado a una T ^o adecuada, presenta una merma de masa debido a la evaporación del agua. Esta merma de agua se mide analíticamente que reporta como humedad.
pH	INEN 783	El pH de la carne y productos cárnicos, es el resultado de las mediciones realizadas de acuerdo al proceso descrito en la norma INEN 783
Aerobios	INEN 1529-5	Microorganismos aerobios mesófilos son aquellos microorganismos que crecen en presencia de O ₂ en presencia de O ₂ libre y una temperatura comprendida entre 20 °C y 40 °C.
Escherichia coli	AOAC 991.14	Son bacterias coliformes (coliformes fecales) que fermentan la lactosa con producción ácido y gas en 48h00 y una T ^o entre 44°C - 45°C, y que produce indol a partir de triptófano cuando se realiza el ensayo en esta norma.

Elaborado por: Autores

3.7.1.2 Diagrama de flujo del proceso de elaboración de salchicha tipo III



Elaborado por: Autores

3.7.1.3 Descripción del diagrama de flujo del proceso de elaboración de la salchicha

Recepción. – Se recibió las carnes de res, carne de cerdo, grasa, sal, azúcar, nitrito, fosfato, cebolla, ajo, comino, harina de quinua blanca, harina de quina amarilla, harina de trigo, nuez moscada, pimienta, ácido ascórbico, proteína de soya y condimento de salchicha.

Pesado. – Se realizó el pesado de la materia prima e insumos en una gramera lo cual fueron los siguientes: Carne de cerdo 199.58g, carne de res 698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito 1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina Q.B. 15.97g, Harina de trigo 63.87g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), según cada formulación.

Molienda. – Se efectúa mediante un molino eléctrico con las carnes y grasa a T° 2-4 °C, siguiendo el orden de grasa, carne de cerdo y carne de res, tomando en cuenta la temperatura de la materia prima, para garantizar la cadena fría.

Emulsionado. – Tanto las carnes como la grasa y las harinas según el porcentaje, para posteriormente añadir los aditivos y condimentos en el siguiente orden: Antimicrobiano (sal, ácido ascórbico y nitrito), antioxidante y emulsificante (fosfato), además se realizó el cutterizado por 7 minutos aproximadamente, y por último todas las especias hasta obtener una masa homogénea y pastosa.

Embutido. – Se embutió la masa pastosa en tripa sintéticas, se debe tener cuidado al ingreso de la masa en la tripa evitando aire dentro de ellas y no ocasionar proliferación de microorganismos.

Escaldado. – Se escaldó a 85 °C durante 15 min, asegurándose que la temperatura interna de las salchichas alcance los 65 °C.

Enfriado. – Las salchichas fueron enfriadas a temperaturas 4-8°C y así se obtuvo un choque térmico en el producto asegurando la inocuidad.

Secado. – Las salchichas se las dejó escurriendo en temperatura ambiente 20°C-25°C.

Empaquetado. – Las salchichas se empaquetó con fundas plásticas al vacío para proporcionarle mayor vida útil al producto final.

Almacenado. – Se almacenó las salchichas en refrigeración a T° 4 °C

3.8. Recursos humanos y materiales

Tabla 8. Recursos humanos, materia prima materiales, equipos de laboratorios utilizado en la caracterización físico-química y microbiológica.

Recurso humano	Materia prima	Materiales y equipos	Otros	Materiales de laboratorio
Denisse Margoth Zambrano Muñoz	Salchichas con quinua blanca y amarilla	Estufa	Refrigerador	Balanza analítica
Beackman Leonardo Casa Molina	Octanol	Desecador	Lana de vidrio	Vasos Becker
Lady Dayana Coronel Zambrano	Agua destilada	Mufla	Fundas ziplo	Material de vidriera
	Éter de petróleo	Extractor de grasa	Cámara fotográfica	Buetas
	Hidróxido de potasio	Kjeldahl	Cuaderno y lápiz	Dedales y porta dedales
	Ácido sulfúrico	Autoclave	Marcador	
	Lauryl Tryptose Broth	Mortero		
	Buffered Peptone Water	Extractor de fibra		
	Plate Count Agar	Cámara de aislamiento		
	Acetona	pH-metro		

Elaborado por: Autores

3.9. Evaluación del proceso mediante un panel sensorial

Se determinó la evaluación de los atributos sensoriales (color, sabor, olor, textura y aceptabilidad) de cada muestra a un panel semi-entrenado de 5^{to} semestre de la carrera Agroindustria de la materia de análisis sensorial del Campus Experimental La María de la

Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Los panelistas que se le realizó la prueba sensorial, estuvieron descansado, dispuesto y con la mente despejada. El panel sensorial que ha sido seleccionado tuvo una edad de 21 a 24 para que los resultados obtenidos sean siempre los mismos.

3.10. Análisis físico-químico en la elaboración de las salchichas tipo 3

3.10.1.1 Determinación de humedad o pérdida por calentamiento

Este método que se realizó es para determinar el contenido de humedad a través de la pérdida de peso mediante el secado en estufa lo que demuestra el cambio de peso en la evaporación del agua absorbida por la estufa, a continuación;

Instrumentos

- Balanza analítica
- Estufa
- Desecador, provisto de silicagel
- Cisoles de porcelana
- Espátula
- Pinza

Preparación de la muestra

Las muestras para la determinación de la humedad de cada tratamiento deben estar acondicionadas en recipiente limpios y secos, así evitamos que se formen espacios con aire dentro de la muestra.

Procedimiento

1. La determinación se realizó por triplicado.
2. Se calentó el crisol de porcelana durante 30min en la estufa donde se colocó la muestra, se dejó enfriar a temperatura ambiente y después pesar.
3. Se homogenizó la muestra y pesamos 2 gr.
4. Se llevó a la estufa a 130°C por dos horas
5. Cuando transcurrió el tiempo se sacó y se dejó enfriar en el desecador por media hora y luego se pesó con precisión.

Cálculo

Para la determinación de la humedad se aplicó la siguiente formula.

$$\begin{aligned} & \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100 \\ & \frac{19,5156 - 18,1895}{2,0037} \times 100 = 66,18\% \end{aligned}$$

Donde:

W0 = Peso de la Muestra (gr.)

W1= Peso del crisol más la muestra después del secado.

W2= Peso del crisol más la muestra antes del secado

$$\%MS = 100 - HT$$

MS=Materia seca

HT= Humedad total

3.10.1.2Determinación de cenizas

Este método se llevó a cabo la determinación en cenizas, la muestra de salchichas se sometió a altas temperaturas hasta calcinarla, la materia orgánica fue destruida y así cuantificar la cantidad de materia inorgánica.

Instrumentos

- Balanza analítica
- Estufa
- Mufla, con regulado de temperatura a 600°C
- Desecador, provisto de silicagel
- Crisoles de porcelana
- Espátula
- Pinza

Preparación de la muestra

Las muestras para la determinación de ceniza de cada tratamiento deben estar acondicionadas en recipientes limpios y secos, así evitamos que se formen espacios con aire dentro de la muestra.

Procedimiento

1. La determinación se realizó por triplicado.
2. Se calentó el crisol de porcelana durante 30min en la estufa donde se colocó la muestra, se dejó enfriar a temperatura ambiente después pesar y encerrar la balanza analítica.
3. Sobre el crisol pesamos 2 gramos de la muestra.
4. Se colocó el crisol con su contenido, cerca de la puerta de la mufla abierta y se mantuvo varios minutos, y así evitamos pérdidas de proyección de material.
5. Se introdujo los crisoles en la mufla a 600°C por tres horas, hasta obtener cenizas libres de partículas carbón.
6. Se sacó los crisoles con las cenizas, y se dejó enfriar en el desecador y se pesó cada muestra.

Cálculo

$$\begin{aligned} \% H &= \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100 \\ C &= \frac{21,7793 - 21,7134}{2,0048} \times 100 = 3,29\% \end{aligned}$$

W0 = Peso de la Muestra (gr.)

W1= Peso del crisol vacío.

W2= Peso del crisol más la muestra calcinada.

3.10.1.3 Determinación de fibra

La determinación de fibra de un alimento es de suma importancia dado que la fibra es útil para la buena digestión de los alimentos.

Instrumentos

- Equipo Dosi-Fiber.
- Balanza analítica
- Tropa o bomba de vacío.
- Matraz kitasato
- Crisoles porosos.
- Estufa
- Mufla
- Desecador

Reactivos

- Ácido sulfúrico H_2SO_4 0,180M (7.1ml 96% en 1 litro con agua destilada)
- Hidróxido potasio KOH o Hidróxido de Sodio NaOH 0.223 (12.5g en litro con agua destilada)
- Antiespumante, por ejemplo, Octanol
- Acetona

Preparación de la muestra

- Las muestras para la determinación de fibra en cada tratamiento estuvieron acondicionadas en recipientes secos y limpios, así se evitó que se formen espacio con aire dentro de la muestra
- Se sacó la muestra de la porta dedales, es decir, sirvió la que salió de proceso anterior cuando determino grasa).

Procedimiento

- Se pesó 2 gramos de muestra en un crisol poroso.
- Se introdujo los crisoles en el Dosi-Fiber

Hidrólisis ácida en caliente:

1. Se aseguró que las válvulas esten en la posición “cerrado”
2. Se añadió 100-150 de H_2SO_4 caliente en cada columna y unas gotas de anti-espumante

3. Se abrió el circuito de refrigeración y activamos las resistencias calefactoras. (potencial 90%)
4. Se esperó a que hierva, se redujo la potencia al 30% y se dejó hervir durante el tiempo de extracción (30min a 1h. dependiendo del material). Para una hidrólisis más efectiva y se accionó la bomba de aire en la posición “Soplar”
5. Para la calefacción se abrió el circuito de vacío y se puso los mandos de las válvulas en posición “Adsorción”. Se lavó con agua destilada y se filtró. Se repitió este proceso tres veces.

Hidrólisis básica en caliente

1. Se repitió los mismos pasos, utilizando KOH o NaOH en lugar de H_2SO_4

Extracción en frío con acetona

- Se preparó el fisco “kitasatos” con las trompas de vacío. Se situó el crisol en la entrada del kitasato y se añadió acetona a la vez que el circuito de vacío está adsorbiendo hacia el frasco. Se repitió esta operación 3 veces.
- Se pusieron las muestras a secar en la estufa a $150^{\circ}C$ durante 1h
- Se dejó enfriar en desecador.
- Se pesó la muestra
- Se incinera las muestras de los crisoles en el horno de mufla a $500^{\circ}C$ durante un tiempo de 3h
- Se dejó enfriar en desecador. Tener en cuenta las recomendaciones dadas para la manipulación de los crisoles.
- Se pesó los crisoles con una precisión den ± 1 mg.

Cálculo

$$\% H = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

$$\% \text{Fibra bruta} = \frac{32,3594 - 31,7908}{25,0024} \times 100 = 27,40\%$$

W0 = Peso de la Muestra (gr.)

W1= Cantidad pesada.

W2= Peso del crisol más la muestra.

3.10.1.4. Determinación de grasa

La determinación de grasa es fundamental en varios aspectos con propósitos de información nutricional, para así determinar si el alimento reúne los requisitos estándar de identidad y es uniforme.

Instrumentos

- Vasos Beacker para grasa
- Aparato Golfish
- Dedales de Extracción
- Portadedales
- Vasos para recuperación del solvente
- Balanza analítica
- Estufa (105°C)
- Desecador
- Espátula
- Pinza Universal
- Algodón Liofilizado e Hidrolizados

Reactivos

- Éter de petróleo

Preparación de la muestra

Las muestras para la determinación de ceniza en cada tratamiento deben estar acondicionadas en recipientes secos y limpios, así evitar que se formen espacios con aire dentro de la muestra.

Procedimiento

1. La determinación se realizó por triplicado.
2. Se secó los vasos beakers en la estufa a 100⁰ C, por el tiempo de una hora. Se transfirió al desecador y se pesó, se dejó enfriar a temperatura ambiente.

3. Se pesó aproximadamente 3 gramo de muestra sobre un papel filtro y se colocó en el interior del dedal, se tapono con suficiente algodón hidrófilo, luego se introdujo en el porta dedal.
4. Se colocó el dedal y su contenido en el vaso beaker y se llevó a los ganchos metálicos del aparato de golfish.
5. Se adicionó en el vaso beaker 40 ml. de solvente, al mismo tiempo se abrió el reflujo de agua.
6. Se colocó el anillo en el vaso y llevar a la hornilla del aparato golfish y se ajustó al tubo refrigerante del extractor. Se levantó las hornillas y graduar la temperatura a 5.5 (55° C)
7. El tiempo óptimo que se extrajo la grasa de cada muestra fue de 4 horas, mientras tanto se observó que éter no se evapore caso contrario se coloca más solvente.
8. Terminada la extracción, se bajó con cuidado los calentadores, se retiró momentáneamente el vaso con el anillo, se sacó el portadedal con el dedal y se coloca el vaso para recuperar del solvente.
9. Se levantó los calentadores, se dejó hervir hasta que el solvente este casi todo en el vaso de recuperación.
10. Se bajó los calentadores, se retiró los vasos beaker, con el residuo de la grasa, el solvente se transfiere al frasco original.
11. El vaso con la grasa se llevó a la estufa
12. Se colocó los vasos beaker que contiene la grasa, durante 30 min, en la estufa calentada a $100 \pm 5^{\circ} \text{C}$, se enfrió hasta temperatura ambiente en desecador, se pesó y se registró.

Cálculo

$$G = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

$$G = \frac{65,99 - 65,95}{3,00} \times 100 = 2,99\%$$

G = Porcentaje de grasa

W₀= Peso de la muestra

W₁= Peso del vaso beaker vacío

W₂=Peso del vaso más la grasa

3.10.1.5. Determinación de pH

Para determinar el pH de la muestra se emplea para expresar la alcalinidad del alimento o producto.

Instrumentos

- Balanza
- Potenciómetro
- Licuadora
- Probeta, 100 ml
- Vaso de precipitación, 250 ml
- Matraz erlenmeyer de 250 ml
- Bureta graduada de 25 ml
- Pipeta, 10 ml
- Varilla de vidrio

Reactivos

- Agua destilada

Procedimiento

- Se pesó 5g de muestra preparada
- Se añadió 50ml de agua destilada y se licuo durante un minuto
- Se estandarizo el pH en el potenciómetro con solución buffer.
- Se filtró la mezcla de la carne en un lienzo para eliminar el tejido conectivo
- Se procedió a determinar el pH del filtrado.
- Se enjuagó el electrodo con agua destilada

3.10.1.6. Determinación de proteína

Esta norma establece que el contenido de proteína bruta para determinar se lo realiza por el método Kjeldahl. este análisis brinda información nutricional y posibles adulteraciones.

Instrumentos

- Balanza analítica
- Unidad digestora J.P. SELECTA, s.a. (Block 40 plazas-Digest).
- Sorbona o colector/extractor de humos (unidad scrubber y bomba de vacío de circulación de agua)
- Unidad de Destilación FISHER DESTILLING Unit DU 100
- Plancha de calentamiento con agitador magnético
- Micro - Tubos de destilación de 100 ml
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml
- Gotero
- Bureta graduada y Accesorios
- Espátula
- Gradilla

Reactivos

- Ácido sulfúrico concentrado 96% (d= 1,84)
- Solución de Hidróxido de Sodio al 35%
- Solución de Ácido Bórico al 2% (HBO₃)₃₃ |
- Solución de Ácido Clorhídrico 0. 1 N (HCl), debidamente Estandarizada
- Tabletas Catalizadoras
- Indicador Kjeldahl
- Agua destilada

Preparación de la muestra

- Se molió aproximadamente 100 gramos de muestra, en un micro molino que contiene un tamiz de abertura de 1 mm y que a través del pase un 95% del producto.
- Se transfirió rápidamente la muestra molida y homogenizada a un recipiente herméticamente cerrado, hasta el momento de análisis.
- Se homogenizó la muestra interviniendo varias veces el recipiente que lo contiene.

Procedimiento

A. DIGESTIÓN:

- Se pesó aproximadamente 0.3 gr. de muestra prepara sobre un papel exento de Nitrógeno y coloco en el micro-tubo digestor.
- Se añadió al micro-tubo una tableta catalizadora y 5 ml. de ácido sulfúrico concentrado.
- Se colocó los tubos de digestión con las muestras en el block-digest con el colector de humos funcionando.
- Se realizo la digestión a una temperatura de 350 a 400° C y un tiempo que puede variar entre 1 y 2 horas.
- Cuando finalizó, el líquido obtenido es de un color verde o azul transparente dependiendo del catalizador utilizado.
- Se dejó enfriar la muestra a temperatura ambiente.
- Se evitó la precipitación agitando de vez en cuando.

B. DESTILACIÓN:

- En cada micro- tubo se adicionó 15 ml. de agua destilada
- Se colocó el micro-tubo y el matraz de recepción con 50 ml. de ácido Bórico al 2% en el sistema de destilación kjeltec.
- Se prendió el sistema y se adicionó 30 ml. de hidróxido de sodio al 40%, y cuidando que exista un flujo normal de agua.
- Se recoge aproximadamente 200 ml. de destilado, se retiró del sistema los accesorios y se apagó.

C. TITULACIÓN:

- Del destilado recogido en el matriz se colocó tres gotas de indicador.
- Se tituló con ácido clorhídrico 0.1 N utilizando un agitador mecánico.
- Se registró el volumen de ácido consumido.

Cálculo

$$\%PB = \frac{(V_{HCl} - V_b) * 1.401 * N_{HCl} * F}{g. muestra}$$

$$\%PB = \frac{(5,8 - 0,03) * 1.401 * 0,01 * 6,5}{0,3008} = 16,16\%$$

1.401 = Peso atómico del nitrógeno

N_{HCl} = Normalidad de Ácido Clorhídrico 0.1 N

F = Factor de conversión (6.25)

V_{HCl} = Volumen del ácido clorhídrico consumido en la titulación

V_b = Volumen del Blanco (0.3)

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultado

4.1.1. Análisis de varianza para la variable de estudio

Tabla 9. Análisis de varianza grasa

Fuente de variación	Suma Cuadrado	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamiento	9.78	6	1.63	12.05	0.0002
Replicas	0.01	2	0.0034	0.03	0.975
Factor A	0.26	1	0.26	1.86	0.155
Factor B	0.13	2	0.07	0.50	0.5748
A* B	8.03	2	4.01	28.64	<0.0001
Testigo vs tratamientos	95.65	1	95.65	707.53	<0.0001
Error	1.62	12	0.14		
Total	11.4	20			

Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante el análisis de varianza para la variable Grasa de las salchichas tipo 3, se logró determinar que no existe diferencia significativa en el Factor A (Variedades de Quinua) y Factor B (Niveles de porcentaje de la Harina de Quinua Germinada), en cuanto a la interacción A*B se encontró diferencia significativa al igual que el testigo vs tratamientos.

Tabla 10. Análisis de varianza humedad

Fuente de	Suma	Gl	Cuadrado	Razón-F	Valor-P
variación	Cuadrado		Medio		
Tratamiento	1.15	6	0.19	0.96	0.4919
Replicas	0.1	2	0.05	0.26	0.4919
Factor A	0.51	1	0.51	2.55	0.155
Factor B	0.03	2	0.02	0.10	0.9019
A* B	0.4	2	0.2	1.00	0.3257
Testigo vs	49511.05	1	49511.05	246338.24	<0.0001
tratamientos					
Error	2.41	12	0.2		
Total	3.67	20			

Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante el análisis de varianza para Humedad de las salchichas tipo 3, se logró determinar que no existe diferencia significativa entre los factores A y Factor B, además de no existir diferencia en la interacción A*B, es decir que la variedad de quinua junto a los niveles de porcentaje de harina de quinua germinada no se ve afectada la humedad en la elaboración de salchicha tipo 3. Mientras tanto existió diferencia significativa en el Testigo vs tratamientos.

Tabla 11. Análisis de varianza ceniza

Fuente de	Suma	Gl	Cuadrado	Razón-F	Valor-P
variación	Cuadrado		Medio		
Tratamiento	0.15	6	0.02	0.56	0.7554
Replicas	0.13	2	0.07	1.49	0.2648
Factor A	0.01	1	0.01	0.25	0.6668
Factor B	0.07	2	0.04	1.00	0.4166
A* B	0.06	2	0.03	0.75	0.4602
Testigo vs	136.76	1	136.76	3118.31	<0.0001
tratamientos					
Error	0.53	12	0.04		
Total	0.80	20			

Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante el análisis de varianza para Ceniza de las salchichas tipo 3, no se encontró diferencia significativa en los Factores e interacción, por lo tanto, se asumió que el porcentaje de Ceniza no se ve alterado en la elaboración de salchicha tipo 3. Se encontró diferencia significativa en la comparación del Testigo vs tratamientos.

Tabla 12. Análisis de varianza pH

Fuente de Variación	Suma Cuadrado	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamiento	0.02	6	0.0033	0.94	0.5041
Replica	0.00012	2	0.000062	0.02	0.9826
Factor A	0.0022	1	0.0022	0.63	0.4424
Factor B	0.01	2	0.0035	1.00	0.4014
A*B	0.0017	2	0.00084	0.24	0.7917
Testigo vs tratamientos	391.36	1	391.36	111263.06	<0.0001
Error	0.04	12	0.0035		
Total	0.06	20			

Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante el análisis de varianza para pH de las salchichas tipo 3, no se encontró diferencia significativa en el Factor A (Variedades de Quinua) y Factor B (Niveles de porcentaje de la Harina de Quinua Germinada), de igual manera en las interacciones. Se encontró una diferencia significativa en la comparación entre el testigo vs tratamientos.

Tabla 13. Análisis de varianza Proteína

Fuente de variación	Suma Cuadrado	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamiento	59.78	6	9.96	26.44	<0.0001
Replica	0.13	2	0.07	0.18	0.8392
Factor A	3.95	1	3.95	10.39	0.0072
Factor B	2.27	2	1.14	3.00	0.0875
A*B	2.52	2	1.26	3.32	0.0705
Testigo vs Tratamientos	3155.44	1	3155.44	8374.43	<0.0001
Error	4.52	12	0.38		
Total	64.43	20			

Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante el análisis de varianza para Proteína de las salchichas tipo 3, se encontró diferencia altamente significativa en el Factor A (Variedades de Quinua), el Factor B (Niveles de porcentaje de la Harina de Quinua Germinada) y la interacción A*B no presenta significancia. En lo que respecta al testigo se encontró diferencia altamente significativa.

Tabla 14. Análisis de varianza Fibra

Fuente de variación	Suma Cuadrado	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Tratamiento	77.15	6	12.86	11.24	0.0003
Replica	0.59	2	0.29	0.26	0.7771
Factor A	0.2	1	0.2	0.18	0.6220
Factor B	1.2	2	0.6	0.53	0.4872
A*B	1.6	2	0.8	0.70	0.3894
Testigo vs Tratamientos	8369.33	1	8369.33	7317.74	<0.0001
Error	13.72	12	1.14		
total	91.46	20			

Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante el análisis de varianza para Fibra de las salchichas tipo 3, no se encontró diferencia altamente significativa en el Factor A (Variedades de Quinua), el Factor B (Niveles de porcentaje de la Harina de Quinua Germinada) y la interacción A*B. En los resultados, testigo vs tratamientos se encontró diferencia altamente significativa.

Tabla 15. Resultados de los análisis de los 7 tratamientos

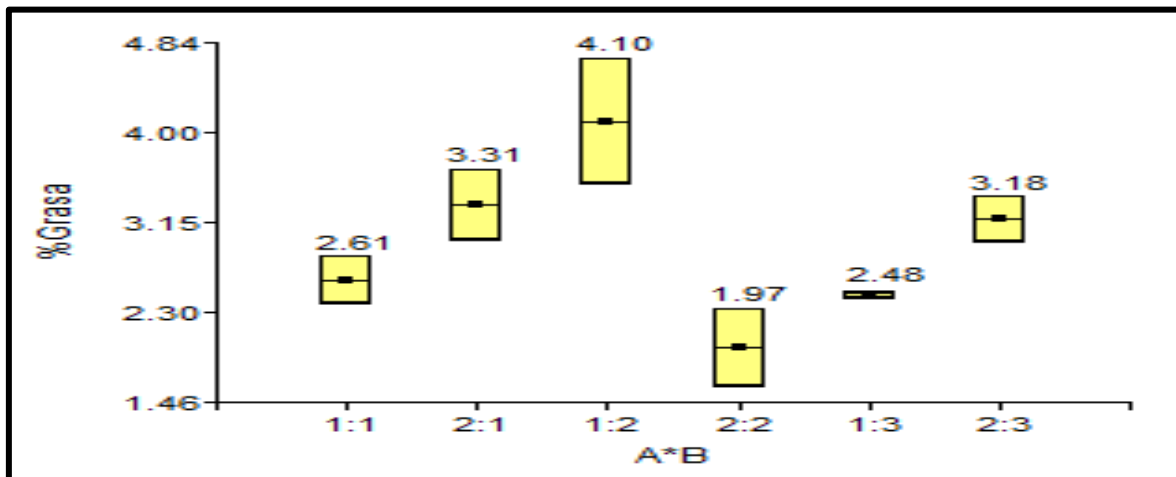
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Grasa	2.9	4.01	2.63	3.58	2.32	3.38	3.97
Humedad	63.91	63.7	64.02	64.05	64.46	64.13	64.33
Ceniza	3.35	3.51	3.42	3.46	3.46	3.24	3.39
pH	5.71	5.74	5.69	5.71	5.76	5.73	5.66
Proteína	18.08	17.12	17.89	16.08	16.65	17.55	12.77
Fibra	27.70	26.99	27.61	27.07	27.67	28.19	22.17

Elaborado por: Autores

4.1.2 Análisis de varianza para las variables de estudio

Resultados de la prueba de significancia (Tukey $p < 0,05$ con respecto a los análisis físico-químicos de la salchicha tipo 3 obtenida a través de dos Variedades de Harina de Quinua Germinada en diferentes niveles de adición).

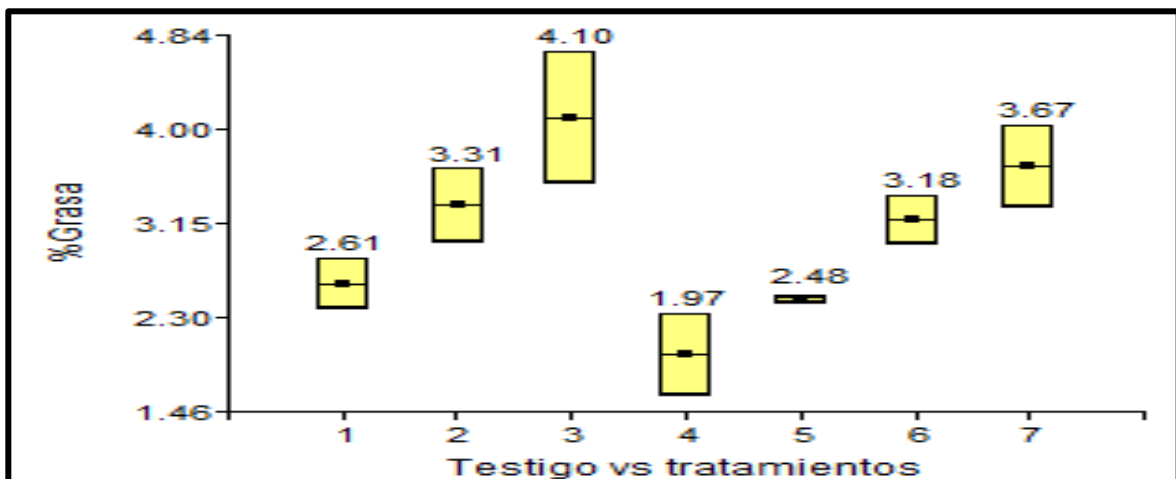
Ilustración 1. Resultado con respecto al factor de interacción A*B en Grasa



Elaborado por: Autores

Interpretación: En la gráfica referente a la Grasa, se muestra que existe diferencia significativa en la Interacción A*B, de igual manera los datos obtenidos se encuentran situados dentro del rango permitido por la NTE INEN 788, dando un máximo permitido de 25%. Se determinó un porcentaje de 4,10% en la interacción Q.A (30% - 70%) y uno de los resultados más bajos en grasa es en la interacción Q.B. (30% - 70%) nos dió como resultado 1,97%. Los demás tratamientos fluctuaron dentro del rango 4,10% - 1,97%.

Ilustración 2. Resultado con respecto al Testigo vs tratamientos en Grasa

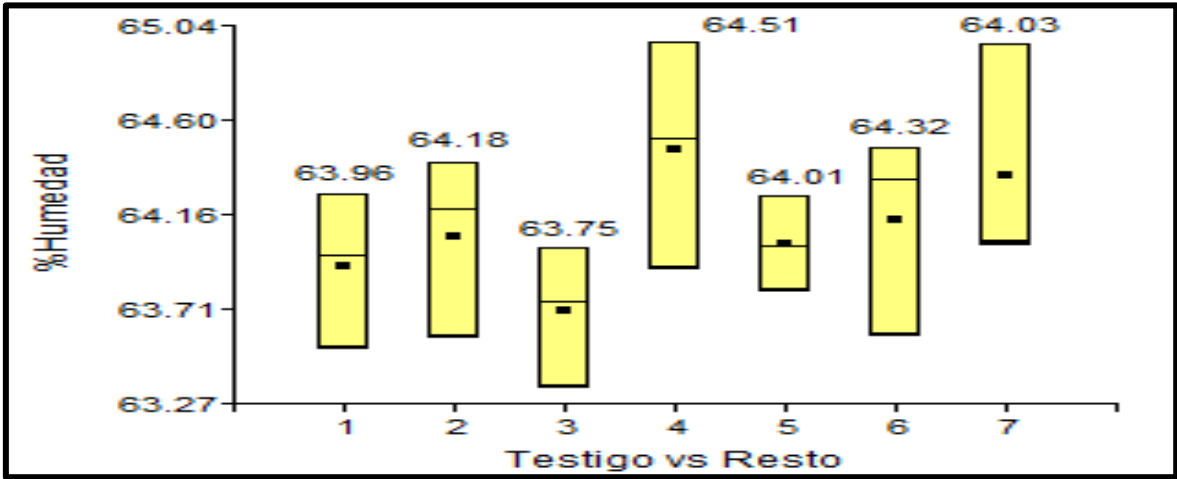


Elaborado por: Autores

Interpretación: En la gráfica referente a la Grasa, se muestra que existe diferencia significativa en la comparación del Testigo vs. Tratamientos, de igual manera se encuentran situados dentro del rango permitido por la NTE INEN 788. Se concluyó que el porcentaje de grasa en el testigo (100%) se encuentra en 3,67% a diferencia de los demás tratamientos

uno de ellos con un valor alto en grasa que se encuentran en un rango de 4,10% - 1,97% de grasa.

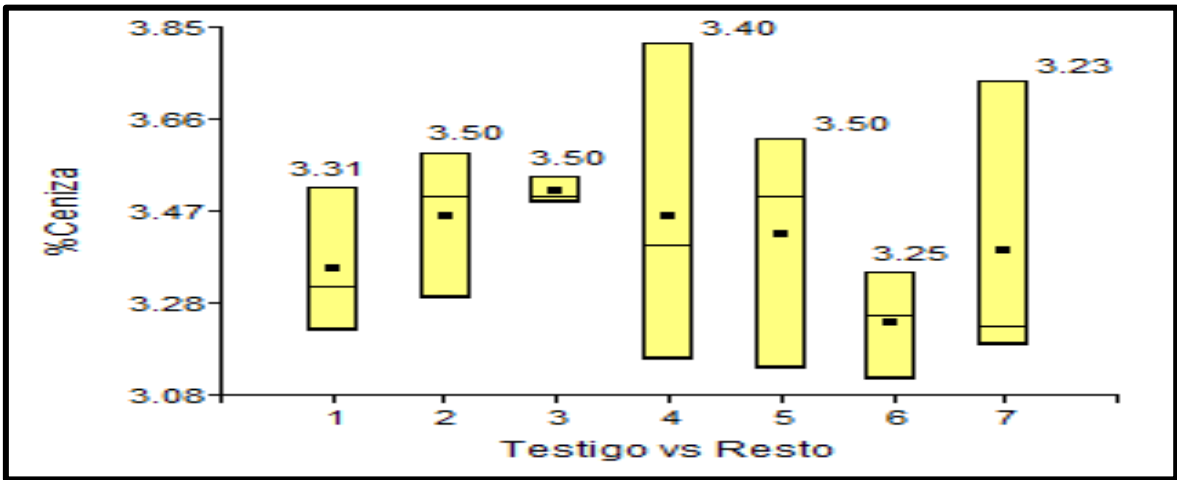
Ilustración 3. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en Humedad



Elaborado por: Autores

Interpretación: La gráfica que corresponde a la determinación de humedad de la salchicha tipo 3 nos muestra que existe diferencia significativa, lo cual en los datos que se obtuvieron se encuentran dentro de los permitido por la NTE INEN 777. El testigo Afecta significativamente a la humedad de la salchicha tipo 3 con un valor de (64,03%) en el tratamiento 7, mientras que el tratamiento 2:2 (Q.B.30% - 70%) no indicó un 64,51% de Humedad como valor más alto y como resultado más bajo con un 63,75% en el tratamiento 1:2 (Q.A 30% - 70%) los demás tratamientos se encuentran entre un rango de (64,51% a (63,75%).

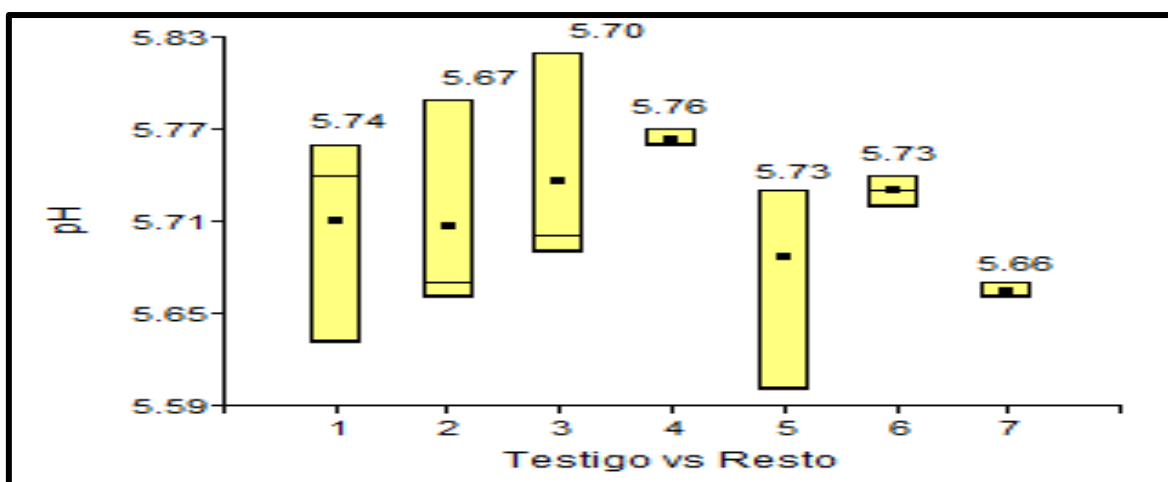
Ilustración 4. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en Ceniza



Elaborado por: Autores

Interpretación: En la gráfica correspondiente a la determinación de Ceniza se muestra que existe diferencia significativa en el tratamiento del Testigo (100%) vs tratamientos, donde los datos obtenidos se encuentran en el rango establecido por la NTE INEN 786. Por lo tanto, el testigo se encuentra con un porcentaje de ceniza (3,23%) a diferencia de los demás tratamientos que se sitúan en un rango entre 3,40% - 3,25%.

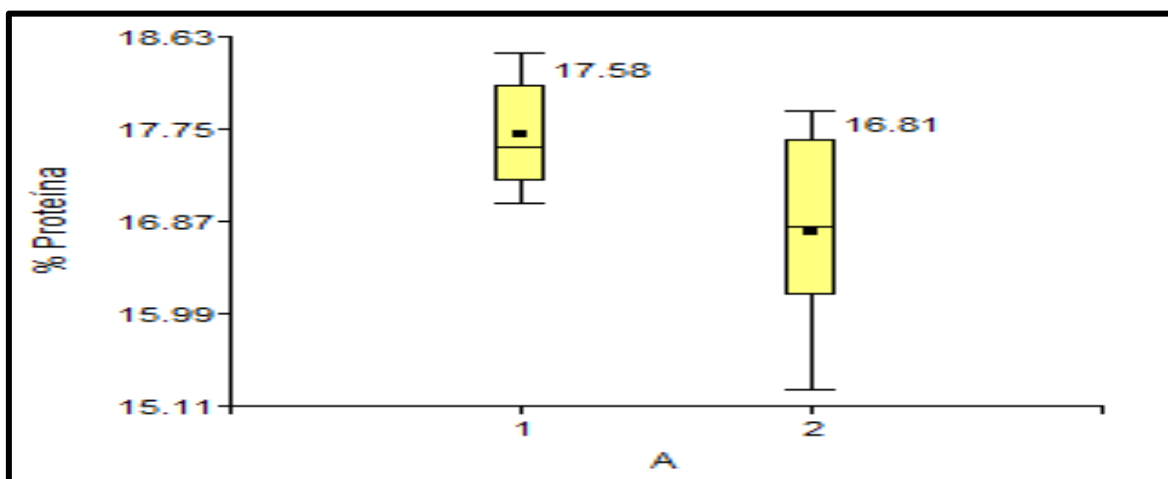
Ilustración 5. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en pH



Elaborado por: Autores

Interpretación: En la Gráfica correspondiente al pH nos muestra que existe diferencia significativa en el testigo vs Tratamientos, donde el pH del testigo (100%) es decir 100% de harina de trigo en la formulación es bajo (5.66), en comparación al resto de tratamientos que se utilizaron dos variedades de quinua en 3 niveles de adición, en el tratamiento 1:2 (Q.A 30% - 70%) nos da 5,70 de pH como uno de los más altos, los demás tratamientos se encuentran en un rango de 5,70 – 5,73. Lo cual se encuentran dentro de lo permitido por la NTE INE 783 con un máximo de 6,2 pH .

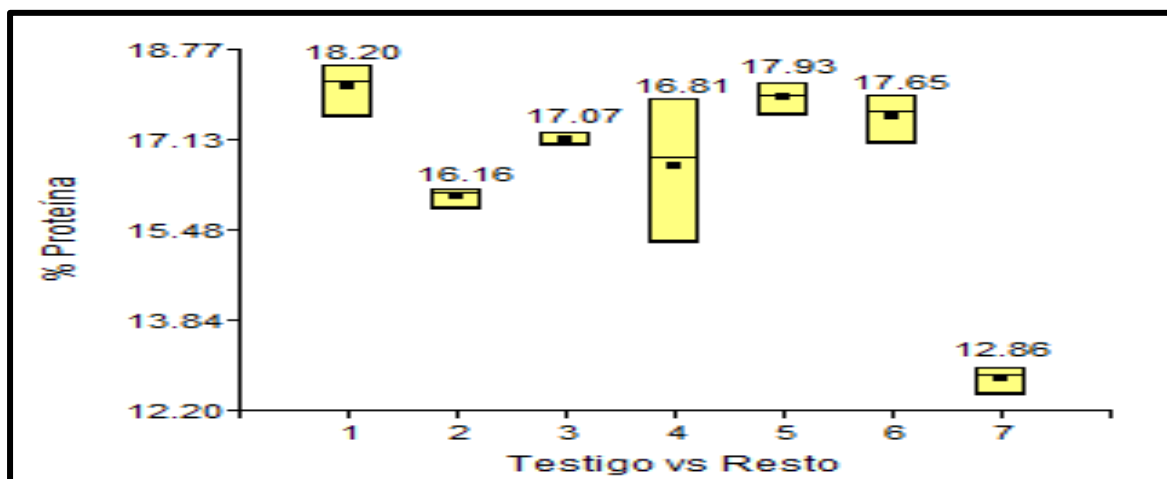
Ilustración 6. Resultado con respecto al Factor A (Variedad de Quinua) en Proteína



Elaborado por: Autores

Interpretación: En la gráfica correspondiente a Proteína nos muestra que existe diferencia significativa en el Factor A (Variedad de Quinua), es decir el porcentaje de proteína varía en los tratamientos por la variedad de quinua que se adicione, la variedad de quinua Amarilla muestra 17,58% de proteína y la Quinua Blanca 16,81% de proteína, es decir se recomienda el uso de la harina de quinua Amarilla germinada para su consumo. Además de encontrarse ambas variedades en el rango establecido por la NTE INEN 781.

Ilustración 7. Resultado con respecto al Testigo vs tratamientos en Proteína

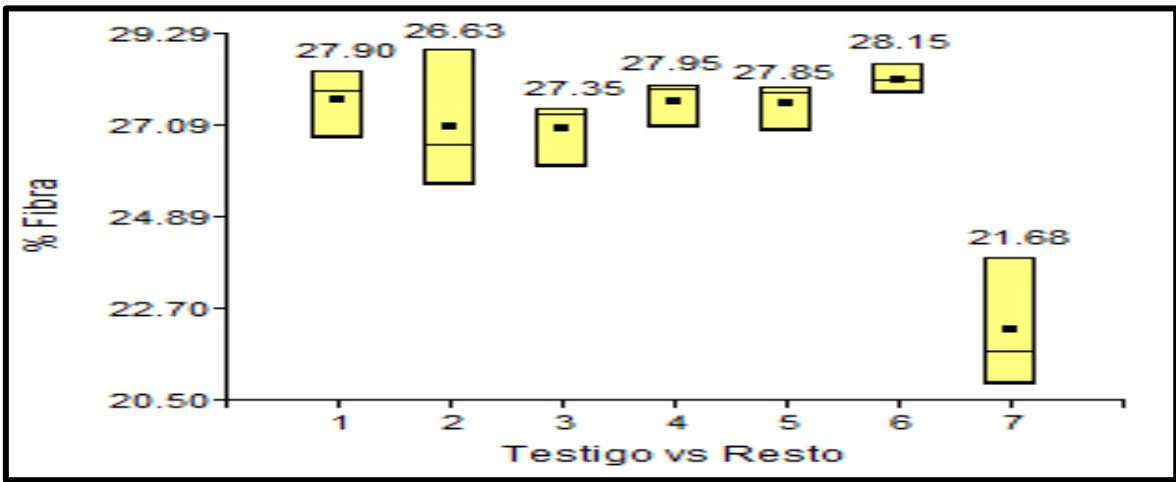


Elaborado por: Autores

Interpretación: En la gráfica correspondiente a proteína, también nos muestra diferencia significativa entre el testigo al 100% vs los tratamientos. Donde la proteína del testigo al 100% de adición de harina de trigo se encuentra bajo con un 12,86%, en comparación al resto de tratamientos que se encuentran en un rango de 18.20% – 16.16%, es decir tienen

mayor porcentaje referente al testigo, es decir se puede recomendar para su consumo. De igual manera se encuentran dentro de la NTE INEN 781.

Ilustración 8. Resultado con respecto al Testigo vs Tratamientos en Fibra

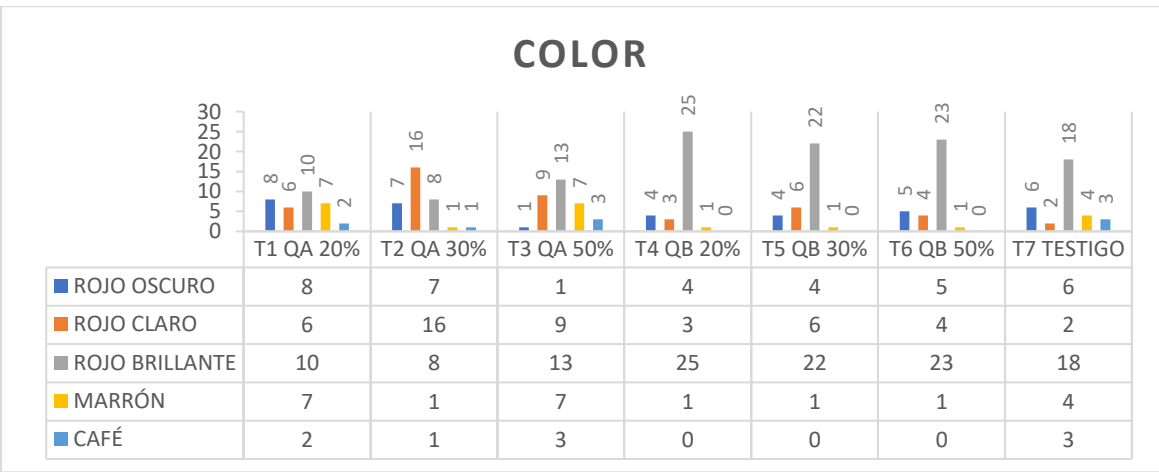


Elaborado por: Autores

Interpretación: En la gráfica correspondiente a fibra nos indica diferencia significativa en el testigo al 100% vs los tratamientos. Donde el Testigo al 100% nos muestra un porcentaje de fibra bajo (21,68%) en comparación a los demás tratamientos que se encuentran en porcentajes altos que fluctúan entre 28,15% – 26,63%. No hay normativa que indique un mínimo o un máximo del porcentaje de fibra en salchichas.

4.1.3. Resultado de los análisis organolépticos de los tratamientos

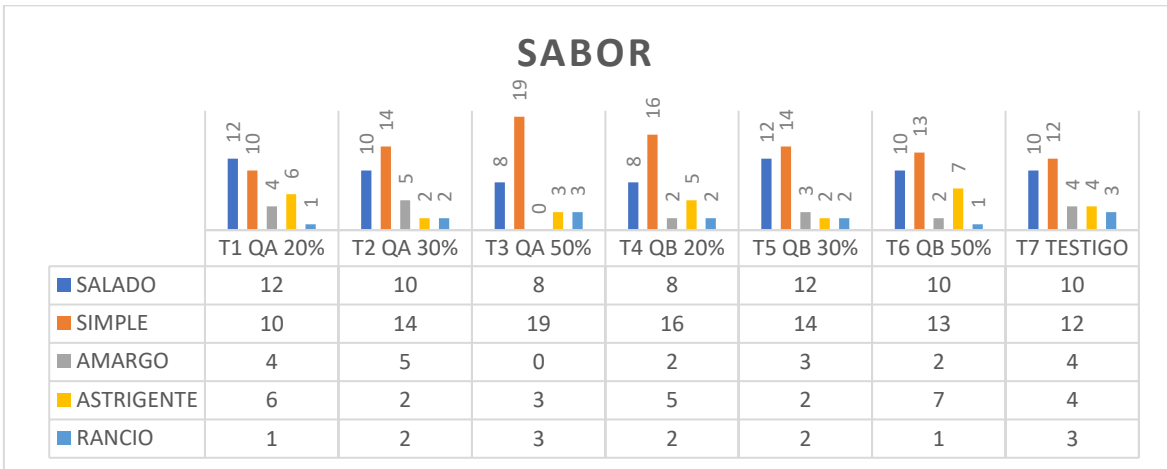
Ilustración 9. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Color



Elaborado por: Autores

Interpretación: En relación a la cifra exacta del panel de catación que se realizó a 33 catadores semi entrenados siendo estudiantes de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, para determinar la aceptación del Color en los tratamientos de la salchicha tipo 3 elaborada mediante dos variedades de harina de quinua germinada, se obtuvieron los resultados que se presentaran a continuación: Para el T1 (Q. Amarilla al 20%), 8 catadores indicaron que posee un color Rojo Oscuro, y otras 6 personas indicaron que el producto es de color Rojo Claro, y otros 10 estudiantes indicaron a la salchicha de color Rojo Brillante. Para el T2 (Q. Amarilla al 30%), 16 catadores semi entrenados indicaron el producto de color Rojo Claro, 8 de ellos manifestaron el color Rojo Brillante y 7 más mencionaron un color Rojo Oscuro. Para el T3 (Q. Amarilla al 50%), 7 catadores mencionaron un color marrón, 9 de ellos indicaron a la salchicha de color rojo Claro, 13 personas más indicaron al producto de color Rojo Brillante. Para el T4 (Q. Blanca al 20%) podemos decir que 3 estudiantes mencionaron que contiene un Color Rojo Claro, otros 4 estudiantes indicaron que posee color Rojo Oscuro y otros 25 estudiantes manifestaron que posee un color Rojo Brillante. Para el T5 (Q. Blanca al 30%), 4 encuestados mencionaron que la salchicha tiene un color Rojo Oscuro, 6 personas manifestaron que el producto es de color Rojo claro, otros 22 estudiantes mencionaron el color rojo brillante. Para el T6 (Q. Blanca al 50%), 5 de los catadores dieron la opinión de que la salchicha tenía color Rojo Oscuro, 4 estudiantes determinaron al producto con un color Rojo Claro, 23 de los catadores también mencionaron al color Rojo Brillante. Para el T7 (Testigo al 100%), en este tratamiento 18 catadores mencionaron el color Rojo Brillante, 6 de ellos un color Rojo Oscuro, además 4 de ellos determinaron el color Marrón.

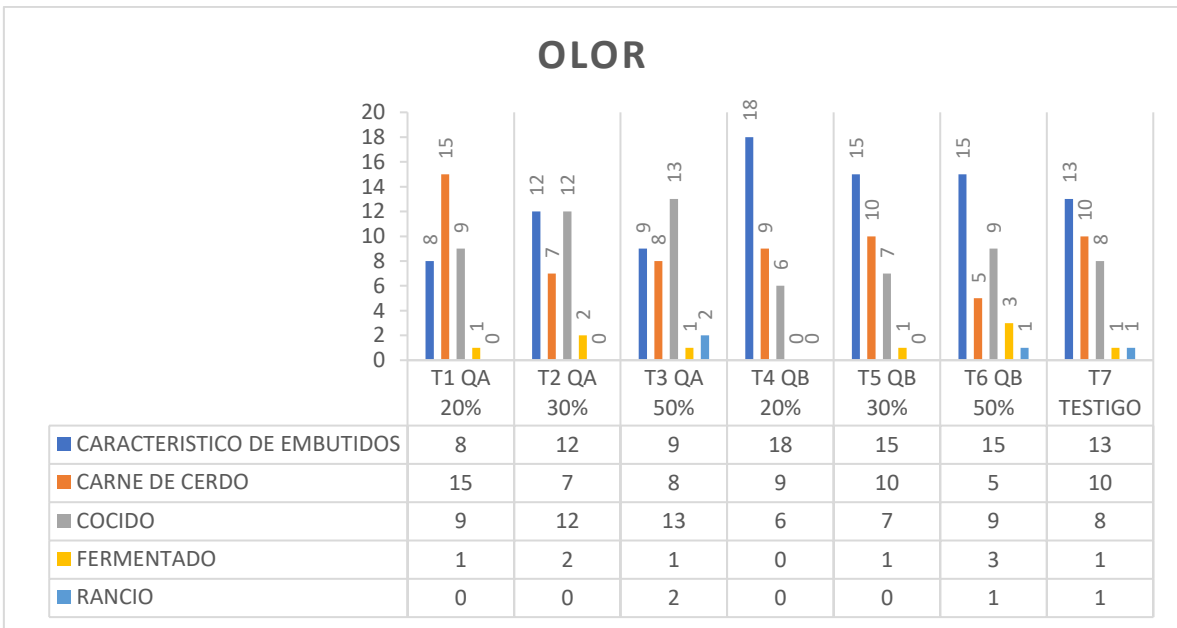
Ilustración 10. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Sabor



Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante la ilustración # podemos interpretar la catación que se realizó a 33 estudiantes para determinar la aceptación del sabor de los tratamientos de la salchicha tipo 3, obteniendo los resultados que mostraremos a continuación: Para el T1 (Q. Amarilla al 20%), 12 de los catadores determinaron al producto con un sabor amargo, mientras que 10 de ellos indicaron un sabor simple a la salchicha, de igual manera 6 personas más catalogaron un sabor Amargo. Para el T2 (Q. Amarilla al 30%), 14 catadores semi entrenados mencionaron al producto un sabor Adecuado, de igual manera 10 de ellos indicaron un sabor salado y 5 personas más catalogaron a la salchicha de un sabor Simple. Para el T3(Q. Amarilla al 50%), 19 catadores indicaron a la salchicha un sabor adecuada, por tal 8 de ellos mencionaron el sabor a salado, y 3 de los demás catadores mencionaron un sabor amargo. Para el T4 (Q. Blanca al 20%), 16 catadores semi entrenados determinaron el sabor Adecuado, 8 personas indicaron un sabor salado y 5 catadores manifestaron el sabor Amargo. Para el T5 (Q. Blanca al 30%), 20 estudiantes mencionaron al producto con un sabor Adecuado, 6 personas indicaron un sabor Salado y 3 personas más manifestaron que el producto tiene un sabor Simple. Para el T6 (Q. Blanca al 50%), 15 catadores señalaron un sabor Adecuado del producto, 9 de ellos mencionaron un sabor salado y 7 catadores también indicaron un sabor Amargo de la salchicha. Para el T7 (Testigo al 100%), 12 personas indicaron un sabor Adecuado, 8 de ellos mencionaron al producto con un sabor salado y 4 de los demás catadores indicaron el producto con un sabor salado.

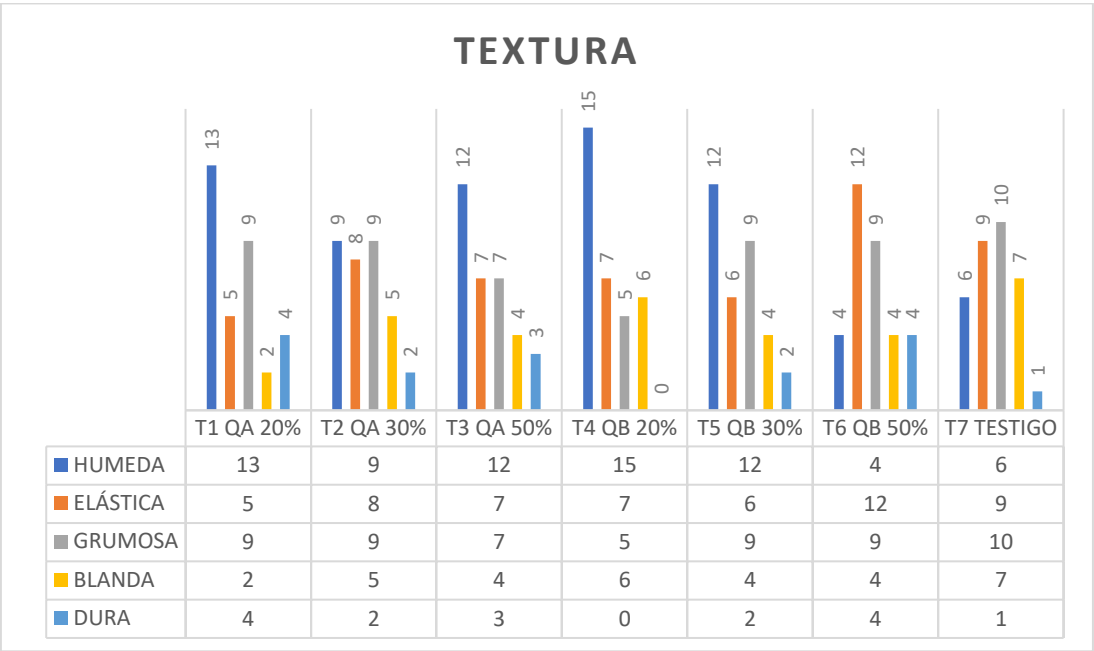
Ilustración 11. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica del Olor



Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante la ilustración # podemos interpretar la catación que se realizó a 33 estudiantes, catadores semi entrenados para determinar la aceptación de olor de los tratamientos de salchicha tipo 3 y así obtener los resultados que se mostraron a continuación: Para el T1 (Q. Amarilla al 20%), 15 catadores eligieron el olor a carne de cerdo, 9 personas eligieron el olor característico a cocido y 8 de los demás catadores eligieron un olor característico a embutido de la salchicha. Para el T2 (Q. Amarilla al 30%), existe un empate entre 12 catadores lo cual eligieron el olor a cocido y el olor característico a embutido, mientras que 7 de los demás catadores mencionaron un olor a carne de cerdo. Para el T3 (Q. Amarilla al 50%), 13 catadores determinaron un olor a cocido, 9 indicaron un olor característico a embutido y 8 de los demás catadores manifestaron un olor a carne de cerdo. Para el T4 (Q. Blanca al 20%), 15 catadores determinaron el olor a Característico de embutidos, 9 de ellos indicaron un olor carne de cerdo y 6 personas más determinaron el olor a cocido. Para el T5 (Q. Blanca al 30%), 15 catadores mencionaron un olor a Característico de embutidos mientras que los otros 10 catadores indicaron un olor carne de cerdo y 7 de ellos determino a un olor a cocido. Para el T6 (Q. Blanca al 50%), 15 catadores eligieron el olor característico de embutidos, mientras que 9 de ellos mencionaron el olor a cocido y 5 de los demás catadores manifestaron el a carne de cerdo. Para el T7 (Testigo 100%), 13 catadores eligieron el olor característico de embutidos, 10 personas manifestaron un olor a carne de cerdo y 8 de las personas restantes indicaron un olor a embutido.

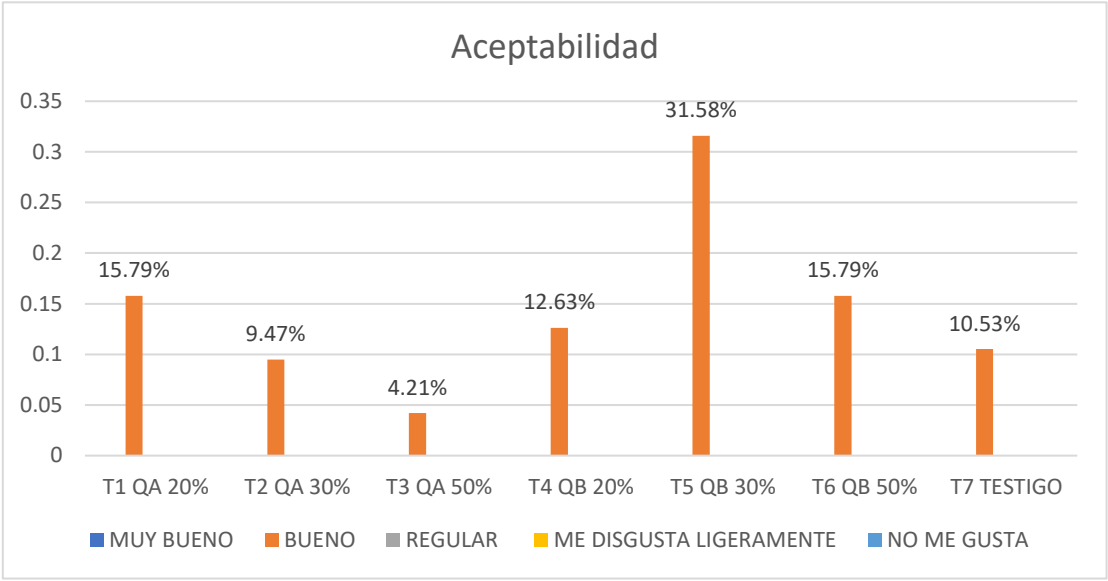
Ilustración 12. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica de la Textura



Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante la ilustración 4 podemos interpretar la catación que se realizó a 33 estudiantes, catadores semi entrenados para determinar la aceptación de textura de los tratamientos de salchicha tipo 3 y así obtener los resultados que se mostraron a continuación: Para el T1 (Q. Amarilla al 20%), 13 estudiantes mencionaron a la textura como humedad, 9 catadores eligieron textura grumosa y 5 de las demás personas indicaron una textura elástica. Para el T2 (Q. Amarilla al 30%), existe una igualdad por 9 catadores que eligieron textura húmeda y grumosa, mientras que 8 de los demás catadores determinaron a la textura como elástica. Para el T3 (Q. Amarilla al 50%), 12 catadores eligieron la textura humedad, 9 de ellos mencionaron una textura humedad, además existe un empate entre 7 catadores lo cual indicaron la textura elástica y grumosa. Para el T4 (Q. Blanca al 20%), 17 catadores eligieron la textura humedad para la salchicha, 6 de ellos mencionaron una textura blanda y 6 catadores que eligieron textura blanda y 5 más eligieron textura grumosa. Para el T5 (Q. Blanca al 30%), 12 catadores semi entrenados eligieron textura humedad, 9 indicaron una textura grumosa y 6 de los demás catadores eligieron la textura elástica. Para el T6 (Q. Blanca al 50%), 13 catadores mencionaron la textura grumosa, 8 personas eligieron la textura elástica y existe una igualdad entre textura humedad, blanda, y dura, por 4 catadores. Para el T7 (Testigo 100%), 10 catadores eligieron una textura grumosa, 9 de ellos indicaron la textura elástica y 7 de los demás catadores eligieron la textura blanda.

Ilustración 13. Resultados del panel de catación correspondiente a la característica de la Aceptabilidad



Elaborado por: Autores

Interpretación: Mediante la ilustración 13 podemos interpretar la aceptabilidad, donde el T2 QB 30% tuvo la mayor aceptabilidad con un 31.58 % bueno, además existe un empate le sigue el T6 QB 50% y T1 QA 20%, con un total de un 15,79% bueno.

4.1.4. Resultados de los análisis microbiológicos de los tratamientos

Tabla 16. Análisis coliformes y aerobios totales

Factores de estudio	COLIFORMES TOTALES (MNP de coliformes /g ó cm ³ de muestra)	Aerobios totales UFC/ml ó gr NTE INEN 1529-5
Quinua amarilla (<i>iniap tunkahuan</i>) + 20% de harina de quinua germinada	Ausencia	1,18x10 ⁵ m= Nivel de Aceptación 5.0x10 ⁵
Quinua amarilla (<i>iniap tunkahuan</i>) + 30% de harina de quinua germinada	Ausencia	1,76x10 ⁵ m= Nivel de Aceptación 5.0x10 ⁵
Quinua amarilla (<i>iniap tunkahuan</i>) + 50% de harina germinada	Ausencia	1,40x+10 ⁵ m= Nivel de Aceptación 5.0x10 ⁵
Quinua blanca (<i>iniap pata de venado</i>) + 20% de harina de quinua germinada	Ausencia	2,02x10 ⁵ m= Nivel de Aceptación 5.0x10 ⁵
Quinua blanca (<i>iniap pata de venado</i>) + 30% de harina de quinua germinada	Ausencia	1,78x10 ⁵ m= Nivel de Aceptación 5.0x10 ⁵
Quinua blanca (<i>iniap pata de venado</i>) + 50% de harina de quinua germinada	Ausencia	2,94x10 ⁵ m= Nivel de Aceptación 5.0x10 ⁵
Testigo	Ausencia	1,78x10 ⁵ m= Nivel de Aceptación 5.0x10 ⁵

UFC/ml ó gr: Unidades Formadora de colonia por gramos

Elaborado por: Autores

Interpretación: En la tabla 10 nos indicó el método de número más probable (NMP) se aplicó el recuento de coliformes totales para la interacción AxB+1, el cual se interpretó qué hubo ausencia de microorganismos, es decir que no se obtuvo presencia de *Escherichia coli* UFC/g en el producto. Además, el nivel de aceptación aerobios totales por parte de la NTE

INEN 1529-5 es de 5.0×10^5 UFC/ml ó gr, es decir que nuestro producto actúa para el consumo cumpliendo los estándares de calidad.

4.1.5. Balance de materia y rendimiento del proceso de obtención de salchicha tipo 3

En las ilustraciones de los siguientes tratamientos, se presentan los balances de materia de las formulaciones T₁, T₂, T₃, T₄, T₅, T₆, T₇ considerando la situación parcial de harina de trigo al 20,30, 50% por harina de quinua germinada de dos variedades blanca y amarilla, más el testigo que se usó 100% de harina de trigo.

Para la obtención del rendimiento de la formulación T₁ se procedió a calcular en base al cociente del peso de la materia prima que ingresa (Carne de cerdo 199.58g, carne de res 698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito 1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina Q.A. 15.97g, Harina de trigo 63.87g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), sobre el peso de salida (Salchicha tipo 3), el cual dio como resultado 100.94% de rendimiento.

Para la obtención del rendimiento de la formulación T₂ se procedió a calcular en base al cociente del peso de la materia prima que ingresa (Carne de cerdo 199.58g, carne de res 698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito 1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina Q.A. 24.00g, Harina de trigo 55.88g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), sobre el peso de salida (Salchicha tipo 3), el cual dio como resultado 100.94% de rendimiento.

Para la obtención del rendimiento de la formulación T₃ se procedió a calcular en base al cociente del peso de la materia prima que ingresa (Carne de cerdo 199.58g, carne de res 698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito 1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina Q.A. 39.91g, Harina de trigo 39.91g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), sobre el peso de salida (Salchicha tipo 3), el cual dio como resultado 100.94% de rendimiento.

Para la obtención del rendimiento de la formulación T₄ se procedió a calcular en base al cociente del peso de la materia prima que ingresa (Carne de cerdo 199.58g, carne de res

698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina Q.B. 15.97g, Harina de trigo 63.87g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), sobre el peso de salida (Salchicha tipo 3), el cual dio como resultado 100.94% de rendimiento.

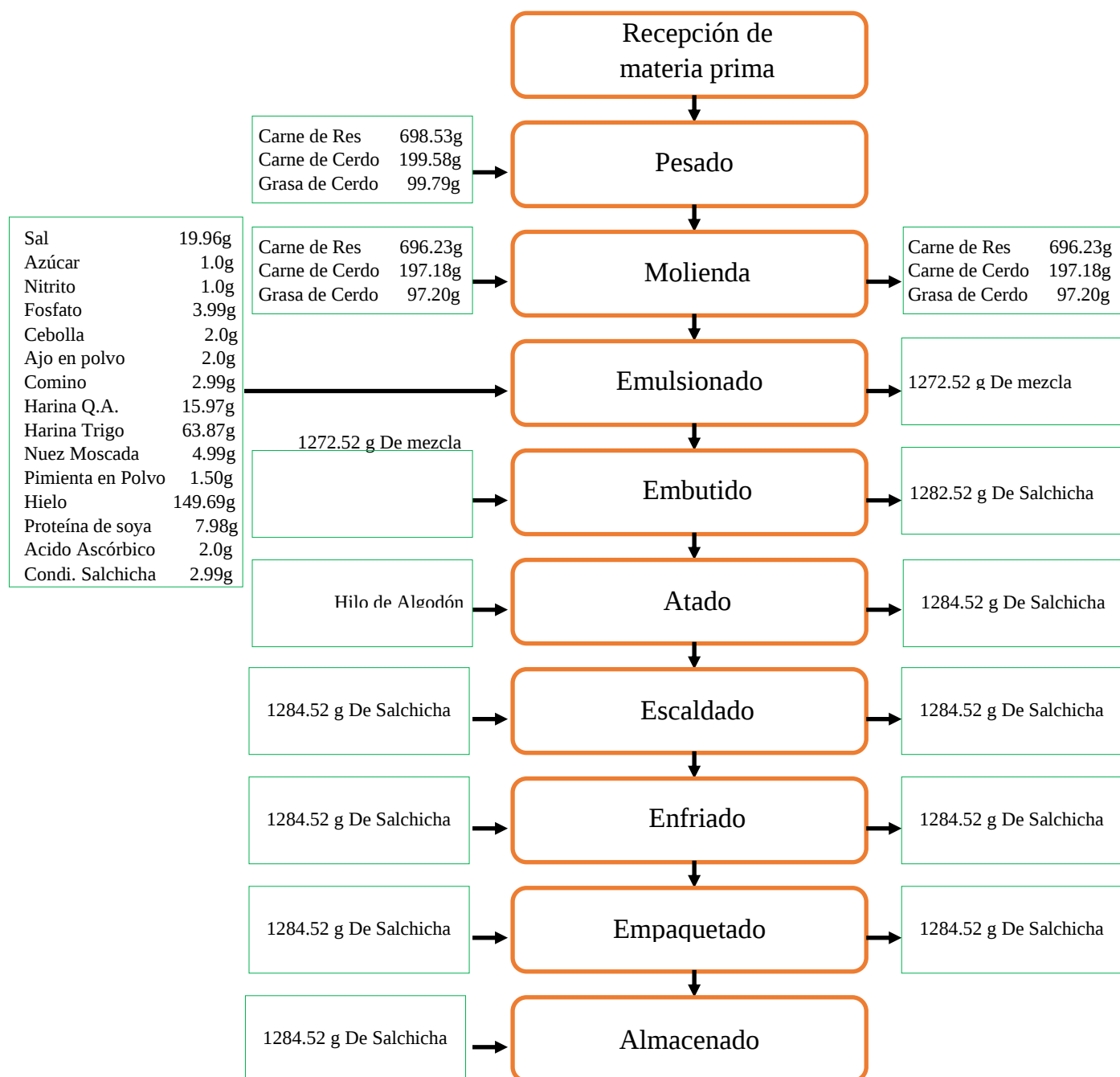
Para la obtención del rendimiento de la formulación T5 se procedió a calcular en base al cociente del peso de la materia prima que ingresa (Carne de cerdo 199.58g, carne de res 698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina Q.B. 24.00g, Harina de trigo 55.88g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), sobre el peso de salida (Salchicha tipo 3), el cual dio como resultado 100.94% de rendimiento.

Para la obtención del rendimiento de la formulación T6 se procedió a calcular en base al cociente del peso de la materia prima que ingresa (Carne de cerdo 199.58g, carne de res 698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina Q.B. 39.91g, Harina de trigo 39.91g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), sobre el peso de salida (Salchicha tipo 3), el cual dio como resultado 100.94% de rendimiento.

Para la obtención del rendimiento de la formulación T1 se procedió a calcular en base al cociente del peso de la materia prima que ingresa (Carne de cerdo 199.58g, carne de res 698.53g, grasa de cerdo 99.79g, Sal 19.96g, Azúcar 1g, Nitrito1g, Fosfato 3.99g, Cebolla 2g, Ajo en polvo 2g, Comino 2.99g, Harina de trigo 79.82g, Nuez Moscada 4.99g, Pimienta en polvo 1.5g, Hielo 149.69g, Proteína de soya 7.98g, Ácido Ascórbico 2g, Cond. Salchicha 2.99g), sobre el peso de salida (Salchicha tipo 3), el cual dio como resultado 100.94% de rendimiento.

Donde se observó la ganancia de materiales durante el proceso de elaboración de cada formulación, la cuales parten con peso inicial de 1Kg llegando al proceso final obteniendo 1.28452 Kg para los 7 casos. La ganancia a la que se hace referencia tiene relación en la adición de adictivos y especias en el emulsionado, embutido y el atado.

4.1.5.1. Balance de materia del primer tratamiento (T1 Quinua Amarilla 20%-80%)



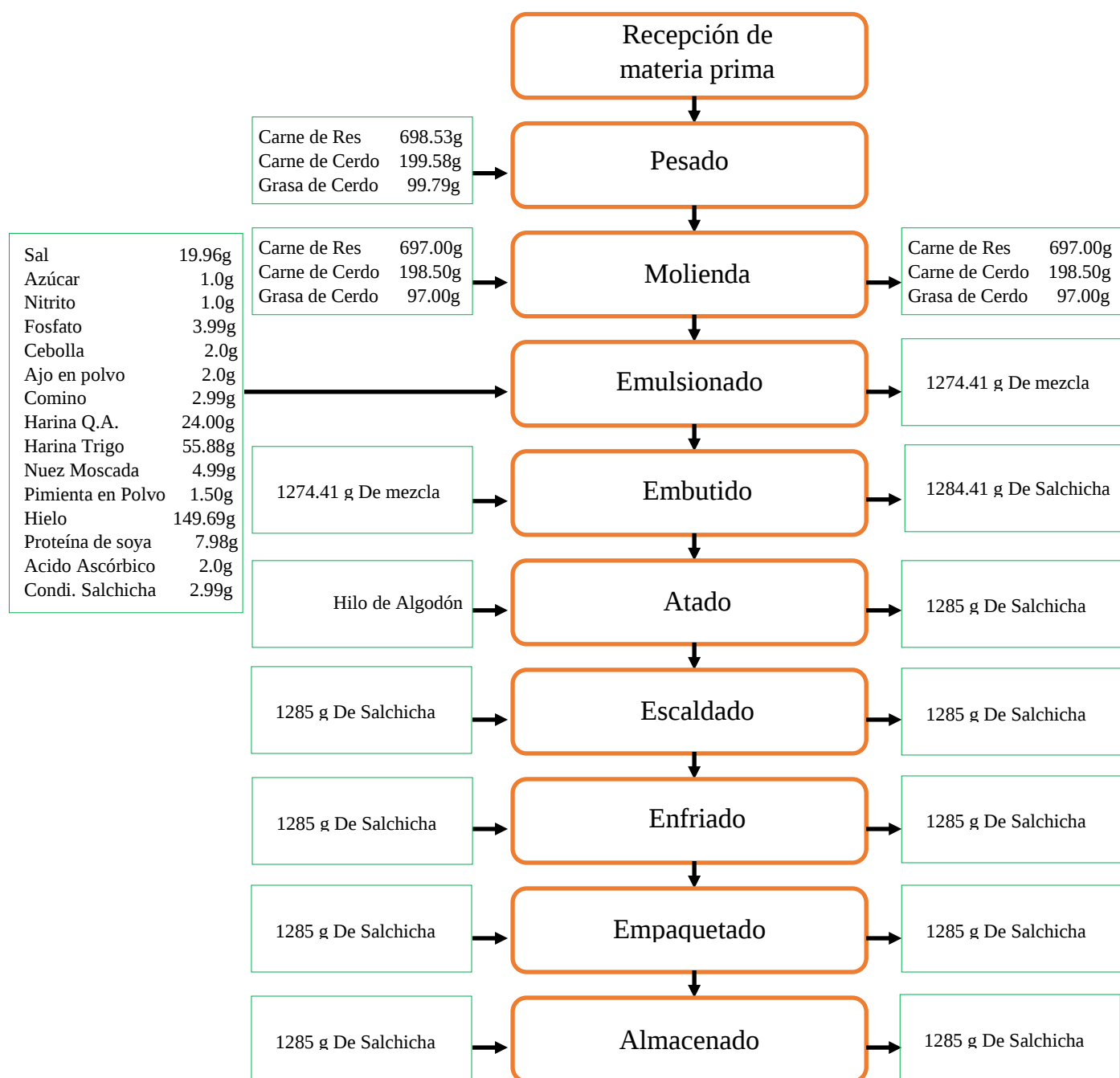
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{1295g}{1272.52g} * 100\%$$

$$R = 100.94\%$$

Elaborado por: Autores

4.1.5.2. Balance de materia del segundo tratamiento (T2 Quinua Amarilla 30%-70)



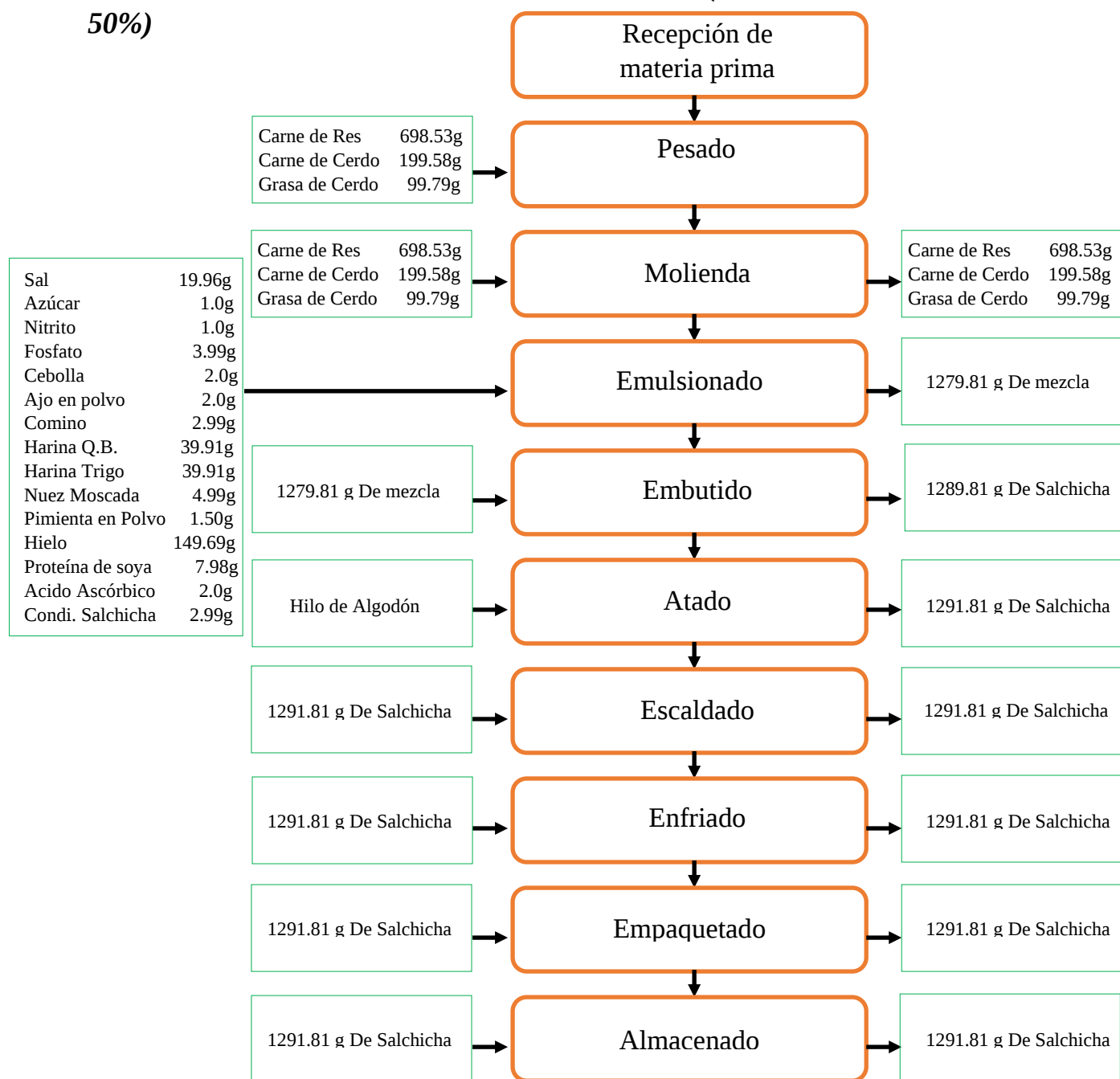
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{1285g}{1274.41g} * 100\%$$

$$R = 100.83\%$$

Elaborado por: Autores

4.1.5.3. Balance de materia del tercer tratamiento (T3 Quinua Blanca 50%-50%)



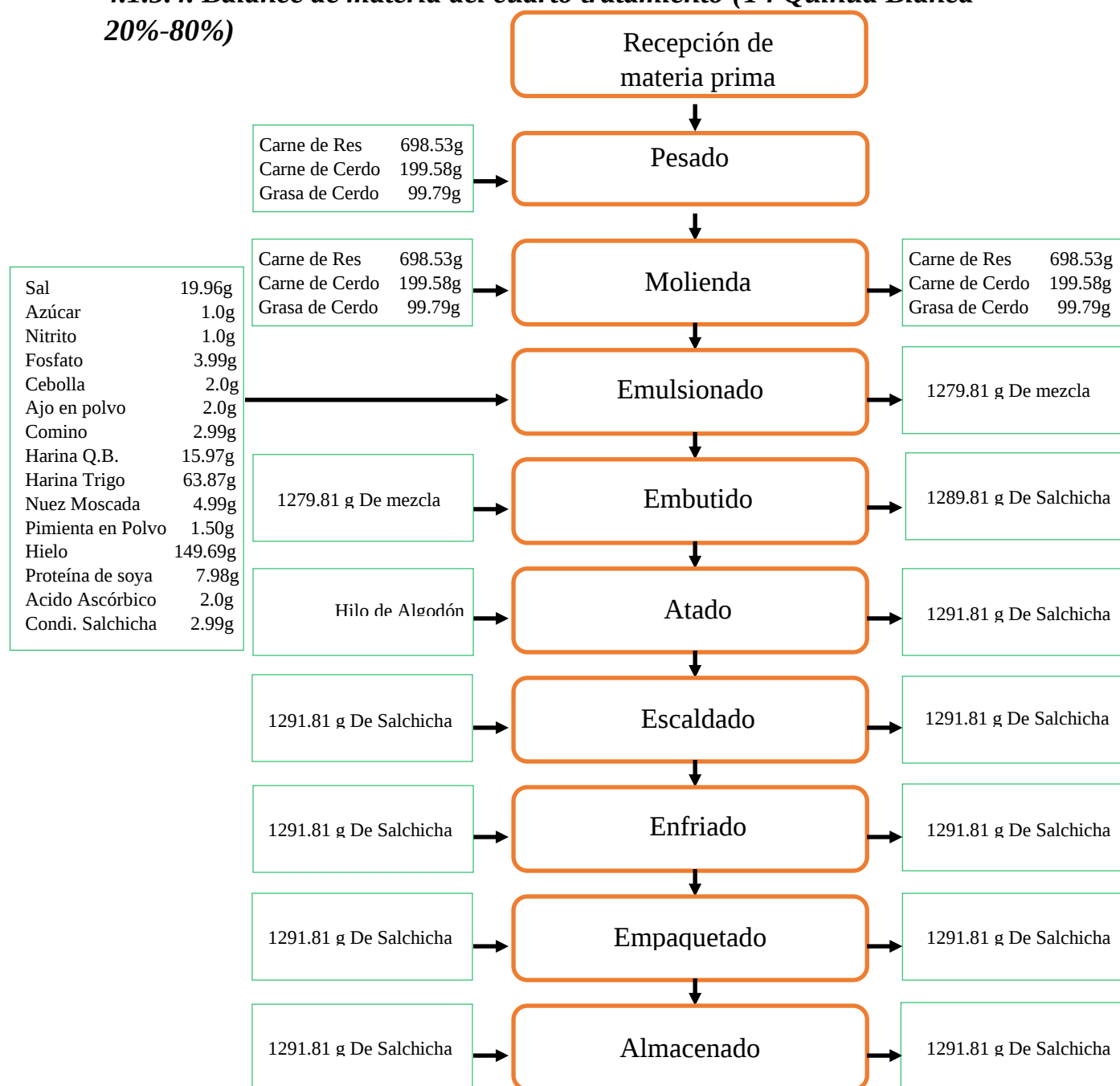
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{1291.81g}{1279.81g} * 100\%$$

$$R = 100.93\%$$

Elaborado por: Autores

4.1.5.4. Balance de materia del cuarto tratamiento (T4 Quinua Blanca 20%-80%)



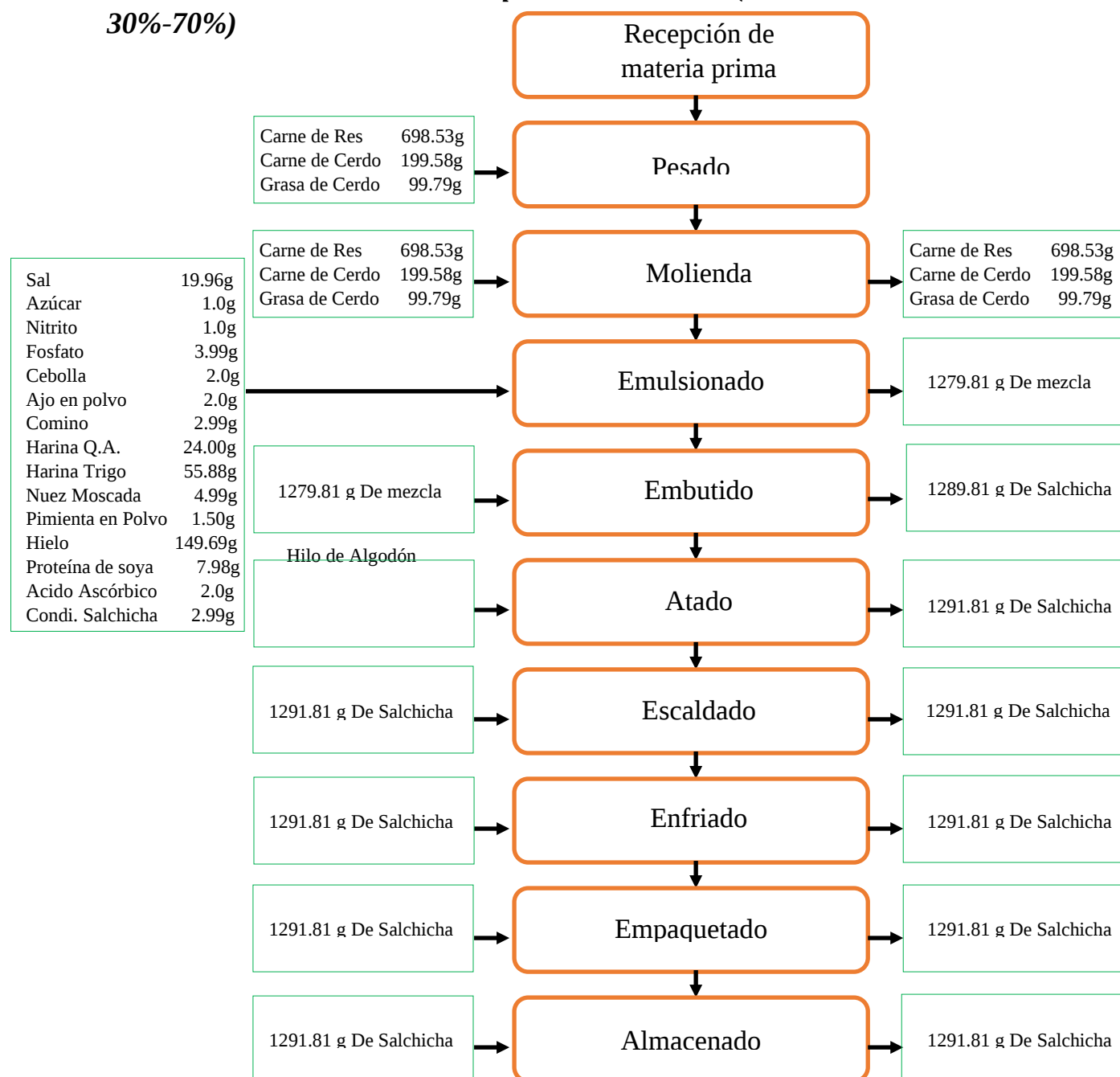
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{1291.81g}{1279.81g} * 100\%$$

$$R = 100.93\%$$

Elaborado por: Autores

4.1.5.5. Balance de materia del quinto tratamiento (T5 Quinua Blanca 30%-70%)



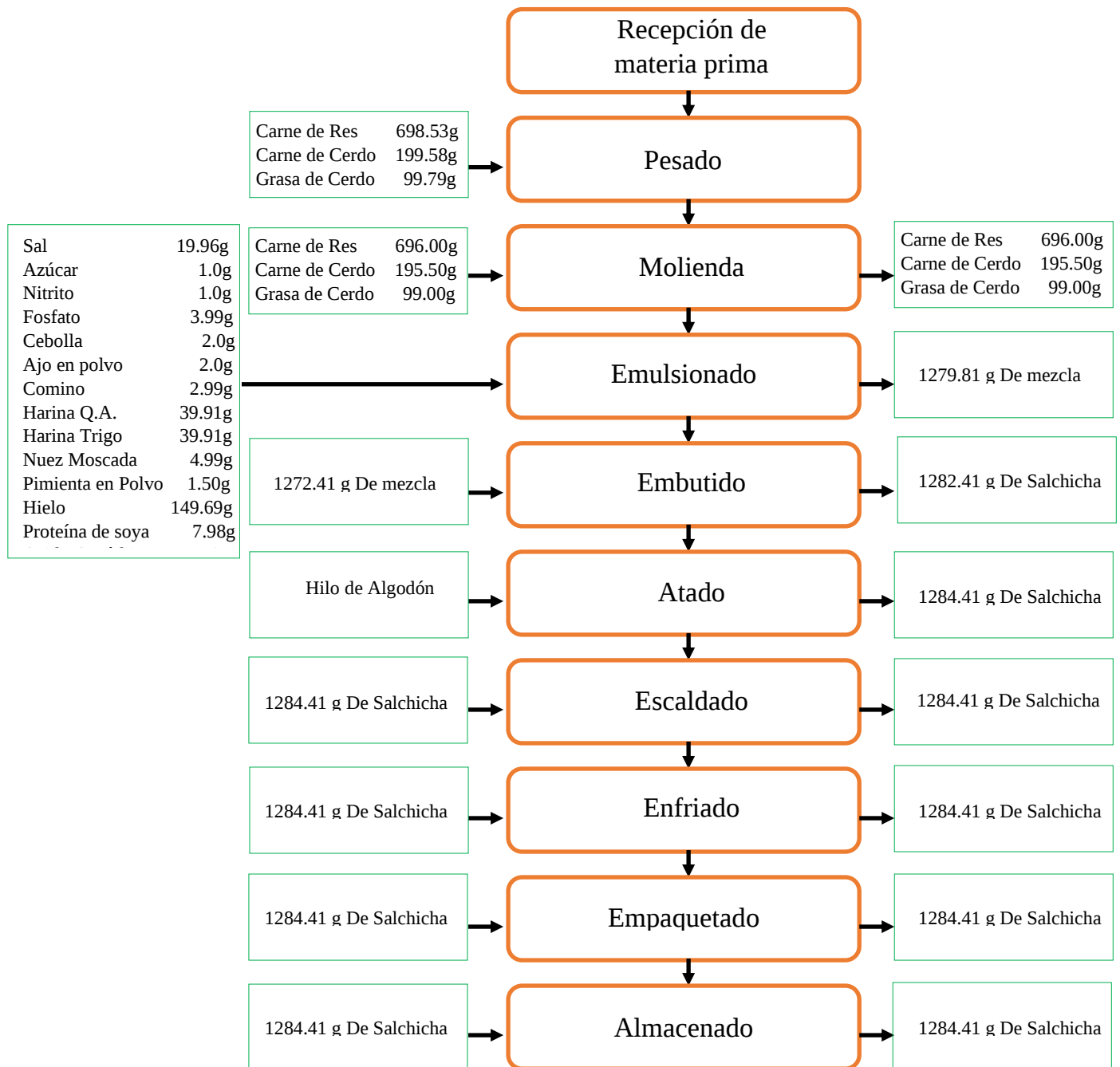
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{1291.81g}{1279.81g} * 100\%$$

$$R = 100.93\%$$

Elaborado por: Autores

4.1.5.6. Balance de materia del sexto tratamiento (T6 Quinua Amarilla 50%-50%)



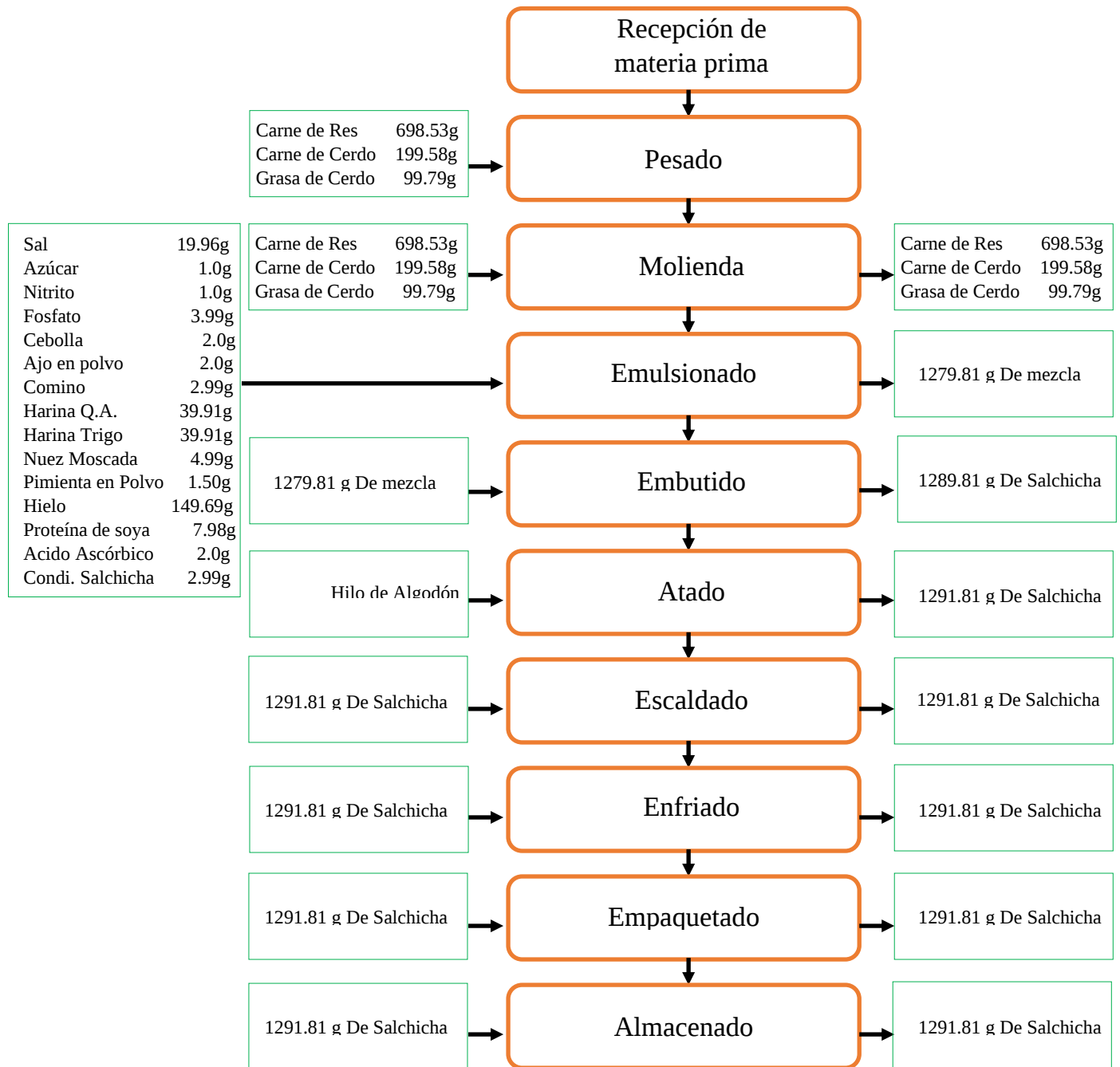
$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{1284.41g}{1279.81g} * 100\%$$

$$R = 100.35\%$$

Elaborado por: Autores

4.1.5.7. Balance de materia del séptimo tratamiento (T7 Testigo 100%)



$$R = \frac{P.F}{P.I} * 100\%$$

$$R = \frac{1291.81g}{1279.81g} * 100\%$$

$$R = 100.93\%$$

Elaborado por: Autores

4.2 Discusión

4.2.1 Respecto a la interacción AxB+1 (Variedad de Quinua, Niveles de porcentaje de adición de Harina de Quinua Germinada + 1 testigo al 100% Harina de Trigo) de los parámetros Físicos y Químicos

Tabla 17. Parámetros físicos-químicos (%grasa, %Contenido de Humedad, %Ceniza, %pH, %Proteína y fibra) $P < 0,05$

AxB+1 (Variedad de Quinua, Niveles de porcentaje de adición de Harina de Quinua Germinada + 1 Testigo 100% Harina Trigo)							
Parámetros	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
%Grasa	2.9	4.01	2.63	3.58	2.32	3.38	3.97
%Humedad	63.91	63.7	64.02	64.05	64.46	64.13	64.33
%Ceniza	3.35	3.51	3.42	3.46	3.46	3.24	3.39
pH	5.71	5.74	5.69	5.71	5.76	5.73	5.66
%Proteína	18.08	17.12	17.89	16.08	16.65	17.55	12.77
%Fibra	27.70	26.99	27.61	27.07	27.67	28.19	22.17

Elaborado por: Autores

T1= Quinua Amarilla 20%, **T2=** Quinua Amarilla 30%, **T3=**Quinua Amarilla 50%, **T4=** Quinua Blanca 20%, **T5=** Quinua Blanca 30%, **T6=** Quinua Blanca 50%, **T7=** Testigo 100% Harina de trigo.

En los resultados del % Grasa de los 6 tratamientos que fueron sustituidos con la harina de quinua germinada se obtuvo el mayor valor 4,01% para T2(a₀b₁) (Quinua Amarilla al 30%) y el valor menor 2,32% para T5(a₂b₁) (Quinua Blanca al 30%), comparándolo con el testigo 100% Harina de trigo está en el rango de los 6 tratamientos con un resultado de 3,97%, siendo resultados inferiores a (8,82 – 7,53), reportados por [30] en su estudio "Evaluación

de la sustitución de grasa por la harina de pepino (*Cyclanthera pedata*) en una salchicha tipo Frankfurt", donde emplearon 8% y 24% de harina de pepino. Es decir nuestra investigación tiene valores bajos de grasa en comparación al estudio de la harina de pepino.

De acuerdo a la normativa [31], NTE 1 344 Carne Y Productos Cárnicos. Chorizo. Requisitos, en su estudio establece que las salchichas escaldadas no deben sobrepasar un máximo de 25% de grasa en el producto para ser aceptable.

En el contenido de humedad de las salchichas en los 6 tratamientos que se adicionó harina de quinua Germinada en 3 niveles (20%, 30%, 50%) mostrando valores similares al igual que el testigo al 100% Harina de trigo, fluctuando en un rango de (63,7 – 64,46), siendo valores mayores a 50,83% reportados por [32] en su estudio como *"Optimización del uso de la Harina de Quinua (Chenopodium quinoa) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración de Chorizo Ahumado"*, esto debido a la adición de harina de quinua a diferencia de nuestra investigación que se adiciono Harina de Quinua Germinada.

De acuerdo a la normativa [31], NTE 1 344 Carne Y Productos Cárnicos. Chorizo. Requisitos, el valor de la humedad en las salchichas escaldadas debe tener un máximo de 65% de humedad.

En lo referente al % de ceniza de los 6 tratamientos que se adicionó harina de quinua germinada se obtuvieron valores similares en un rango de (3,24% – 3,51%), donde el testigo al 100% de harina de trigo se encuentra dentro del rango de los tratamientos, siendo estos resultados inferiores a (4,86%) reportados por [33] en su estudio *"Efecto de la adición de Lenteja (Lens culinaris) cocida para la formulación y elaboración de salchicha tipo Frankfurt"*. Al emplear un 75% de lenteja cocida.

De acuerdo a la normativa [31], NTE 1 344 Carne Y Productos Cárnicos. Chorizo. Requisitos, el valor del %Ceniza en salchichas escaldadas debe de poseer como máximo el 5% para ser aceptable dentro de los parámetros de calidad

Los resultados obtenidos de pH en los 6 tratamientos adicionando harina de quinua en 3 niveles (20%, 30%, 50%), mostraron valores similares en (a_0b_0), (a_0b_1), (a_0b_2), (a_1b_0), (a_1b_1), (a_1b_2), en un rango entre (5,66 – 5,76), donde el testigo al 100% harina de trigo se encuentra dentro de ellos, siendo valores superiores a (4,5) reportado por [34] en su estudio *"Elaboración de una salchicha vegana a basa de Fréjol Rojo (Vigna umbellata) y quinua"*

(*Chenopodium quinoa*) como una alternativa de consumo". Al emplear 37.5% de quinua en su formulación.

De acuerdo a la normativa [31], NTE 1 344 Carne Y Productos Cárnicos. Chorizo. Requisitos, el valor de pH en salchichas escaldadas debe de poseer como máximo el 6,2 para ser aceptable dentro de los parámetros de calidad

En el contenido de proteína de los 6 tratamientos que fueron sustituidos con la harina de quinua germinada se obtuvieron los valores más altos en el Factor a_0 (Quinua Amarilla) en los 3 niveles 20%, 30%, 50%, con un 18,08% en el $T1=(a_0b_0)$ (Quinua Amarilla al 20%) de proteína y valores inferiores en el Factor a_1 (Quinua Blanca) en los 3 niveles 20%, 30%, 50%, con un valor de 16,08% en $T4= (a_1b_1)$ (Quinua Blanca al 20%) de proteína, en comparación al testigo 100% harina de trigo, dio valores inferiores a los 6 tratamientos 12,77% de proteína, aun así estos valores están superiores a (11,3%) reportados por [35] en su estudio de "*Sustitución parcial de harina de trigo por harina de amaranto variedad INIAP-ALEGRÍA (amaranthus caudatus) y su incidencia en las características físico-químicas y sensoriales de salchicha escaldada*", esto quiere decir que la adición de la Harina de Quinua germinada en la elaboración de salchicha da como resultado un alimento altamente proteico.

De acuerdo a la normativa [31], NTE 1 344 Carne Y Productos Cárnicos. Chorizo. Requisitos, el valor de la proteína en salchichas escaldadas debe de poseer como mínimo 12% para ser aceptable dentro de los parámetros de calidad

En los resultados del % de fibra de los 6 tratamientos que fueron adicionado harina de quinua germinada en 3 niveles (20%, 30%, 50%), se obtuvo el mayor valor 28,19% en $T6=(a_1b_2)$ (Quinua Blanca al 50%) y el valor menor 26,99% para $T2=(a_0b_1)$ (Quinua Amarilla al 30%), mientras que el testigo al 100% Harina de trigo se encuentra con un valor inferior de 22,17% en comparación con los 6 tratamientos, estos valores son superiores 1,29% reportado por [36] en su estudio de "*Mortadela Bologna con alto contenido de fibra a base de pulverizado de cáscara de plátano barraganete (Musa sp)*". Es decir, la adición de harina de quinua germina influye en la obtención de la salchicha siendo un producto alto en fibra.

4.2.2 Respecto a análisis microbiológicos de la salchicha tipo 3

Con Respecto a coliformes totales [2], la NTE INEN 1338 indica que los parámetros de aceptación de *Escherichia coli* ufc/g* en productos cárnicos precocidos es < 10 ; esto señala que las salchichas tipo 3 están dentro de los parámetros de calidad para el consumidor.

Mientras (Rodríguez 2018), indica con respecto a aerobios totales, este tipo de microorganismos no siempre son patógenos, ya que reconoce la totalidad de microbios presentes en los alimentos. Por ello, se usa como un indicador de las características higiénicas en el alimento. Con relación al análisis de aerobios que se aplicó al producto se evidencia la carga de colonias es muy baja, reportó el mayor resultado fue de $2,94 \times 10^5$ ufc/g* de los tratamientos, es decir que los resultados están dentro de la NTE INEN 1529-5, indica el nivel de aceptación es de 5×10^5 ufc/g*; el cual ayuda a identificar la higiene del producto.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se estableció en el embutido salchichas tipo 3, harina quinua germinada de dos variedades: amarilla (INIAP TUNKAHUAN) y blanca (INIAP PATA DE VENADO), en 3 niveles tipos de niveles (20% - 80%), (30% - 70%), (50% - 50%), utilizando como ingrediente (Carne de cerdo 20%, carne de res 70%, grasa de cerdo 10%, Sal 2%, Azúcar 0,10%, Nitrito 0,10%, Fosfato 0,40%, Cebolla 20%, Ajo en polvo 20%, Comino 0,30%, Harina 8%, Nuez Moscada 0,50%, Pimienta en polvo 0,15%, Hielo 15%, Proteína de soya 0,8%, Ácido Ascórbico 0,2%, Condimento Salchicha 0,3%), lo cual el 8% de harina en la formulación total se sustituyó en base al 100% en los 3 niveles (20%, 30%, 50%) de harina de Quinua germinada de las dos variedades amarilla (INIAP TUNKAHUAN) y blanca (INIAP PATA DE VENADO), dando un total de 6 tratamientos, se añadió un último tratamiento el testigo siendo el 100% harina de trigo dando un total de 7 tratamientos a analizar.
- Se determinó mediante el Software se realizó un diseño AxB+1, se determinó que la adición de harina de quinua germinada de dos variedades en 3 tipos de niveles 20%, 30%, 50%, no presento un cambio significativo en las características físico-químico, siendo 6 tratamientos, añadiendo un testigo al 100% harina de trigo, existió diferencia significativa en ellos está el pH, proteína y la Fibra; dando 7 tratamientos los cuales presentaron valores de Grasa, Humedad, Ceniza, pH, Proteína y Fibra, encontrándose dentro de los rangos establecidos por la NTE INEN 1338:96, mientras que en los análisis microbiológicos los aerobios totales se encuentran dentro del rango de aceptación 5.0×10^5 UFC/g por la NTE INEN 1529-5, además mostraron ausencia de E. Coli según la NTE INEN 1529-8, por lo tanto nuestro producto es apto para su consumo por el cumplimiento de los estándares de calidad.
- Se explicó las pruebas sensoriales por el método descriptivo y efectivo de la salchicha tipo 3 en los diferentes niveles de porcentaje de harina de quinua germinada mediante un panel semientrenado de 33 estudiantes de la carrera ingeniera agroindustrial de la materia análisis sensorial y se determinó que el mejor tratamiento fue el T5 QB 30% - 70%, tuvo la mayor aceptabilidad con un 85% entre me gusta y me gusta mucho. Es decir que las características organolépticas como: sabor, aroma y color influyo en la aceptabilidad del producto.

- Se calculó el rendimiento mediante el balance de materia de la salchicha tipo 3 de los 7 tratamientos, donde presenta un rendimiento del 100% debido a que no existen pérdidas del producto en el transcurso del proceso. La ganancia a la que se hace referencia tiene relación en la adición de adictivos y especias en el emulsionado, embutido y el atado.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda la adición de harina de Quinoa germinada de dos variedades en la elaboración de salchicha tipo 3, dio como resultado una salchicha de buena textura y buen sabor en los 3 niveles 20%, 30%, 50%; es decir se puede determinar más porcentajes de sustitución para obtener una salchicha altamente Nutritiva sin cambiar las propiedades físicas-químicas del producto siendo consumida de manera segura.
- Se recomienda al momento de comparar los 6 tratamientos con el testigo, se determinó que el pH del testigo se encuentra muy por debajo de los 6 tratamientos, además en el %proteína nos mostró que los 6 tratamientos que se les adicionó Harina de Quinoa Germinada de las dos Variedades cuenta con un porcentaje mayor de proteína en comparación al testigo que está compuesto por el 100% de harina de trigo y en lo que concierne a fibra de igual manera el testigo al 100% se encuentra por debajo del rango de los 6 tratamientos, es decir el consumo de salchichas elaboradas con harina de quinoa germinada proporcionan niveles nutricionales para el consumidor. Cabe mencionar que los análisis se encuentran dentro de lo permitido por la NTE INEN.
- Se recomienda en los análisis organolépticos los 6 tratamientos presentan características similares tanto en aroma, color, sabor, textura y aceptabilidad, es decir mediante estos análisis se determinó que la elaboración de la salchicha tipo 3 puede ser comercializada por que cumple con las expectativas del consumidor.
- Es recomendable hacer un balance de materia para poder definir si nuestro producto tiene pérdidas durante su proceso y saber que tan rentable seria su elaboración, por lo tanto, es necesario tomar los pesos en cada etapa del proceso para conocer la rentabilidad del mismo.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- [1] MAGAP, Ecuador innovando para la Soberanía alimentaria: producción, consumo y comercio de la Quinua. P, Paper presented at the IV Congreso Mundial de la Quinua,, 1-10., 201.
- [2] INEN, «Carne y Productos cárnicos. Productos Cárnicos crudos, productos cárnicos curados - madurados y productos cárnicos precocidos - cocidos,» *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1338:2012 Tercera Revisión*, pp. 1-12, 2012.
- [3] K. Lissant, Emulsions and emulsion technology, (. Vol. VI. Marcel Dekker, Inc., 150p., 1984.
- [4] OMS, «Obesidad y Sobrepeso,» *Organización Mundial de la Salud*, 2016.
- [5] A. Olmedilla, C. Jimenez y M. Sanchez, « Development and assessment of healthy properties of meat and meat products designed as functional foods.,» *Meat Sc*, p. 22, 2013.
- [6] FAO, «La quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial,» *Oficina Regional para América Latina y el Caribe*, pp. 1-66, 2011.
- [7] W. Pacheco, D. Restrepo y J. Sepúlveda, «Uso de Ingredientes no Cárnicos como Reemplazantes de Grasa en Derivados Cárnicos,» *Tecnas S.A. Cra. 50G No. 12 Sur 29*, pp. 6257-6264, 2010.
- [8] G. Andújar, A. Guerra y R. Santos, «La utilización de extensores cárnicos,» *Experiencia en la industria Cárnica Cubana*, pp. 2-56, 2000.
- [9] J. Hernández, «La quinua, una opción para la nutrición del paciente con diabetes mellitus,» *Revista Cubana de Endocrinología* , pp. 304-312, 2015.
- [10] FAO, «Valor Nutricional de la Quinua.,» 2013. [En línea]. Available: http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro10/cap05.htm.
- [11] INIAP, 2010. [En línea]. Available: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2639/1/iniapscpl345.pdf>.
- [12] INIAP, «Pata de Venado (variedad de quinua, precoz y de grano dulce),» *Estacion Experimental santa catalina*, pp. 1-8, 2008.
- [13] J. Abugoch, «Quinoa (Chenopodium quinoa Willd.): Composition, chemistry, nutritional and functional properties,» *Advances in Food and Nutrition Research,ed by Taylor, S.L., Elsevier Inc., Amsterdam*, pp. 1-31, 2009.
- [14] M. Valderrama, «Aplicaciones de la semilla germinanda de quinua en la mejora nutricional de los preparados alimentarios,» *UNT*, pp. 9-29, 2017.

- [15] J. Heslop-Harrinson, «Germinación,» 22 Septiembre 2021. [En línea]. Available: <https://www.britannica.com/science/germination>.
- [16] D. Santrich, «Evaluación de la calidad y composición Química de la carne de res provenientes de animales de dos grupos de edad en puerto rico,» *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, pp. 1-92, 2006.
- [17] J. Colmenero y C. Santaolalla, «Pincipios Básicos de la elaboracion de Embutidos,» *Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación*, pp. 1-20, 2000.
- [18] C. Mendieta, «Optimización de emulsiones Cárnicas a partir de tres coproductos cárnicos de cerdo utilizando metodología de superficie de respuesta,» *Escuela Agrícola panamericana*, pp. 2-54, 2014.
- [19] J. P. Gabriel, *Les essentiels, cuisine*, España: Unilever Food Solutions , 2009.
- [20] Labuza, *Shelf life dating of foods*, Westport: Connecticut. FNP. 500 p, 1982.
- [21] C. G. Rodríguez, *Análisis de la calidad microbiológica de los alimentos procedentes de cadenas de comida rápida*, Coruña: Universidad de Coruña, 2018.
- [22] E. García Martínez y I. Fernández Segovia, *Determinación de proteínas de un alimento por el método Kjeldahl. Valoración con un ácido fuerte.*, Valencia: ETSIAMN. Universitat Politècnica de València, 2012.
- [23] C. G. G. & C. KG, «CALENTAMIENTO KJELDAHL-SOXHLET WEIBULL,» *Systems, Gerhardt Analytical*, pp. 1-7, 2019.
- [24] INEN, «CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS-MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS,» *INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN*, pp. 1-15, 2010.
- [25] M. Peña, B. Mendez, M. Guerra y S. Peña, «Desarrollo de productos Cárnicos funcionales: Utilización de Harina de Quinoa,» *Alimentos, Ciencia e Investigación.*, pp. 21-36, 2015.
- [26] D. Alvarez, M. Castillo, M. Garrido, S. Bañón, G. Nieto y P. Díaz, «EFECTO DE LA COMPOSICIÓN Y EL TIEMPO DE PROCESADO SOBRE LAS PROPIEDADES TECNOLÓGICAS Y ÓPTICAS DE LAS EMULSIONES CÁRNICAS,» *Anales de Veterinaria de Murcia*, p. 25–34, 2007.
- [27] M. Ruedas, «Efecto de la sustitución de harina de trigo por harina de quinoa (chenopodium quinoa) para la formulación y elaboración de salchichas tipo vienesa con características funcionales,» *Universidad Tecnica de Ambato*, pp. 1-191, 2010.
- [28] C. A. S. Lizardo, *Evaluación técnica de una salchicha de desayuno elaborada en Zamorano*, Zamorano, 2001.
- [29] M. J. L. SALAZAR, «EFECTO DEL PLASMA SANGUÍNEO CONGELADO COMO ESTABILIZADOR DE LA EMULSIÓN EN EMBUTIDOS», Riobamba, 2021.
- [30] M. Romero y Á. Alvarado, «Evaluación de la sustitución de grasa por la harina de pepino (Cyclanthera pedata) en una salchicha tipo Frankfurt,» *Universidad de la Salle, Ciencia Unisalle*, pp. 1-96, 2018.
- [31] INEN, «Carnes y Productos Carnicos, Chorizo. Requisitos,» *NTE*, p. 1/11, 2012.
- [32] D. Matovelle, «Optimización del uso de la Harina de Quinoa (Chenopodium quinoa) como sustituyente parcial de proteína en la elaboración de Chorizo Ahumado,» *UE*, pp. 1-129, 2016.
- [33] N. Guanga, «Efecto de la adición de Lenteja (Lens culinaris) cocida para la formulación y elaboración de salchicha tipo Frankfurt,» *UTA*, pp. 1-181, 2013.

- [34] K. Calvache, «Elaboración de una salchicha vegana a basa de Fréjol Rojo (*Vigna umbellata*) y quinua (*chenopodium quinoa*) como una alternativa de consumo,» *Universidad Agraria del Ecuador*, pp. 1-95, 2021.
- [35] G. Capúz, «Sustitución Parcial de Harina de Trigo por Harina de Amaranto Variedad INIAP-ALEGRÍA (*Amaranthus caudatus*) y su incidencia en las características Físico-químicas y sensoriales de la salchicha escaldada,» *UTA*, pp. 1-115, 2014.
- [36] K. Macas, «Mortadela Bologna con alto contenido de fibra a base de pulverizado de cáscara de plátano barraganete (*Musa sp*),» *Repositorio digital UTE*, 2015.
- [37] INEN, «CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. SALCHICHAS.REQUISITOS.,» *INEN 1 338:96*, pp. 1-11, 1996.
- [38] W. V. A. Rojas, Estudio de la producción y mercado de la quinua. Propiedades nutricionales de la quinua, 75-105., 2014.

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1. Variedades de quinua

Fig. 1 quinua blanca (PATA DE VENADO)



Fuente: Autores

Fig.2 quinua amarilla (INIAP TUNKAHUAN)



Fuente: Autores

Anexo 2. Proceso de germinación y harina de la quinua

Fig.3 hidratación de las dos variedades de quinua



Fuente: Autores

Fig.4 Pesado de las dos variedades de quinua



Fuente: Autores

Fig.5 Secado en la estufa



Fig.6 Harina de quinua germinada



Anexo 3. Proceso de elaboración de salchicha de quinua tipo 3

Fig.8 Pesado de especias y adictivos

Fig.7 Materia prima



Fig.9 Cuterizado



Fig.10 Embutiendo las salchichas



Fig.11 Escaldado



Fig.12 Empaquetado y almacenado



Anexo 4. Análisis de pH en las salchichas

Fig.13 Pesado de la muestra



Fig.14 Dilución de la muestra con agua destilada



Fig.15 Medición del pH en cada muestra



Anexo 5. Análisis de Grasa en las salchichas

Fig.16 Pesado de la muestra

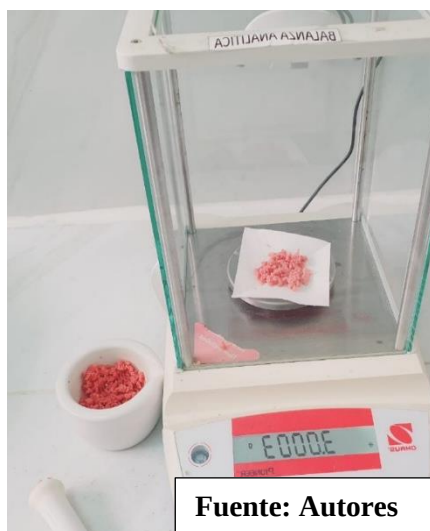


Fig.17 Adición de éter de petróleo en vaso Beacker



Fig.18 Determinador de grasa



Fig.19 Peso final de vaso Beacker



Anexo 6. Análisis de humedad en las salchichas

Fig.20 Pesado inicial de la muestra

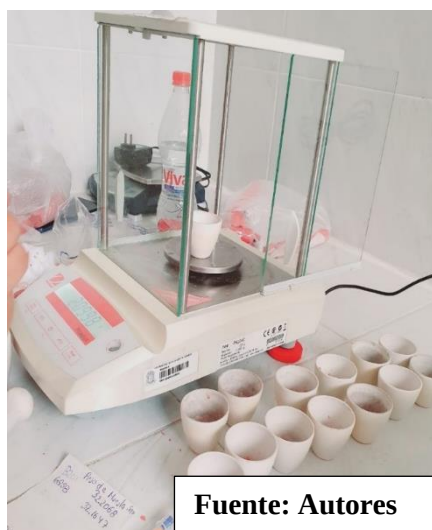
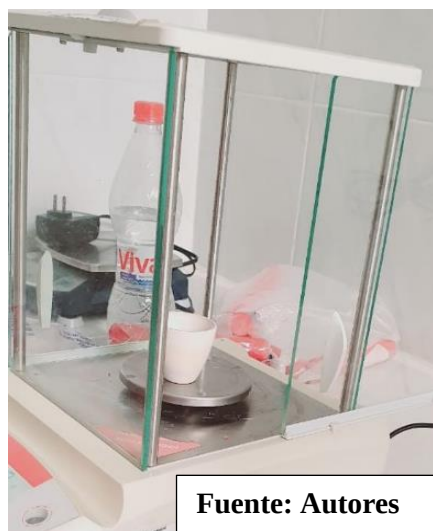


Fig.21 Ingreso de la muestra en la estufa



Fig.22 Pesado final de la muestra



Anexo 7. Análisis de fibra en las salchichas

Fig.23 Peso inicial de las muestras

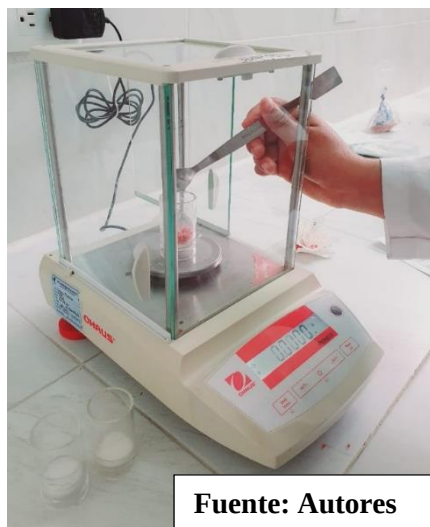
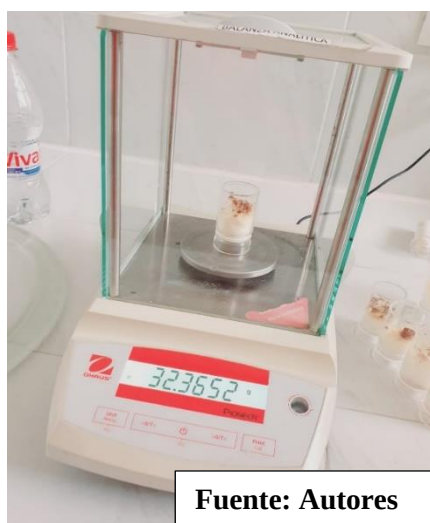


Fig.24 Muestras en el equipo Dosi-Fiber.



Fig.25 Peso final de las muestras

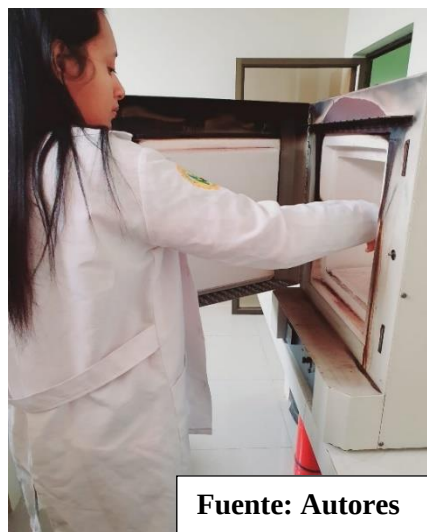


Anexo 8. Análisis de cenizas en las salchichas

Fig.26 Peso inicial de la muestra



Fig.27 Salida de la mufla



Anexo 9. Análisis de proteína en las salchichas

Fig.28 Proceso de digestión



Fig.29 Proceso de destilación



Fig.30 Titulación de la muestra



Fuente: Autores

Fig.31 Muestra tituladas



Fuente: Autores

Anexo 10. Análisis de coliformes en las salchichas

Fig.32 Esterilización de materiales



Fuente: Autores

Fig.33 Pesado de los medios de cultivo



Fuente: Autores

Fig.34 Dilución del medio de cultivo.



Fig.36 Adicción de la dilución madre en los tubos de ensayos.

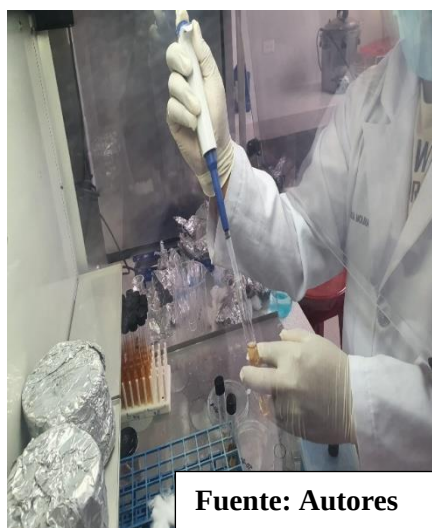


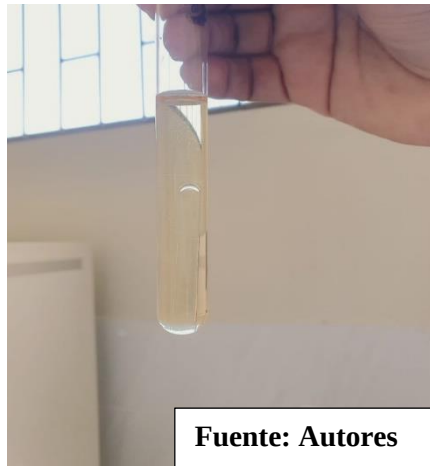
Fig.35 Esterización de las muestras con el medio de cultivo.



Fig.37 Ingreso de las muestras a la estufa por 48h.



Fig.38 Conteo de las muestras



Fuente: Autores

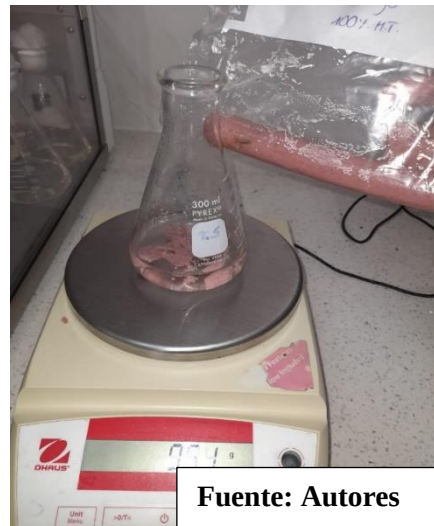
Anexo 11. Análisis de aerobios totales en las salchichas

Fig.39 Esterilización de materiales



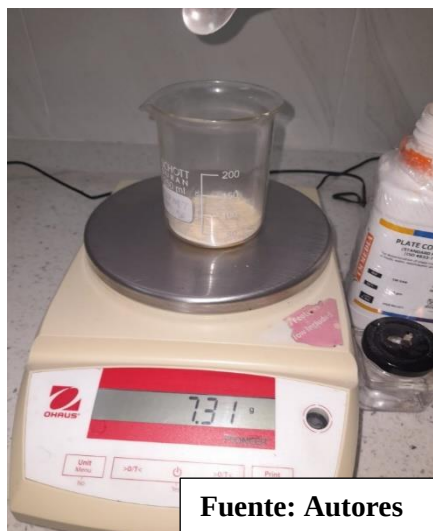
Fuente: Autores

Fig.40 Preparación de la muestra madre



Fuente: Autores

Fig.41 Pesado del medio de Cultivo



Fuente: Autores

Fig.42 Pesado del medio de Cultivo



Fuente: Autores

Fig.43 Eterización de las muestras con el medio de cultivo.



Fuente: Autores

Fig.44 Eterización de las muestras con el medio de cultivo.



Fuente: Autores

Fig.40 Conteo de colonias.



Anexo 12. Análisis sensorial

Fig.41 Jurado semi -entrenado



Fig.42 Degustación de las salchichas



Anexo 13. Ficha de análisis sensorial

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN
CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



Catador/a: _____ Fecha: ____/____/____ Edad: _____

Indicaciones:

A continuación, se presentan 6 muestras de salchicha Tipo 3, elaborada a base de harina de quinua germinada como agente emulgente y texturizante, más 1 testigo las cuales debe observar, oler y saborear cada una de ellas, para luego indicar el grado de intensidad en que percibe cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje y categoría marcando con una X.

Beber agua después de cada evaluación.

Valoración Color:	
Rojo oscuro	5
Rojo claro	4
Rojo brillante	3
Marrón	2
Café	1

Valoración Sabor:	
Salado	5
Simple	4
Amargo	3
Astringente	2
Rancio	1

Valoración Olor:	
Característico de embutidos	5
Carne de cerdo	4
Cocido	3
Fermentado	2
Rancio	1

Valoración Textura:	
Húmeda	5
Elástica	4
Grumosa	3
Blanda	2
Dura	1

Valoración Aceptabilidad:	
Me gusta mucho	5
Me gusta	4
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me disgusta	2
No me gusta	1

Código	T1				
Valoración	5	4	3	2	1
Color					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T2				
Valoración	5	4	3	2	1
Color					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T3				
Valoración	5	4	3	2	1
Color					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T4				
Valoración	5	4	3	2	1
Color					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T5				
Valoración	5	4	3	2	1
Color					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Código	T6				
Valoración	5	4	3	2	1
Color					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

TESTIGO

Código	Testigo				
Valoración	5	4	3	2	1
Color					
Sabor					
Olor					
Textura					
Aceptabilidad					

Anexo 14. Resultados de los análisis fisicoquímicos realizando a los tratamientos

<i>Tratamientos</i>	<i>Replicas</i>	<i>Fibra</i>	<i>Proteína</i>	<i>pH</i>	<i>Ceniza</i>	<i>Humedad</i>	<i>Grasa</i>
<i>a0b0</i>	1	26,79	17,56	5,74	3,52	63,96	2,39
<i>a0b1</i>	1	26,11	17,04	5,69	3,54	63,35	3,51
<i>a0b2</i>	1	26,98	17,58	5,73	3,14	64,24	2,51
<i>a1b0</i>	1	28,89	16,16	5,67	3,29	64,40	2,99
<i>a1b1</i>	1	27,95	17,88	5,76	3,40	64,96	2,33
<i>a1b2</i>	1	28,15	17,06	5,73	3,25	64,32	3,40
<i>a0b0</i>	2	28,40	18,47	5,76	3,31	63,53	2,83
<i>a0b1</i>	2	27,35	17,07	5,7	3,50	63,75	4,69
<i>a0b2</i>	2	28,00	18,17	5,73	3,50	64,01	2,44
<i>a1b0</i>	2	25,68	15,87	5,66	3,50	64,18	3,64
<i>a1b1</i>	2	27,04	15,27	5,76	3,16	64,51	1,61
<i>a1b2</i>	2	28,55	17,65	5,72	3,34	64,47	2,96
<i>a0b0</i>	3	27,90	18,20	5,63	3,22	64,25	2,61
<i>a0b1</i>	3	27,50	17,25	5,82	3,49	64,00	4,10
<i>a0b2</i>	3	27,85	17,93	5,6	3,62	63,80	2,48
<i>a1b0</i>	3	26,63	16,22	5,79	3,59	63,58	3,31
<i>a1b1</i>	3	28,02	16,81	5,77	3,82	63,90	1,97
<i>a1b2</i>	3	27,87	17,92	5,74	3,12	63,59	3,18
<i>Testigo</i>	1	23,92	12,86	5,66	3,23	64,02	4,03
<i>Testigo</i>	2	20,90	12,96	5,66	3,19	64,03	3,30
<i>Testigo</i>	3	21,68	12,50	5,67	3,74	64,95	3,67

Elaborado por: Autores



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1338:2012

Tercera revisión

**CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS
CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y
PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS.
REQUISITOS.**

Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. RAW MEAT PRODUCTS, CURED MEAT PRODUCTS AND PARTIALLY COOKED - COOKED
MEAT PRODUCTS. REQUIREMENTS.

First Edition

TABLA 2. Requisitos bromatológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total, % (% N x 6,25)	12	-	10	-	8	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	4	-	6	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos para jamones cocidos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	MÍN	MÁX	
Proteína total % (% N x 6,25)	13	-	12	-	11	-	NTE INEN 781
Proteína no cármica %	-	2	-	3	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

TABLA 4. Requisitos bromatológicos para cortes cárnicos ahumados al natural o con adición de humo líquido (considerando únicamente la fracción comestible); se exceptúan la costilla y la tocineta

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	NTE INEN 781

TABLA 5. Requisitos bromatológicos para el tocino y las costillas (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	10	-	NTE INEN 781

TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el paté.

REQUISITO	MIN	MAX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	8	-	NTE INEN 781

TABLA 8. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos preformados pre cocidos o crudos. En estos productos la cobertura no será mayor al 30 % del producto.

REQUISITO	MIN	MAX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tomar en cuenta la cobertura del producto.	12	-	NTE INEN 781

6.1.10 Los productos cárnicos deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en las Tablas 9, 10, 11 ó 12 según corresponda.

TABLA 9. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos crudos

Requisito	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos ufc/g *	5	3	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g *	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25 g **	5	0	Ausencia	---	NTE INEN 1529-15

¹ Especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

TABLA 10. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos cocidos

REQUISITOS	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Aerobios mesófilos,* ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g*	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus* aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella ¹ / 25 g**	10	0	Ausencia		NTE INEN 1529-15

especies sero tipificadas como peligrosas para humanos
* Requisitos para determinar término de vida útil
** Requisitos para determinar inocuidad del producto

Donde:

n = número de unidades de la muestra
c = número de unidades defectuosas que se acepta
m = nivel de aceptación
M = nivel de rechazo

(Continúa)

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1338 Tercera revisión	TÍTULO: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS- MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS	Código: AL 03.02-403
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2010-06-04 Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIA Por Resolución No. 069-2010 de 2010-07-14 Registro Oficial No. 270 de 2010-09-02 Fecha de iniciación del estudio: 2011-06	
Fechas de consulta pública: de _____ a _____		
Subcomité Técnico: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS		
Fecha de iniciación: 2011-07-08		Fecha de aprobación: 2011-08-02
Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Dr. Aaron Redrovan (Presidente)	PRONACA	
Dra. Loyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Ing. Yolanda Lara	MINISTERIO DE SALUD - SISTEMA DE ALIMENTOS	
Dra. Lorena Varela	PRONACA	
Dra. María Angélica Madera	ADIMAQ	
Ing. Vilma Rocío Jiménez	PIGGIS EMBUTIDOS	
Ing. Wilber Padilla	FCA JURIS CIA. LTDA.	
Dra. Jimena Raza	FCA JURIS CIA. LTDA.	
Ing. Diego Pico	PRONACA	
Dra. Lucía Navas	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Dra. Andrea Camacho	ECARNI S.A.	
Ing. Johnny Barreno	ECARNI S.A.	
Dr. David Villegas	MIPRO	
Ing. Talía Palacios	MIRPO – DIDECO	
Ing. Luis Cárdenas	JAMONES LA ANDALUZA	
Sra. Karla M. Cedeño	JAMONES LA ANDALUZA	
Ing. Eduardo Castro	COORPORACIÓN FAVORITA S.A.	
Ing. Ximena Robalino	COORPORACIÓN FAVORITA S.A.	
Ing. Francisco de Villa	EMBUTIDOS LA ITALIANA	
Dr. Marco Guijarro	LABORATORIOS LASA	
Ing. Xavier Garrido	FEDERER CIA. LTDA.	
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO	
2012-01-25		
Dra. Matilde Moreta (Presidenta)	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO	
Ing. Jenny Barbosa	ECARNI S.A.	
Dr. Johnny Barreno	ECARNI S.A.	
Dra. Loyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Dra. Margarita Ordóñez	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL	
Ing. Angélica Tutasi	SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD – MIPRO	
Sr. Martín Chamorro	ELANCER (FAENPROCA)	
Dra. Ximena Caba	FOOD SANU	
Dr. Aaron Redrovan	PRONACA	
Ing. Diego Pico	PRONACA	
Dra. Ximena Raza	FABRICA JURIS CIA. LTDA.	
Ing. Wilber Padilla	FABRICA JURIS CIA LTDA.	
Dr. Marco Guijarro	LABORATORIOS LASA	
Dra. Paulina Cela	LABORATORIOS LASA	
Dr. Francisco De Villa	ITALIMENTOS	
Dr. Vilma Rocío Jiménez	PIGGIS EMBUTIDOS	



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 1 344: 96

CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. CHORIZO. REQUISITOS.

Primera Edición

MEAT AND MEAT PRODUCTS. HARD PORK SAUSAGE. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Industrias alimentarias, alimentos animales, productos cárnicos, chorizo, requisitos
AL 03.02-400
CDU: 637.5
CIIU: 3111
ICS: 67.120.10

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01 -2009 – Baquerizo Moreno ES -29 y Almagro – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción	Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. CHORIZO REQUISITOS	NTE INEN 1 344:96 1996-11
	1. OBJETO 1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el chorizo. 2. ALCANCE 2.1 Esta norma se aplica a los requisitos que debe cumplir el chorizo. 3. DEFINICIONES 3.1 Chorizo. Es el embutido elaborado a base de carne molida, mezclada o no de: bovino, porcino, pollo, pavo y otros tejidos comestibles de estas especies; con aditivos y condimentos permitidos; y puede ser ahumado o no, crudo, madurado o escaldado. 3.2 Chorizo crudo. Es el embutido que no ha sido sometido a ningún tratamiento térmico en su elaboración. 3.3 Chorizo madurado. Es el embutido sometido a fermentación. 3.4 Chorizo escaldado. Es el embutido cuya materia prima es cruda y el producto terminado es sometido a tratamiento térmico adecuado. 4. CLASIFICACION 4.1 De acuerdo al procesamiento principal de elaboración, los chorizos se clasifican en: 4.1.1 Chorizo crudo. 4.1.2 Chorizo madurado. 4.1.3 Chorizo escaldado. 5. DISPOSICIONES GENERALES 5.1 La materia prima refrigerada, que va a utilizarse en la manufactura, no debe tener una temperatura superior a los 7°C y la temperatura en la sala de despique no debe ser mayor de 14°C. 5.2 El agua empleada en todos los procesos de fabricación, así como en la elaboración de salmuera, hielo y en el enfriamiento de envases o productos, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1 108.		

7. REQUISITOS

7.1 Requisitos específicos

7.1.1 Pueden añadirse a los productos durante su proceso de elaboración los aditivos que se especifican en la tabla 1.

TABLA 1

ADITIVO	MÁXIMO* mg/kg	MÉTODO DE ENSAYO
Ácido ascórbico e isoascórbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1 349
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P ₂ O ₅)	3 000	NTE INEN 782

* Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto final.

7.1.2 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos bromatológicos

REQUISITO	UNIDAD	maduras		crudas		escaldadas		MÉTODO DE ENSAYO
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Pérdida por calentamiento	%	-	40	-	60	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	45	-	20	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	14	-	12	-	12	-	NTE INEN 781
Cenizas (libre de cloruros)	%	-	5	-	5	-	5	NTE INEN 786
pH		-	5,6	-	6,2	-	6,2	NTE INEN 783
Agglutinantes	%	-	3	-	3	-	5	NTE INEN 787

7.1.3 Los productos analizados de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con los requisitos microbiológicos, establecidos en la tabla 3 para muestra unitaria y con los de la tabla 4 para muestras a nivel de fábrica.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TÍTULO: CARNE Y PRODUCTOS CARNICOS. CHORIZO.	Código:
NTE INEN 1 344	REQUISITOS	AL 03.02-409

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Carne y productos cárnicos

Fecha de iniciación: 1992-10-20

Fecha de aprobación: 1992-10-17

Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Dr. Gonzalo Acosta (Presidente encargado)

Sr. Kart Hensen

Dr. Héctor Clavijo

Ing. Mario Toasa

Sr. Lautaro Jetón

Sr. Paul Benz

Ing. Servio Astudillo

Sr. Carlos Pacheco

Dr. Leoncio Quezada

DIRECCION MUNICIPAL DE HIGIENE

FABRICA DE EMBUTIDOS ECUADASA

FABRICA DE EMBUTIDOS PRONACA

FABRICA DE EMBUTIDOS FEDERER

FABRICA DE EMBUTIDOS LA ITALIANA

FABRICA DE EMBUTIDOS LA SUIZA

FABRICA DE EMBUTIDOS EDCA

FABRICA DE EMBUTIDOS DIGGIS

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y
GANADERIA

COLEGIO DE INGENIEROS QUIMICOS DE
PICHINCHA

Dra. Fabiola Falconi

Dra. Gladis Franco

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE LIP (G)

Dra. Ligia Espinosa

INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE LIP (Q)

Dra. Hipatia Navas

INEN

DR. Jorge Carvajal (Secretario Técnico)

INEN