

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Tema: “Aprovechamiento integral de la papa súper chola para la obtención de almidón, pulpa, fibra y su utilización en la elaboración de alimentos”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniero en Alimentos

AUTORES: Lechón Quilumbaquin Byron Alcides
Pozo Chamorro Freddy Andres

TUTOR: Lic. Anchundia Lucas Miguel Angel, M.Sc.

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que los estudiantes Lechón Quilumbaquin Byron Alcides con el número de cédula 1726109448 y Pozo Chamorro Freddy Andres con número de cedula 0401792569 han elaborado el trabajo de titulación: “Aprovechamiento integral de la papa súper chola para la obtención de almidón, pulpa, fibra y su utilización en la elaboración de alimentos”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Firmado electrónicamente por:
**MIGUEL ANGEL
ANCHUNDIA
LUCAS**



Firmado electrónicamente por:
**FRANCISCO JAVIER
DOMINGUEZ
RODRIGUEZ**

M.Sc. Anchundia Lucas Miguel Angel
TUTOR

PhD. Domínguez Rodríguez Francisco Javier
LECTOR

Tulcán, enero de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de **Ingeniero** en la Carrera de ingeniería en alimentos de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales.

Nosotros, Lechón Quilumbaquin Byron Alcides con cédula de identidad número 1726109448 y Pozo Chamorro Freddy Andres con cédula de identidad número 0401792569 declaramos: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que hemos llegado son de nuestra absoluta responsabilidad.



Lechón Quilumbaquin Byron Alcides

AUTOR



Pozo Chamorro Freddy Andres

AUTOR

Tulcán, enero de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Lechón Quilumbaquin Byron Alcides y Pozo Chamorro Freddy Andres declaramos ser autores de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Aprovechamiento integral de la papa súper chola para la obtención de almidón, pulpa, fibra y su utilización en la elaboración de alimentos” y eximimos expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



Lechón Quilumbaquin Byron Alcides

AUTOR



Pozo Chamorro Freddy Andres

AUTOR

Tulcán, enero de 2021

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme fuerza, apoyo, salud y fortaleza en aquellos momentos difíciles, para cumplir uno de mis sueños. A mis padres, por su amor, apoyo incondicional, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí. A cada uno de mis hermanas y hermanos por el apoyo moral, cariño y palabras de aliento que siempre me brindaron. A mi amigo y compañero de trabajo Byron Lechón por todas las experiencias que vivimos en esta etapa de nuestras vidas.

A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por darme la oportunidad de haberme convertido en un profesional. A la Carrera de Ingeniería en Alimentos y a sus profesores en especial a nuestro tutor M.Sc. Miguel Anchundia, que pusieron todos sus conocimientos al servicio de nuestra investigación, además de enseñarnos a fortalecer nuestro espíritu y a forjar nuestra personalidad.

Freddy Pozo.

En primer lugar y de manera especial agradezco a Dios todo poderoso por permitirme estar con salud por cuidar de mí y de mi familia, por guiarme siempre y bendecirme en todos los proyectos que, he realizado a lo largo de mi vida, por darme esa fortaleza y vida para poder cumplir todos mis objetivos. Agradezco a mis padres por ser mi motor, mi apoyo incondicional, porque ellos son mi ejemplo de lucha constante y superación, gracias a sus consejos, sacrificio y educación he podido llegar a hasta esta etapa tan importante en mi vida. A mis hermanos porque siempre estuvo presente su apoyo y motivación día a día. Agradezco también a mi amigo, compañero de aula, trabajo y futuro colega Freddy Pozo por permitirme desarrollar este trabajo juntos y aportar con sus conocimientos para sacar adelante esta investigación. A la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por abrirme sus puertas y acogerme en sus aulas para poder culminar con mis estudios y darme la oportunidad de convertirme en un profesional. A todos mis docentes de la carrera de Ingeniería en Alimentos quienes me brindaron sus conocimientos con mucha vocación. A mi tutor de tesis M.Sc. Miguel Anchundia y lector PhD. Francisco Domínguez por brindarnos sus conocimientos, por su paciencia y su tiempo para guiarnos de la mejor manera para poder culminar con este trabajo.

Byron Lechón.

DEDICATORIA

A Dios por guiarme en mi camino y por permitirme concluir con mi objetivo. A mis padres que gracias a su amor, paciencia y buenos valores que me inculcaron ayudaron a cumplir uno de mis sueños. A cada una de mis hermanas y hermanos porque nunca dejaron que bajará los brazos a pesar de las adversidades que se presentaron en el camino.

Freddy Pozo.

Este trabajo está dedicado a Dios por darme salud para poder alcanzar esta meta tan importante en mi vida. A mi abuelita María Isabel por todo su gran amor de madre y todas sus bendiciones, a mis padres, gracias mami Trancito y gracias papi Leónidas, porque gracias a ustedes he logrado llegar a ser una persona de bien y ahora alcanzar mi sueño de ser un profesional, los quiero mucho. También dedico este logro mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional. A mi novia querida Carolina González por todo su amor y por estar siempre a mi lado apoyándome, motivándome y dándome fuerzas con sus palabras de aliento para que no me dé por vencido, este logro esta tanto suyo como mío.

Byron Lechón.

ÍNDICE

I. PROBLEMA	17
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	19
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	21
1.4.1. Objetivo General	21
1.4.2. Objetivos Específicos	21
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	21
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	22
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	22
2.2. MARCO TEÓRICO	25
2.2.1. Origen de la Papa.....	25
2.2.2. Papa súper chola	25
2.2.3. Composición Nutricional	26
2.2.4. Almidón	26
2.2.5. Almidones nativos	26
2.2.6. Características del almidón de papa	27
2.2.7. Apariencia microscópica.....	27
2.2.8. Propiedades funcionales del almidón	27
2.2.9. Aplicaciones industriales del almidón en la industria alimentaria	29
2.2.10. Almidones en la industria cárnica	29
2.2.11. Pulpa de papa.....	30
2.2.12. La Fibra	30
2.2.13. Beneficios del consumo de alimentos altos en fibra.....	31
2.2.14. Mecanismo de acción de la fibra	31
2.2.15. Aplicación de fibra en la elaboración de alimentos funcionales	31

2.2.16. Aditivos en la industria cárnica y sus funciones	32
2.2.17. Embutidos	32
2.2.18. Salchicha	32
2.2.19. Salchicha tipo Frankfurt.....	33
2.2.20. El pan	33
2.2.21. Componentes principales	33
2.2.22. Características sensoriales.....	33
2.2.23. El helado y su clasificación.....	34
III. METODOLOGÍA	37
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	37
3.1.1. Enfoque	37
3.1.2. Tipo de Investigación	37
3.2. HIPÓTESIS	37
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	37
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS	40
3.4.1. Materias primas	40
3.4.2. Equipos y Materiales	40
3.4.3. Extracción de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa variedad súper chola..	41
3.4.4. Caracterización fisicoquímica del almidón.....	44
3.4.5. Caracterización fisicoquímica de la pulpa de papa	45
3.4.6. Caracterización fisicoquímica de la harina de cáscara de papa	46
3.4.7. Utilización del almidón de papa variedad súper chola en la formulación de una salchicha tipo Frankfurt.....	46
3.4.8. Análisis fisicoquímico de la salchicha tipo Frankfurt	48
3.4.9. Utilización de la pulpa de papa en la elaboración de un helado	49
3.4.10. Análisis fisicoquímico de los tratamientos	52
3.4.11. Utilización de la harina obtenida de la cáscara de papa para la formulación de un pan	53

3.4.12. Análisis fisicoquímicos del pan.....	55
3.4.13. Evaluación sensorial	56
3.4.14. Análisis Estadístico.....	56
3.5. RECURSOS	57
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
4.1. RESULTADOS.....	58
4.1.1. Resultados de los componentes obtenidos: almidón, pulpa y harina de la cáscara de la papa.....	58
4.1.2. Resultados fisicoquímicos y sensoriales de los productos elaborados a partir de los componentes obtenidos de la papa.....	60
4.2. DISCUSIÓN	64
4.2.1. Caracterización fisicoquímica del almidón de papa variedad súper chola	64
4.2.2. Características fisicoquímicas de la pulpa de papa	66
4.2.3. Propiedades Funcionales de la pulpa de papa	67
4.2.4. Características fisicoquímicas de la harina de cáscara de papa	68
4.2.5. Propiedades funcionales de la cáscara de papa	68
4.2.6. Análisis fisicoquímico y sensorial de los tratamientos de salchicha tipo Frankfurt	69
4.2.7. Analisis fisicoquimico y sensorial de los tratamientos helado con pulpa de papa .	71
4.2.8. Analisis fisicoquímico y sensorial de los tratamientos de pan con harina de cáscara de papa.....	72
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
5.1. CONCLUSIONES	74
5.2. RECOMENDACIONES	75
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76
VII. ANEXOS	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa.	43
Figura 2. Diagrama de flujo elaboración de salchicha tipo Frankfurt	48
Figura 3. Diagrama de flujo elaboración de helado con pulpa de papa.	52
Figura 4. Diagrama de flujo elaboración de pan con harina de cáscara de papa.	55
Figura 5. Obtención de almidón y pulpa de papa.	83
Figura 6. Secado de derivados obtenidos	83
Figura 7. Almidón de papa seco.	83
Figura 8. Pulpa de papa seca	83
Figura 9. Molienda de almidón, pulpa y harina.	84
Figura 10. Harina de cáscara de papa seca.	84
Figura 11. Tamizado almidón, pulpa y harina de cascara de papa.	84
Figura 12. Determinación de humedad.	84
Figura 13. Determinación de cenizas.	84
Figura 14. Determinación de grasa.	84
Figura 15. Determinación de índice de absorción de agua (IAA), índice de solubilidad en agua (ISA) y poder de hinchamiento de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa.	85
Figura 16. Determinación de proteína.	85
Figura 17. Determinación de claridad y opacidad.	85
Figura 18. Determinación de viscosidad del almidón.	85
Figura 19. Cortado y pesado de carne, tocino y demás insumos para la elaboración salchicha con almidón.	85
Figura 20. Determinación de capacidad de absorción de aceite en pulpa de papa.	85
Figura 21. Molienda de tocino.	86
Figura 22. Molienda de carne.	86
Figura 23. Emulsión de pasta en el cutter.	86
Figura 24. Embutido.	86
Figura 25. Enfriado con baño de agua fría.	86
Figura 26. Cocción de las salchichas.	86
Figura 27. Pesado de producto terminado.	87
Figura 28. Empacado al vacío de salchichas.	87
Figura 29. Pesado de insumos para helado.	87
Figura 30. Obtención de pulpa de taxo.	87

Figura 31. Determinación de proteína en salchicha.....	87
Figura 32. Determinación de pH de la Salchicha.	87
Figura 33. Pasteurización de pulpa de taxo.....	88
Figura 34. Mezclado de ingredientes.....	88
Figura 35. Envasado y pesado del helado.	88
Figura 36. Obtención de helado en cama de frío.....	88
Figura 37. Determinación de grasa del helado.	88
Figura 38. Refrigeración de helados.	88
Figura 39. Pesado de insumos para elaborar pan.....	89
Figura 40. Determinación de proteína del helado.....	89
Figura 41. Leudado de pan.....	89
Figura 42. Preparación de la masa.	89
Figura 43. Pan con harina de cáscara de papa.	89
Figura 44. Horneado del pan.	89
Figura 45. Análisis sensorial de salchicha, helado y pan.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción taxonómica de la papa súper chola	25
Tabla 2. Composición por 100 g de papa.....	26
Tabla 3. Productos alimenticios que han sido enriquecidos con fibra y las características. ..	32
Tabla 4. Operacionalización de las variables	38
Tabla 5. Materias primas utilizadas en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt, helado y pan.	40
Tabla 6. Equipos y Materiales utilizados en la elaboración de salchicha Frankfurt, helado y pan	41
Tabla 7. Porcentaje de almidón para las formulaciones de la salchicha tipo Frankfurt.....	46
Tabla 8. Ingredientes utilizados para elaborar salchicha.....	46
Tabla 9. Porcentaje de pulpa utilizada para la elaboración de helado.	50
Tabla 10. Ingredientes utilizados para elaborar helado.....	50
Tabla 11. Porcentajes de pulpa de papa utilizado para dar la cremosidad al helado en los dos tratamientos.	50
Tabla 12. Porcentaje de ingredientes utilizados para la elaboración de pan con contenido de harina de cascara de papa para los dos tratamientos.....	53

Tabla 13. Factor y diseño experimental para la elaboración de salchicha	56
Tabla 14. Factor y diseño para la elaboración de helado	56
Tabla 15. Factor y diseño para la elaboración del pan.....	56
Tabla 16. Caracterización fisicoquímica del almidón de papa variedad súper chola.	58
Tabla 17. Propiedades funcionales del almidón de papa variedad súper chola.....	58
Tabla 18. Viscosidad aparente (Cp) del almidón de papa variedad súper chola.	59
Tabla 19. Transmitancia del almidón de papa variedad súper chola.	59
Tabla 20. Composición fisicoquímica de la pulpa de papa variedad súper chola.	59
Tabla 21. Propiedades funcionales de la pulpa de papa variedad súper chola.	60
Tabla 22. Composición fisicoquímica de la harina de cáscara de papa variedad súper chola.	60
Tabla 23. Propiedades funcionales de la harina de cáscara de papa.....	60
Tabla 24. Propiedades fisicoquímicas de la salchicha tipo Frankfurt.....	60
Tabla 25. Porcentajes de sinéresis en la salchicha tipo Frankfurt.	61
Tabla 26. Porcentajes de pérdida de cocción en la salchicha tipo Frankfurt.....	61
Tabla 27. Resultados del análisis sensorial de la salchicha tipo Frankfurt.	61
Tabla 28. Resultados fisicoquímicos del Helado.....	62
Tabla 29. Tiempo de la primera gota y peso del drenaje del helado	62
Tabla 30. Análisis sensorial del helado.....	62
Tabla 31. Resultado fisicoquímico Pan.....	63
Tabla 32. Resultado análisis sensorial Pan.....	63

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Evidencias fotográficas.....	83
Anexo 2. Hoja de evaluación sensorial de salchicha tipo Frankfurt.	91
Anexo 3. Hoja de evaluación sensorial de helado con pulpa de papa.	92
Anexo 4. Hoja de evaluación sensorial de pan con harina de cáscara de papa.	93
Anexo 5. Normativas INEN.....	94

RESUMEN

La papa es uno de los principales cultivos en el país por su participación en la dieta de los ecuatorianos, por su importancia económica y social debido a la generación de ingresos que representa para las familias productoras de este tubérculo. La preocupación de los papicultores de la provincia del Carchi es por la sobreproducción de papa, especialmente de la variedad súper chola, que ocupa el 80% de la producción nacional. En el Ecuador la falta de industrialización no permite seguir la tendencia que en los últimos años ha demostrado este tubérculo, que tiene un gran potencial y versatilidad para la obtención de diferentes derivados del mismo, es por ello que, la presente investigación tuvo como finalidad obtener almidón, pulpa y harina de la cáscara a partir de la papa variedad de súper chola para su posterior utilización en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt, helado y pan. Los porcentajes de sustitución de los componentes obtenidos a partir de este tubérculo para la formulación de los alimentos fueron: almidón de 1, 3 y 5%; pulpa de 25 y 50% y harina de cáscara de 5 y 10%. Se realizó un análisis sensorial con un panel de 50 personas para cada uno de los productos elaborados utilizando una escala hedónica de 5 puntos para determinar los mejores tratamientos y posteriormente realizar los respectivos análisis fisicoquímicos de los productos obtenidos. Del análisis sensorial, los mejores tratamientos aceptados por los evaluadores fueron: el de la sustitución parcial del 5% de almidón para la salchicha, de 25% de sustitución de pulpa para el helado y de 10% de sustitución de harina de la cáscara de papa para el pan. Las implicaciones de incorporar almidón, pulpa y harina de cáscara de papa en los alimentos formulados se consideran buenas, ya que mejoró sus características y obtuvieron valores del análisis fisicoquímico los cuales cumplen con lo que establece sus respectivas normativas vigentes (INEN).

Palabras claves: almidón, pulpa, harina de cáscara, salchicha Frankfurt, helado, pan.

ABSTRACT

Potato is one of the main crops in the country due to its participation in the diet of Ecuadorians, its economic and social importance and the income generation that it represents for the families that produce this tuber. The concern of the potato growers of the Carchi province is about the overproduction of potatoes, especially of the super chola variety, which occupies 80% of the national production. In Ecuador, the lack of industrialization does not allow to follow the trend that this tuber has shown in recent years, which has great potential and versatility for obtaining different derivatives. Therefore, the present investigation aimed to obtain starch, pulp and flour from the peel from the potato variety of super chola for a later use in the production of frankfurters, ice cream and bread. The percentages of substitution of the components obtained from this tuber for the food formulation were: starch of 1, 3 and 5%; 25 and 50% pulp and 5 and 10% shell flour. A sensory analysis was carried out with a panel of 50 people for each of the products made using a 5-point hedonic scale to determine the best treatments and subsequently to carry out the respective physicochemical analyzes of the obtained products. From the sensory analysis, the best treatments accepted by the evaluators were: partial substitution of 5% starch for sausage, 25% substitution of pulp for ice cream and 10% substitution of flour for potato peel for bread. The implications of incorporating starch, pulp and potato peel flour in formulated foods are considered good, since they improved their characteristics and obtained values from the physicochemical analysis, which comply with what is established by their respective current regulations (INEN).

Keywords: starch, pulp, shell flour, frankfurter, ice cream, bread.

INTRODUCCIÓN

La papa es uno de los principales cultivos del Ecuador por su participación en la dieta de sus habitantes, por su importancia económica y social, debido a la generación de ingresos para las familias productoras. (Monteros, 2016)

La calidad y cantidad de sustancias nutritivas del tubérculo varían por variedad de papa. El contenido de agua varía entre 63% a 87%; hidratos de carbono de 3% a 30%, proteínas de 0,7% a 4,6%; grasas entre 0,02% a 0,96%; y cenizas de 0,44% a 1,9%. El 90% de la producción nacional se consume en estado fresco. Existen diferentes presentaciones en el mercado de este tubérculo ya procesado: como papas fritas en forma de chips, a la francesa, congeladas, prefritas y enlatadas. Además, son utilizados como materia prima para la producción de almidón, alcohol y celulosa de la cáscara. (Pumisacho y Sherwood, 2002)

Monteros (2016), menciona que el Carchi es la provincia de mayor productividad en el país en donde se cultivan las semillas súper chola y única; las cuales producen rendimientos de 23,8 y 30,6 toneladas por hectárea, respectivamente”

En el Ecuador, específicamente en la provincia del Carchi no se encuentran estudios acerca de la industrialización de este tubérculo con el que se puede obtener almidón de papa, pulpa y harina de cáscara de papa, debido a que la papa se comercializa principalmente en mercados mayoristas, no se conoce la necesidad del procesamiento lo que incide en el desaprovechamiento de estas materias primas. (Lomas y Salas 2014)

La papa presenta una fuente importante de almidón que es el polisacárido más utilizado como ingrediente debido a sus propiedades fisicoquímicas y funcionales en la industria alimentaria. Del proceso de extracción de almidón se obtienen residuos tales como, la pulpa y la cáscara que pudieran ser utilizados como materias primas alternativas en el procesamiento de productos cárnicos como salchicha, helado y productos de panificación por las características que pueden presentar y mejorar, además de brindar un valor agregado a todos los productos finales diversificando en la industria alimentaria. (Zárate et al., 2014)

Por el insuficiente procesamiento industrial que se le da a la papa, se desarrollo está investigación con el fin de obtener almidón, pulpa y harina de la cáscara de papa para emplearla en la formulación de alimentos y ofrecer nuevos productos que beneficien al consumidor.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La papa es uno de los principales cultivos en el país por su participación en la dieta de los ecuatorianos, por su importancia económica y social debido a la generación de ingresos para las familias productoras de este tubérculo. (Monteros, 2016)

Según el Ministerio de Agricultura Acuicultura y Pesca MAGAP (2015), el cultivo de papa representó el 4% de aporte al PIB Agrícola y más de 84000 fuentes de empleo directo e indirecto, además constituyó el 7% de la canasta básica familiar y representa un valor total bruto de 60 millones de dólares anuales en la economía del Ecuador.

Muñoz (2014), señala que la papa es nutritiva, relativamente baja en calorías, libre de grasas, colesterol, alta en potasio y vitamina C, además de contener un alto porcentaje de almidón y por ende, una buena fuente de energía. Los carbohidratos son necesarios para prevenir la fatiga y desbalance nutricional, siendo este tubérculo una fuente de carbohidratos que contiene menos calorías y grasas como los cereales.

Monteros (2016), indica que la papa es un cultivo que se distribuye en el Ecuador en la región interandina, siendo las principales productoras las provincias de Carchi, Chimborazo, Tungurahua, Pichincha, Cotopaxi y Cañar, dentro de la que destaca la provincia del Carchi por su mayor producción en 2015, superando el promedio nacional en 11,17 ton/ha. En las provincias de Pichincha, Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi el rendimiento fue inferior al promedio nacional en 1,21; 1,66; 1,97; y 3,31 ton/ha, respectivamente.

El Telégrafo (2017), menciona que la preocupación de los papicultores de la provincia del Carchi es por la sobreproducción de papa que existe en la provincia, especialmente de la variedad súper chola, que ocupa el 80% de la producción nacional. En el Carchi las 100 libras del tubérculo se comercializan a los actores de la cadena de comercialización a un precio de entre 6 y 8 dólares, y ellos las ofertan al consumidor final a un precio de entre 12 y 14 dólares. Sin embargo, los papicultores explican que para producir un quintal de papa se invierte entre 11 y 14 dólares.

La demanda en el Ecuador de la papa es del 74% para consumo doméstico, el 9% consumo industrial y el 17% para semilla. El 90% de la papa a nivel nacional se lo consume en fresco,

sopas y puré y como procesadas en papas fritas en forma de hojuelas (chips) y a la francesa. También se obtiene el almidón, harinas, pulpa, fibra y las diversas formas de papa congelada y enlatada. (Pumisacho y Sherwood, 2002)

En la provincia del Carchi no se encuentran estudios acerca de la industrialización de este tubérculo con el que se obtiene almidón de papa, pulpa y harina de la cáscara, solo se ha realizado una investigación de propuesta de “Industrialización y Comercialización de Almidón de Papa para la Corporación de Productores Agropecuarios del Carchi, Cantón Montúfar, Provincia del Carchi”, realizado en el año 2014, donde se manifestó que estos procesos de industrialización eran afectados en forma negativa debido a las políticas gubernamentales, falta de oportunidades, altos costos de los insumos y poca demanda de los productos agrícolas tradicionales. (Lomas y Salas, 2014)

Por otro lado, Miranda (2015), señala que existe desabastecimiento de almidón de papa para el uso en alimentos en el mercado ecuatoriano, debido a la falta de producción nacional y al alto costo de almidón de papa importado. Siendo esta fuente de carbohidratos utilizados para la elaboración de embutidos, productos de pastelería, panadería, entre otros.

Según las estadísticas del Banco Central del Ecuador (2015), determinaron que las importaciones promedio de almidón de papa para formular productos de consumo humano en los años 2012, 2013 y 2014 fueron de 926,30 toneladas anuales, debido al precio y disponibilidad en el mercado internacional. La demanda proyectada de almidón de papa para el año 2021 será de 954 toneladas. Por tal razón las fábricas que producen alimentos buscan otras fuentes de almidón provenientes de yuca o maíz lo cual hace que la calidad de los productos obtenidos no sea óptima.

Según investigaciones realizadas por el INIAP las variedades que contienen mayor contenido de almidón es la papa ratonona, pero este tipo de variedad no es producida en gran cantidad, las variedades capiro, súper chola y única son las variedades de mayor producción con las cuales se puede trabajar en la extracción de almidón. (Andrade, 2015)

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Falta de industrialización de la sobreproducción de papa variedad súper chola que se cultiva en la provincia del Carchi.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La papa, producto originario de la región andina, se encuentra entre los cultivos más importantes del mundo, después del trigo, arroz y maíz debido a su alto valor nutricional y gran aporte energético, es el vegetal número uno del mundo en ser consumido. Los países latinoamericanos exhiben una producción de 16 millones de toneladas por año y con una superficie sembrada que abarca las 937 mil hectáreas. Los principales productores son Perú, Brasil, Colombia y Argentina, mientras que Ecuador ocupa el octavo lugar con 443 mil toneladas. (Monteros, 2016)

Monteros (2016), menciona que en el Ecuador, la papa es un producto primordial por su presencia en la dieta diaria de la población, especialmente de la región interandina. Carchi se ubica como la zona productora con mayor rendimiento (27,50 ton/ha), también es considerada como la provincia de mayor productividad. Además, es la única provincia que cuenta con productores que dedican más de 5 hectáreas al cultivo de papa.

Teniendo en cuenta que la provincia del Carchi es uno de los principales productores de papa a nivel nacional, es importante explorar formas de industrialización tales como la obtención de almidón, pulpa, y harina de la cáscara con la finalidad de incrementar la demanda de la papa súper chola (*Solanum Tuberosum L.*).

Lomas y Salas (2014), mencionan que el desarrollo de nuevos productos es un factor clave en todas las industrias para el movimiento rápido de bienes de consumo. También hacen referencia que el almidón de papa es la primera materia prima agroindustrial, utilizada como un elemento importante en la industria alimentaria, farmacéutica, textil, industria del papel y pulpa.

El almidón es un importante ingrediente en la industria alimentaria; se utiliza como aglutinante, espesante, gelificante, humectante y texturizante, debido al aporte de estas propiedades en los sistemas alimenticios se puede utilizar en la fabricación de salchichas y otros tipos de embutidos cocidos se emplea para dar consistencia al producto. Se utiliza en salsas, como aglutinante en harinas para pastelería, masas, galletas y helados. (Marroquín, 2011)

En general, todos los productos a los que se les agrega almidón de papa en su formulación presentan un aumento en su rendimiento, excelente ligazón y retención de agua, pueden ser congelados sin presentar daños posteriores. (Vivas y Morillo, 2017)

La fibra que se encuentra en la papa está compuesta de celulosa, hemicelulosa, pectina, lignina y otras sustancias que son resistentes a las enzimas digestivas, junto con los cereales y las verduras, las papas son el principal contribuyente de fibra en todos los grupos etarios de hombres y mujeres. La fibra constituye aproximadamente el 2,5% de masa fresca del tubérculo y se concentra en la cáscara, donde aproximadamente el 50% de la cáscara de papa es fibra dietética. (Visvanathan, Jayathilake, Barana, & Ruvini, 2016)

Trejo, Vargas y Bustamante (2017), mencionan que el consumo de la fibra se realiza por las personas que buscan una dieta equilibrada, siendo un factor de regulación intestinal que previene enfermedades como el estreñimiento que reduce la duración del tránsito intestinal y también por las personas que presentan ya un tipo de enfermedad o alteración a nivel intestinal. Visvanathan et al. (2016), indican que la fibra encontrada en la pulpa y cáscara desempeña un papel importante en la salud humana al actuar como un agente saciador, aumentar la movilidad intestinal y la hidratación de las heces, la unión de materiales carcinógeno y sustancias mutagénicas facilitan la digestión y actúa como un medio de crecimiento para la microflora intestinal beneficiosa, y se reporta que ejerce efecto hipoglucemiante, hipocolesterolémico y anticancerígeno.

De acuerdo a las características favorables mencionadas, tales como, la disponibilidad de materia prima, una demanda creciente de almidón y debido a los efectos benéficos de la fibra encontrada en la pulpa de papa hacen de un mercado interesante de comercialización para la población ecuatoriana, por lo cual se pretende caracterizar de manera física y funcional los productos elaborados de la obtención del almidón pulpa y residuos de cáscara de papa como alternativa de industrialización, que puede ser escalado desde nivel piloto hasta nivel industrial lo cual dará como resultado mayor demanda de la papa, así como la generación de fuentes de empleo que redundará en el beneficio de los pobladores de la Provincia por el mayor margen económico de los productores de papa. De esta manera impulsar al Ecuador como un país productor de materias primas generando valor agregado a los cultivos de los habitantes de la Provincia del Carchi.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

- Obtener almidón, pulpa y harina de la cáscara a partir de la papa variedad de súper chola para su posterior utilización en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt, helado y pan.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Extraer el almidón nativo, pulpa y harina de la cáscara de la papa variedad súper chola.
- Realizar la caracterización fisicoquímica y funcional de los componentes obtenidos a partir de la papa.
- Desarrollar las formulaciones adecuadas para la elaboración de salchichas, helado y pan mediante la utilización de los compuestos obtenidos.
- Evaluar las características sensoriales y fisicoquímicas de los alimentos formulados.

1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Qué características fisicoquímicas y sensoriales aporta el almidón extraído de la papa súper chola para la producción de salchicha?
- ¿Cuáles serían las características fisicoquímicas y funcionales de los componentes obtenidos a partir de la papa?
- ¿Qué formulaciones serán las óptimas para el desarrollo de productos alimenticios utilizando los compuestos obtenidos?
- ¿Qué características sensoriales presentan los productos alimenticios elaborados?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Entre los temas relacionados con el presente plan de investigación se encuentran los siguientes:

Marroquín (2011) desarrolló una investigación denominada, elaboración de salchicha tipo Frankfurt utilizando carne de pato (Pekín) y pollo (broiler) con almidón de papa (*Solanum tuberosum*) con la que propuso incentivar la producción de carne de esta especie en la región norte del país y utilizar el almidón de papa como una alternativa en la elaboración de embutidos para brindar al consumidor un nuevo producto y de calidad, de esta de esta manera satisfacer las exigencias del mercado y competir con productos ya existentes. Para el análisis estadístico se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones y dieciocho tratamientos, con un arreglo factorial AxBxC, en el que: Factor A (Tipo de carne): pato, pollo, pato y pollo, Factor B (Porcentaje de tocino): (20%) y (25%), Factor C (Porcentaje de almidón de papa): (3.5%), (4%) y (4.5%). La unidad experimental fue de 500 g, de salchicha elaborada, se realizó análisis funcional de Tukey al 5% para tratamientos y diferencia mínima significativa para factores. Se ejecutó análisis de las variables cuantitativas: para la carne C.R.A (capacidad de retención de H₂O), C.G (capacidad gelificante), grasa, proteína, y pH. Y para el producto final, ceniza, peso, pH, proteína, grasa total, rendimiento, C.R.A (capacidad de retención de H₂O), C.G (capacidad gelificante), análisis microbiológico y variable cualitativas: color, olor, sabor, textura para garantizar la calidad del mismo.

Del estudio se concluyó que los mejores tratamientos fueron el tratamiento T12 (carne de pollo, 25% de tocino, 4,5% de almidón de papa), T13 (carne de pato - pollo, 20% de tocino, 3,5% de almidón de papa), y T14 (carne de pato - pollo, 20% de tocino, 4,0% de almidón de papa) por lo tanto se acepta la hipótesis alternativa, en la que se señala que el tipo de carne, el porcentaje de tocino y almidón de papa inciden en las propiedades físico químicas y organolépticas de la salchicha tipo Frankfurt.

Córdova (2014), desarrolló la investigación, “Estudios de los aportes funcionales de la papa (*Solanum Tuberosum*) y desarrollo de dos productos alimenticios”, en donde se estudió la cantidad de proteína, grasa, almidón, carbohidratos y vitaminas que se encuentran disponibles en el tubérculo. Para lo cual realizó una muestra con harina de papa; el trabajo estuvo especificado para la industria panificadora, para lo cual en el trabajo sustituyo gran parte de la cantidad de harina de trigo para elaborar pan, reduciendo los costos de importaciones, ya que el Ecuador importa este producto y es a un alto costo en el mercado, se realizaron muestras con

diferentes porcentajes para elaborar el pan casero; y se obtuvo mediante los análisis de vida útil que el pan de papa con 50% de harina de papa y 50 % de harina de trigo tiene mejor consistencia, mayor durabilidad, mejor sabor, apariencia y simetría; textura de la miga; color de la corteza y el grano de la miga; según la norma INEN 530 “ENSAYO DE PANIFICACIÓN; por lo tanto, este producto fue apto y recomendado para su utilización la elaboración del pan o cualquier producto panificable. También realizó dos productos para comprobar la funcionalidad de la papa dentro de la industria alimentaria. Tales como harina de papa y puré de papa deshidratado; los cuales son productos no comerciales en el mercado ecuatoriano; ya que estos productos ayudan a reducir los costos de importación para mejorar el crecimiento de la producción de papa en el Ecuador, y poder ser líderes en el mercado nacional; reduciendo los costos de producción y aumentar el mercado de la demanda de la papa. Los resultados obtenidos demuestran que se puede implementar una industria que elabore estos productos a bajos costos y que la disponibilidad de papa es altamente grande para poder procesar industrialmente.

Zárate et al. (2014), desarrollo el estudio, extracción y caracterización de almidones nativos de clones promisorios de papa criolla (*solanum tuberosum*, grupo *phureja*). La papa criolla colombiana es apetecida en países europeos y asiáticos como un producto novedoso, sin embargo, a nivel local se desaprovecha como fuente importante de almidón. Por esto, se evaluaron almidones nativos de clones promisorios de papa criolla para determinar su uso potencial en la industria de alimentos de acuerdo a sus características fisicoquímicas y funcionales. El almidón nativo de los clones estudiados se extrajo por triplicado y se caracterizaron fisicoquímicamente presentando los siguientes rangos, así: humedad de 9,33-21,67%, amilosa de 14,05-49,0% y amilopectina de 51,0-85,95%. También se determinaron las propiedades funcionales como rangos de: temperatura de gelatinización de 62-74°C; sinéresis en refrigeración de 2,12-22,52% y sinéresis en congelación de 0,0-33,34%. Estos resultados se analizaron estadísticamente por ANOVA de un arreglo de bloques al azar, prueba de comparación múltiple de Tukey ($p < 0,05$) y análisis Clúster. Los clones promisorios y sus almidones se agruparon en 4 (Municipio de Sibaté) y 6 (Municipio de Granada) grupos similares. Los almidones nativos de los clones promisorios 3, 8, 9, 14 y 15 presentaron mejor comportamiento funcional, buena estabilidad, consistencia y emulsión de sus geles.

Rodrigues Batista, De Moraes, Caliari, & Soares (2016) realizaron una investigación denominado, calidad física, microbiológica y sensorial de galletas sin gluten preparadas a partir de harina de arroz y pulpa de patata. Para utilizar el residuo de almidón recuperado del efluente

de la industria de procesamiento de papas fritas, para reducir las pérdidas de la industria y para agregar valor a los productos, este estudio tuvo como objetivo evaluar la viabilidad física y microbiológica, y la aceptabilidad sensorial de galletas formuladas con diferentes niveles de harina de arroz (RF) y pulpa de papa (PP) deshidratada acidificada y deshidratada. Para evaluar las características físicas y sensoriales de las muestras se utilizaron un diseño completamente aleatorizado con cinco tratamientos (sin PP y sustitución de 200, 400, 600 y 800 g.kg⁻¹ de RF por PP) y cuatro repeticiones. Las galletas mostraron una actividad de agua de 0.11 y 0.32, volumen específico de 1.38 y 1.96 g.kg⁻¹, brillo entre 76.22 y 81.37, dureza de 16.70 N a 42.98 N, y no mostraron contaminación por coliformes a 45 °C, *Staphylococcus sp.* y *Salmonella sp.* Excepto la galleta sin PP, todas las formulaciones estaban por encima del límite de puntuación promedio establecido para la aceptación sensorial (seis), pero la galleta que obtuvo la mejor puntuación de propiedades sensoriales y físicas fue la que reemplazó la RF con 600 g.kg⁻¹ PP. Se concluye que es viable producir galletas sin gluten con una sustitución de hasta el 80% de la RF por el PP recuperado del efluente de la industria de procesamiento de papas fritas, teniendo en cuenta los parámetros físicos, microbiológicos y sensoriales.

Terán (2017), desarrolló la investigación denominada, elaboración de helado de maracuyá (*passiflora edulis*) con nabo (*brassica rapa*). El presente estudio, tuvo como objeto, evaluar la incorporación de papa nabo (*Brassica Rapa*), en helado de crema de leche con maracuyá (*Passiflora Edulis*), para aprovechar los compuestos presentes en el papa nabo y el maracuyá, para lo cual se realizó sustituciones del 12.41% del mix total del helado, que fue reemplazado por cada formulación planteada en el estudio, para lo cual, se utilizó un diseño experimental unifactorial, donde se evaluaron cinco formulaciones (Maracuyá/ Papa nabo) F1: 100 / 0; F2: 75 / 25; F3: 50 / 50; F4: 25 / 75 y F5: 0/ 100, de contenido de fruta en el helado de crema de leche, y su efecto en las variables de calidad como: contenido de sólidos solubles, pH, el punto de congelación (°C), se realizaron dos repeticiones y cinco réplicas. Las formulaciones con las mejores características de calidad fueron, analizadas estadísticamente, y correspondieron a las formulaciones F3 y F4, las cuales fueron sometidas a un análisis sensorial, que determinó a la formulación F4 con la mejor aceptación por parte de los panelistas, también se le realizaron análisis de composición y microbiológicos, en donde tuvo resultados destacables, cumplieron con los requisitos de la norma para helados (NTE INEN 0706, 2005), por lo cual el papa nabo puede ser una excelente alternativa tecnológica de uso de papa nabo y maracuyá que puede ser manufacturado en masa.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Origen de la Papa

La mayor diversidad genética de papa (*Solanum tuberosum* L.) cultivada y silvestre se encuentra en las tierras altas de los Andes de América del Sur. La primera crónica conocida que menciona la papa fue escrita por Pedro Cieza de León en 1538, quien encontró tubérculos que los indígenas llamaban “papas”, primero en la parte alta del valle del Cuzco, Perú y posteriormente en Ecuador. Es el vegetal número uno del mundo, con una producción de 385 millones de toneladas y una superficie cosechada de 19 millones de hectáreas. Los cinco mayores productores son China, India, Rusia, Ucrania y Estados Unidos. (Monteros, 2016)

Según Charro (2015), en el Ecuador se identifican tres principales zonas productoras de papa la zona norte que comprende Carchi e Imbabura tiene la mayor producción de papa, por área al nivel nacional su rendimiento es en promedio de 21,7 t/ha. La provincia del Carchi solo ocupa el 25% de la superficie nacional dedicada al cultivo de papa (15000 ha), la provincia produce el 40% de la cosecha anual del país, en la zona centro la provincia de Chimborazo tiene la mayor superficie dedicada al cultivo a nivel nacional, sin embargo, los rendimientos son relativamente bajos (11 t/ha). Como resultado de fuertes variaciones de altitud (entre 2200 a 3600 m.s.n.m.). En la zona sur la producción de papa es baja y el cultivo es de poca importancia. Cañar es la provincia que más se dedica al cultivo de papa con una superficie de (8 a 10 t/ha).

2.2.2. Papa súper chola

La papa perteneciente a la variedad súper chola pertenece a la familia de la *Solanaceae* tal como se muestra en la Tabla 1, su descripción taxonómica.

Tabla 1. Descripción taxonómica de la papa súper chola

Descripción	Característica
Familia:	<i>Solanaceae</i>
Género	<i>Solanum</i>
Subgénero	<i>Potatoe</i>
Sección	<i>Petota</i>
Serie:	<i>Tuberosa</i>
Especie:	<i>Solanum Tuberosum</i>
Subespecie:	<i>Andigena</i>

Fuente: (Charro, 2015)

El follaje de la papa es frondoso de desarrollo rápido; tallos robustos y fuertes; hojas medianas que cubren bien el terreno. Sus tubérculos son medianos de forma elíptica a ovalada; piel rosada y lisa, con color crema alrededor de los ojos, pulpa amarilla pálida sin pigmentación y ojos superficiales. Su periodo de maduración es semitardía (180 días), el rendimiento potencial de producción es de 30 t/ha. También presenta reacciones a enfermedades, debido a que es susceptible a la lancha (*Phytophthora infestans*), es medianamente resistente a la roya (*Puccinia pittieriana*) y tolerante al nematodo del quiste de la papa (*Globodera pallida*). Con respecto a sus usos se la puede consumir en fresco en sopas y puré, es procesada para obtener papas fritas en forma de hojuelas (chips) y a la francesa. (Pumisacho y Sherwood, 2002)

2.2.3. Composición Nutricional

En la Tabla 2, se detalla la composición por 100 gramos de porción comestible de papa donde se destaca por su contenido de agua, carbohidratos y otros componentes con sus respectivos valores.

Tabla 2. Composición por 100 g de papa

Componente	Cantidad	Unidades
Agua	74,5	g
Proteína	2,1	g
Grasa	0,1	g
Carbohidrato	22,3	g
Fibra	0,6	g
Ceniza	1,1	g
Calcio	9	g
Fósforo	47	mg
Hierro	0,5	mg
Retinol	3	mg
Tiamina	0,09	mg
Rifoflavina	0,09	mg
Niacina	1,67	mg
Ácido Ascórbico reducido	14	mg

Fuente: (Charro, 2015)

2.2.4. Almidón

Es un carbohidrato de reserva de los vegetales, se obtiene comercialmente de los granos de cereales, de raíces y de tubérculos. El almidón se encuentra constituido por 2 moléculas: de amilosa y la amilopectina. (Charro, 2015)

2.2.5. Almidones nativos

Zárate et al. (2014), señalan que, los almidones nativos son aquellos que no han sufrido proceso de modificación química durante su obtención. Son utilizados para regular y estabilizar la

textura de los alimentos y, por sus propiedades espesantes y gelificantes. Existe la tendencia de procesar alimentos con almidón nativo que posea ciertas propiedades específicas de tolerancia a diferentes tratamientos industriales que deterioran la estructura del gel de almidón como, por ejemplo, resistencia a un pH de 2,4 durante un período de uno a dos meses, resistencia a una esterilización de dos horas a 121 °C, congelación, entre otros. Así mismo, se está buscando desarrollar nuevos productos en los cuales el almidón nativo no sea considerado aditivo sino ingrediente.

Peña (2017), señala que los almidones nativos son considerados como ingrediente en la formulación de productos y el porcentaje que se incorpora no está sometido a una norma, como es el caso de los almidones modificados que son considerados a manera de aditivos, los cuales han sido desarrollados a fin de responder las exigencias de los procesos industriales de fabricación. Debido a su alto poder de hinchamiento los almidones nativos pueden ser empleados en la formulación de embutidos cocidos.

2.2.6. Características del almidón de papa

Están constituidas por su apariencia microscópica característica química y característica funcionales como se describen a continuación.

2.2.7. Apariencia microscópica

La forma de los gránulos de almidón de papa es elíptica que revelan formas circulares para los tamaños pequeños y elípticas para los tamaños grandes. (Charro, 2015)

2.2.8. Propiedades funcionales del almidón

2.2.8.1. Gelatinización

El almidón en su estado natural es insoluble en agua, la gelatinización es un proceso que se produce cuando se calienta el almidón en presencia de agua, en donde se incorpora agua en el gránulo a medida que continúa el calentamiento las partículas de almidón van absorbiendo mayor cantidad de agua y por ende se hinchan y va a pasar de un estado ordenado a un estado desordenado, es ahí donde los gránulos de almidón insolubles se transforman en una solución de sus moléculas que lo constituyen como es la amilosa y la amilopectina de forma separada. (Peña, 2017)

2.2.8.2. Poder de hinchamiento, solubilidad y capacidad de absorción de agua

A temperatura de ambiente, los gránulos de almidón pueden absorber hasta un 30 por ciento de su peso en exceso de agua sin hinchazón notable. Sin embargo, durante el calentamiento, los gránulos de almidón absorben mucha más agua y se hinchan. El hinchamiento y la posterior solubilización de amilosa y amilopectina son los cambios estructurales más importantes durante y después de la gelatinización de los gránulos de almidón. Cuando el almidón se calienta en exceso de agua la estructura cristalina se altera debido a la rotura de enlaces de hidrógeno, y las moléculas de agua se vinculan por enlaces de hidrógeno a los grupos hidroxilo expuestas de amilosa y amilopectina. Esto provoca un aumento en el hinchamiento de los gránulos y la solubilidad. El poder de hinchamiento es la cantidad de agua que un almidón puede absorber por gramo de almidón a una temperatura determinada y a una cierta concentración de almidón, mientras que la solubilidad representa los porcentajes de amilosa y amilopectina lixiviados a esta temperatura. (Peña, 2017)

La determinación de estos índices se mide aprovechando la capacidad de absorción del agua del gránulo de almidón y la exudación de fracciones de almidón a medida que se incrementa la temperatura de las suspensiones de almidón. El gránulo de almidón se hincha debido a que el agua entra y se une a los grupos hidroxilo en la molécula, esto se le atribuye a la amilopectina causando la pérdida de amilosa. Las características de la amilosa y la amilopectina influyen en esta propiedad es así que almidones obtenidos de cereales tienen un mayor poder de hinchamiento que los que contienen amilosa. (Peña, 2017)

2.2.8.3. Retrogradación

Es un proceso que se produce cuando se reasocian y cristalizan las moléculas de almidón primero de la amilosa y luego de las moléculas de amilopectina, la dureza inicial y la pegajosidad del gel de almidón es determinada por la retrogradación de la amilosa.

Los cambios físicos que suelen ir acompañados con la retrogradación son: el aumento de la viscosidad y turbidez en geles exudación de agua, precipitación de las partículas de almidón insolubles y el incremento de la cristalinidad. (Peña, 2017)

2.2.8.4. Claridad

La claridad del gel de almidón es muy importante para muchas aplicaciones alimentarias. La amilosa tiene gran efecto en la claridad y la estabilidad de los geles, por lo cual podría esperarse

que los geles libres de amilosa estuvieran mejor en estos dos parámetros. Se ha reportado que la claridad de los geles de almidón de cereales céreos es mejor que la de sus homólogos que contienen Amilosa. La presencia de cadenas relativamente cortas de amilosa o amilopectina aumenta la opacidad en productos alimenticios. Mientras que para una gama de productos que incluyen salsas, aderezos y pudines esto no es un problema, los productos tales como rellenos de fruta y gelatinas requieren que las pastas de almidón deban ser de alta claridad. (Peña, 2017)

Peña (2017), menciona que las propiedades funcionales dependen de una serie de factores integrados que incluyen la composición del polímero, la estructura molecular, la organización entre cadenas y constituyentes menores tales como lípidos, grupos fosfato éster (típicas de amilopectina de papa) y proteínas. Como resultado, los almidones de diferentes orígenes botánicos difieren en sus propiedades físicas y funcionales. Además, la modificación química, enzimática y física de almidón, ya sea con la preservación o destrucción del gránulo nativo, amplía las propiedades de funcionalidad.

2.2.9. Aplicaciones industriales del almidón en la industria alimentaria

El almidón nativo se lo puede utilizar en distintos tipos de productos:

- Preparación de edulcorantes (glucosa, fructosa)
- Sustituto de la harina de trigo, en la repostería, pastelería, etc.
- Espesante y estabilizante en helados, gelatinas, sopas, salsas, etc.
- El almidón es muy importante en los productos horneados: empresas que fabrican galletas, bizcochos, etc., ya que el almidón aumenta la esponjosidad, ablanda la textura y además imparte el color dorado a la corteza.
- Fuente de Alcohol para la producción de licores.
- Preparación de postres como las mazamorras, flanes, etc.

El almidón obtenido en la industrialización de la papa es un polvo fino y sin sabor, de excelente textura, da mayor viscosidad que los almidones de trigo o de maíz, y permite elaborar productos más gustosos. (Villavicencio y Zavala, 2014)

2.2.10. Almidones en la industria cárnica

Zárate et al. (2014), los almidones empleados en la elaboración de productos cárnicos influyen en las propiedades de textura en el producto terminado ya que ayudan a aumentar rendimiento en la etapa de cocción y retiene la humedad.

Dávalos y Molina (2015), mencionan que el propósito de la utilización del almidón ligante en esta clase de productos alimenticios es:

- Absorbente de altas cantidades de agua, humedad (liberada por la desnaturalización de las proteínas durante el proceso de calentado).
- Mejorar la textura (firmeza, cohesión y jugosidad).
- Agente de relleno y reducción de costo en la elaboración de productos cárnicos cocidos.
- Disminuir las mermas por cocción.
- Sustituir la grasa por el almidón.
- Bajo costo.

2.2.11. Pulpa de papa

Ravn, Bandsholm y Meyer (2013), mencionan que la pulpa es un subproducto que se produce durante la extracción de almidón. Esta fibra resultante está compuesta de las paredes celulares de la papa, y también contiene cantidades residuales de almidón. La característica de la pared celular de la pulpa de papa es que contiene polisacáridos con un alto contenido de galactosa y ácido galacturónico.

La gran cantidad de pulpa de papa está disponible como subproductos de la industria de procesamiento de papas. Existe una demanda creciente por el uso efectivo del subproducto de pulpa de papa como fuente de 48 ingredientes funcionales. La pulpa de papa consiste principalmente en polisacáridos de la pared celular (70%), con las 49 sustancias pépticas son las más abundantes (56%), sin embargo, debido a la gran cantidad de cadenas laterales neutras (67%), en los polisacáridos pépticos de papa, están limitados en términos de sus propiedades gelificantes. (Khodaei, Karboune, & Orsat, 2015)

2.2.12. La Fibra

Trejo, Lira y Pascual (2017), señala que la fibra está constituida por los componentes estructurales de las paredes celulares de los vegetales, entre los que destacan la celulosa, la hemicelulosa que son polisacáridos no almidónicos, pectinas y lignina, son compuestos no digeribles por el tracto digestivo del humano es decir es fibra insoluble. La composición de la fibra es muy variada en los distintos alimentos, y depende de muchos factores, entre los que destaca la madurez del producto.

2.2.13. Beneficios del consumo de alimentos altos en fibra

Trejo et al. (2017), el consumo de la fibra se realiza por las personas que buscan una dieta equilibrada, en la que la fibra es un factor de regulación intestinal que previene de enfermedades y trastornos fisiológicos, y también por las personas que presentan ya un tipo de enfermedad o alteración.

Los componentes solubles e insolubles de la fibra dietética ejercen distintos efectos en la salud. El componente que ha recibido mayor atención es la fracción soluble porque se le asocia con la reducción del colesterol en la sangre, en tanto que la fracción insoluble afecta el tránsito intestinal y la tasa de absorción de nutrientes. La fibra insoluble reduce la biodisponibilidad de los minerales, pero ayuda a reducir la tasa de absorción de glucosa, lo cual es benéfico para los diabéticos. (Trejo et al., 2017).

2.2.14. Mecanismo de acción de la fibra

Trejo et al. (2017), indica que la fibra es un conjunto de carbohidratos y otros compuestos que no pueden ser absorbidos ni digeridos en el intestino, donde depende el tipo de fibra se producirán diferentes efectos. El efecto beneficioso de la fibra en la regulación del tránsito intestinal y se están investigando otros muchos efectos preventivos a nivel gastrointestinal, cardíaco, inmunológico o metabólico. La ingesta excesiva de fibra puede tener efectos negativos, por lo que, es importante un consumo racional de la misma. Algunos de los componentes de la fibra, principalmente procedentes de la soluble, tienen efecto prebiótico; estimulando de manera selectiva el crecimiento y la actividad metabólica.

2.2.15. Aplicación de fibra en la elaboración de alimentos funcionales

La fibra es utilizada como un componente funcional en la industria alimentaria para retribuir la fibra que se pudo haber perdido en etapas previas del procesamiento de un producto, y como aditivo al favorecer retención de líquidos, sustituyendo grasas o sirviendo como emulsificante. Debido a la versatilidad de su uso, en alimentos se han buscado desarrollar fórmulas para añadir este ingrediente en una gran cantidad de alimentos. (Trejo et al., 2017)

En la Tabla 3 se muestran los alimentos que han sido enriquecidos o elaborados con fibra alimentaria.

Tabla 3. *Productos alimenticios que han sido enriquecidos con fibra y las características.*

Alimento	Características que confiere la fibra
Cereales para el desayuno	Los cereales integrales son considerados como la mejor fuente de fibra debido a su contenido de salvado
Productos de panadería	La fibra ayuda en su fortificación, a la reducción de calorías y el enlazamiento de agua que resulta de gran interés por impartir frescura en el pan y un mayor rendimiento.
Confitería	Con la incorporación de fibra derivada de frutas, pueden obtenerse mejoras de color y sabor en pasteles y galletas.
Pastas	Con fibras neutras, mejoran su calidad nutricional.
Productos Lácteos	Empleando fibra ayuda a evitar la separación de fase o sinéresis.
Bebidas	Aumenta su textura, ya que las hace más viscosas.
Productos cárnicos	Mejora la textura, ayuda a conseguir productos bajos en grasos.

Fuente: Trejo et al. (2017)

2.2.16. Aditivos en la industria cárnica y sus funciones

De acuerdo con El Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338] (2012), son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlos, estabilizarlos o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

Peña (2017), señala que son sustancias que se añaden a los productos alimenticios con objeto de modificar sus características técnicas de elaboración, conservación y/o adaptación al uso a que se destine, y que no se consumen normalmente como alimentos ni se usan como ingredientes característicos de los mismos.

2.2.17. Embutidos

Patiño y Vásquez (2013), indican que los embutidos son 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, se incluyen dentro de estos tipos de alimentos los embutidos escaldados, crudos, cocidos y tipo parrilleros.

2.2.18. Salchicha

Según el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338] (2012), es un 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.

2.2.19. Salchicha tipo Frankfurt

Es una salchicha pequeña de diámetro y cuya longitud sirve para diferenciarla de algunas variedades. Las salchichas Frankfurt corresponden al tipo de embutidos escaldados, ya que los componen (carne y grasa) se añaden crudos y posteriormente son cocidos en agua. (Guamán, 2011)

2.2.20. El pan

El Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 2945] (2016), define el pan de miga blanca u oscura, elaborado a base de harina de trigo: blanca, semi-integral o integral, agua potable, levadura, sal, azúcar, grasa comestible (animal o vegetal) y aditivos autorizados.

2.2.21. Componentes principales

El El Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 2945] (2016), describe los componentes principales que se utilizan en la elaboración de pan común.

- a) Harina de trigo: blanca, semi-integral o integral,
- b) Agua potable,
- c) Levadura activa, fresca o seca,
- d) Sal comestible,
- e) Azúcar en cantidad suficiente para ayudar al desarrollo de la levadura,
- f) Grasa comestible (animal o vegetal),
- g) Aditivos autorizados.

2.2.22. Características sensoriales

El Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 2945] (2016), describe las características organolépticas del pan común.

El pan común debe presentar el sabor y olor característicos del producto fresco y bien cocido. Su sabor no debe ser amargo, ácido o con indicios de rancidez.

Corteza. El pan común debe presentar una corteza de color uniforme, sin quemaduras, ni hollín u otras materias extrañas.

Miga. La miga del pan común debe ser elástica, porosa, uniforme, no pegajosa ni desmenuzable.

Tamaños. El pan común debe fabricarse en forma de panes, palanquetas o moldes.

Sólidos totales. El contenido de sólidos totales, determinado de acuerdo con el método descrito no debe ser menor del 65% para el pan blanco, del 65% para el pan semi-integral y del 60% para el pan integral.

pH. La acidez determinada de acuerdo con el método descrito debe estar entre 4,3 y 7,0 para los tres tipos de panes.

Humedad. La humedad determinada no debe ser mayor del 35% para el pan blanco, del 35% para el pan semi-integral y del 40% para el pan integral.

2.2.23. El helado y su clasificación

El helado es un producto alimenticio congelado con gran contenido nutricional basado en proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales, que se obtiene de una mezcla homogénea y pasteurizada de productos lácteos, edulcorantes, estabilizantes, emulgentes y saborizantes, en donde se forma un sistema coloidal complejo que tiene en su composición: cristales, burbujas de aire, glóbulos de grasa y agregados en coalescencia parcial; todos rodeados por fases discretas, por una matriz continua sin congelar conformada por azúcares, proteínas, sales, polisacáridos de alto peso molecular y agua. (Madrid y Cenzano, 2003)

Según el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 706] (2005), los helados se clasifican según su composición de la siguiente manera.

- **Helado de crema de leche:** es un producto alimenticio preparado a base de leche y grasa butírica, procedente de la leche en donde la única fuente de grasa y proteína correspondiente a un mínimo de 8 % m/m y 2.5 % m/m respectivamente, son de origen lácteo.
- **Helado de leche con grasa vegetal:** es un procesado lácteo, cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal, en donde la grasa láctea y la grasa vegetal mínimos, son de 1.5 % m/m y 6 % m/m respectivamente.
- **Helado de yogur:** Es un alimento, en donde todos o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico (*Lactobacillus Bulgaricus* y *Streptococcus thermophilus*) y prebióticos, los

cuales deben ser abundantes y viables en el producto final, con un mínimo de grasa láctea de 1.5 % m/m.

- **Helado de yogur con grasa vegetal:** Es un helado de yogurt cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal que debe cumplir con unos porcentajes mínimos de grasa vegetal, grasa láctea y proteínas que son 3 % m/m, 1,5 % m/m y 1,8 % m/m respectivamente
- **Helado no lácteo:** Es un helado, cuya proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados.
- **Helado de sorbete o sherbet:** Es preparado con agua potable, con o sin leche o productos lácteos, frutas, productos a base de frutas u otras materias primas alimenticias; tiene un bajo contenido de grasa y proteínas las cuales pueden ser total o parcialmente de origen no lácteo.
- **Helado de fruta:** Producto fabricado con agua potable o leche, adicionado con frutas o productos a base de fruta, en una cantidad mínima del 10 % m/m de fruta natural, a excepción del limón cuya cantidad mínima es del 5 % m/m. El helado de fruta se puede reforzar con colorantes y saborizantes permitidos.
- **Helado de agua o nieve:** Es preparado con agua potable, azúcar y otros aditivos permitidos. No contienen grasa, ni proteína, excepto las provenientes de los ingredientes adicionados y puede contener frutas o productos a base de frutas.
- **Helado de bajo contenido calórico:** Es un helado, que presenta una reducción en el contenido calórico, con respecto al producto normal correspondiente. En la elaboración de helado se busca cada vez mejorar las características nutricionales, entre lo cual se destaca la sustitución de la sacarosa, para satisfacer sensorialmente a la población que no puede consumirla por enfermedades como la diabetes, pero que desea consumir alimentos dulces. Por este motivo, en la búsqueda de producir helados que puedan ser consumidos por los individuos con este tipo de enfermedades, se han desarrollado productos con edulcorantes que puedan proporcionar el mismo poder endulzante que la sacarosa, pero bajo en calorías.

También se destaca la sustitución de grasa, debido al creciente número de enfermedades del corazón, el cáncer y los casos de obesidad en la mayoría de los países desarrollados. De este modo se han desarrollado los llamados alimentos light, sin grasa o alimentos bajos en grasa, siendo estos muy populares en las últimas dos décadas. Entre dichos alimentos se encuentran también los helados, que tecnológicamente dependen en mucho de la grasa, pues constituye el 10 a 16 % de la materia del helado y se encuentra en forma de glóbulos. (Rossa, Burin, & Bordignon, 2012)

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación fue mixto ya que se realizó la recolección de datos para probar las hipótesis nula y alternativa, los datos se obtuvieron experimentalmente de la extracción de almidón, pulpa y residuos de la cáscara de papa además de la caracterización de cada una de estas materias primas de la papa variedad súper chola, además se realizaron pruebas de evaluación sensorial de cada uno de los alimentos formulados como la salchicha tipo Frankfurt, helado y pan.

3.1.2. Tipo de Investigación

La investigación fue experimental.

El tipo de investigación es aplicada al desarrollo de teorías con las cuales se busca la obtención de resultados inmediatos y precisos, de igual forma se presentó un estudio experimental y descriptivo con el cual se buscó determinar las propiedades fisicoquímicas, características sensoriales y funcionales de los alimentos elaborados a partir del almidón, pulpa y harina de cáscara de papa variedad Súper Chola.

3.2. HIPÓTESIS

Ho: La extracción de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa Súper chola no serán útiles en la elaboración de productos alimenticios que aporten alternativas de industrialización de este tubérculo.

Hi: La extracción de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa Súper chola serán útiles en la elaboración de productos alimenticios que aporten alternativas de industrialización de este tubérculo.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Dependiente: Características fisicoquímicas y sensoriales de Salchicha tipo Frankfurt, pan y helado obtenidos a partir del almidón, pulpa y harina de cáscara de papa súper chola.

Variable Independiente: Proporciones de almidón, pulpa y harina de cáscara de la papa súper chola utilizada en la formulación.

Tabla 4. Operacionalización de las variables

Variable	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumentos
Independiente				
Proporciones de:				
Almidón Pulpa Harina de cáscara de papa	Formulaciones	Porcentajes	Método gravimétrico	Marroquín (2011) Terán (2017) Gutiérrez (2014)
Dependiente				
Salchicha Frankfurt	Análisis Fisicoquímico	pH Grasa Cenizas Proteína Sinéresis Pérdida por cocción	Método potenciométrico Método Soxhlet Método gravimétrico Método Kjeldahl Método gravimétrico Método gravimétrico	Normas NTE INEN 783 Normas AOAC 991.36 Normas AOAC 923.03 Normas AOAC 954.01 Romero (2012) Romero (2012)
	Análisis Sensorial	Color Olor Sabor Textura Aceptación Global	Pruebas de aceptación con escala hedónica	Codex Alimentarius
Dependiente				
Helado	Análisis Fisicoquímico	Grasa Sólidos Totales Acidez Proteína Overrum	Método de Gerber Método gravimétrico Método gravimétrico Método Kjeldahl Método gravimétrico	Norma NTE INEN 64 Norma NTE INEN 014 Norma NTE INEN 013 Norma AOAC 954.01 Hassan & Barakat (2018)
	Análisis Sensorial	Color Olor Sabor Textura Aceptación Global	Pruebas de aceptación con escala hedónica	Codex Alimentarius

Dependiente	Análisis Físicoquímico	Sólidos Totales Humedad pH	Método gravimétrico Método gravimétrico Potenciómetro	AOAC 925.10 Norma INEN-ISO 712 Norma NTE INEN 526
Pan	Análisis Sensorial	Color Olor Sabor Textura Aceptación Global	Pruebas de aceptación con escala hedónica	Codex Alimentarius

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1. Materias primas

Para la extracción de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa se adquirió la papa súper chola en el Mercado “San Miguel” de la ciudad de Tulcán, las otras materias primas utilizadas en la formulación de los productos fueron de origen comercial tal y como se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. *Materias primas utilizadas en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt, helado y pan.*

Materia Prima	Proveedor
Papa súper chola	Mercado “San Miguel”
Carne de cerdo	Frigorífico “La Castilla”
Tocino	Frigorífico “La Castilla”
Insumos para salchicha	Alitecno S.A.
Carboximetilcelulosa (CMC)	Alitecno S.A.
Goma Xantan	Alitecno S.A.
Crema de leche	Supermaxi
Leche	Supermaxi
Leche en polvo	Supermaxi
Azúcar	Supermaxi
Taxo	Supermaxi
Levadura	Supermaxi
Harina de trigo	Supermaxi
Sal	Supermaxi
Manteca	Supermaxi

3.4.2. Equipos y Materiales

Los equipos y materiales utilizados en la elaboración de salchicha Frankfurt, helado y pan fueron lavados y desinfectados utilizando soluciones de cloro previamente a su utilización, en la Tabla 6, se detallan.

Tabla 6. *Equipos y Materiales utilizados en la elaboración de salchicha Frankfurt, helado y pan*

Equipo/Material	Marca	Características
Licuada Industrial	GZ Industrial	Licuada Industrial con motor de 1HP de fuerza de alta revolución.
Estufa	Memmert	Tasas de cambio de aire y posición de trampilla de extracción de aire regulables electrónicamente.
Molino de carne	LEM	Molinillo de carne eléctrica resistente 2/3 HP (500 W), de acero inoxidable
Cutter	LEM	Construido en acero inoxidable, con tres velocidades 1HP 220v.
Embutidora	LEM	Cilindro con capacidad para 16 litros de acero inoxidable, funciona manual y automáticamente.
Balanza Industrial	JAVAR	Capacidad para 50 kg, de 0,5 de precisión, batería interna y recargable.
Balanza Analítica	Mettler Toledo	Mide pequeñas cantidades desde 0,5 g hasta 300 g
Termómetro	B&C Germany	Termómetro de alcohol
Empacadora al vacío	ECUAPAK	Equipo diseñado y elaborado en acero inoxidable que cuenta con temporizadores digitales de alta precisión que brinda un excelente sellado que garantiza un buen vacío en el empaque.
Horno Semi industrial	Andino	Equipo de acero galvanizado con sistema de aire forzado que garantiza un horneado parejo.
Potenciómetro	Mettler Toledo	Mide pH de 0 a 14, acidez y alcalinidad de las sustancias a través del pH que poseen.

3.4.3. Extracción de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa variedad súper chola

El proceso realizado para la obtención de estas materias primas se describe brevemente:

Se inició con el proceso de selección las papas, eligiendo las que presentaban mejor calidad y desechando las que se encontraban en mal estado, luego pasaron a una etapa de lavado con una solución de hipoclorito de sodio 20 ppm, con la ayuda de un cuchillo se procedió a retirar la cáscara y reducir el tamaño de la papa, una vez obtenido la papa en cuadros fueron sometidas a un tratamiento químico con ácido cítrico con el fin de evitar su pardeamiento para luego pasar a la operación del triturado colocando en una relación de 3:1, a 3500 rpm durante cinco minutos, con la ayuda de un lienzo tamiz de tela se procedió a realizar el filtrado lavando varias veces con agua destilada, una vez terminado este proceso se procedió a la sedimentación durante 30 minutos después se recuperó el sedimento al retirar el agua, el almidón resultante se lo colocó en bandejas de aluminio para proceder al secado en una estufa durante 22 horas a 60°C, el material seco fue molido en un procesador de alimentos hasta obtener un polvo el cual fue

llevado a un tamiz de 65 mesh, el almidón tamizado se empacó en fundas de polipropileno para ser almacenado en un ambiente fresco y seco.

Los residuos que se obtuvieron en el proceso de filtración del almidón (pulpa de papa) fueron lavados previamente con la finalidad de separar todo el almidón y posteriormente fueron colocados en bandejas de aluminio se llevaron a un proceso de secado en una estufa durante 26 horas a 65°C, una vez secas se sometieron a la etapa de molido en un procesador de alimentos, la pulpa molida fue llevada a un tamiz de 60 mesh, la pulpa se empacó en fundas de polipropileno para ser almacenada en un ambiente fresco y seco.

La cáscara de papa obtenida en la etapa de pelado fue triturada en una licuadora industrial a 3500 rpm durante cinco minutos, se procedió a filtrar los residuos obtenidos y se los lavo varias veces con agua destilada con la finalidad de quitar residuos de almidón del material triturado, luego estos fueron colocados en bandejas de aluminio para ser secadas en una estufa durante 20 horas a 60°C, posteriormente se llevaron a un procesador de alimentos para ser molidas y llevadas a un tamiz de 65 mesh, la harina de cáscara de papa que se obtuvo de este proceso se empacó en fundas de polipropileno para ser almacenada en un ambiente fresco y seco.

Todos los procesos descritos para obtener todos estos componentes de la papa se observan en la figura 1 del diagrama de flujo de la extracción de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa.

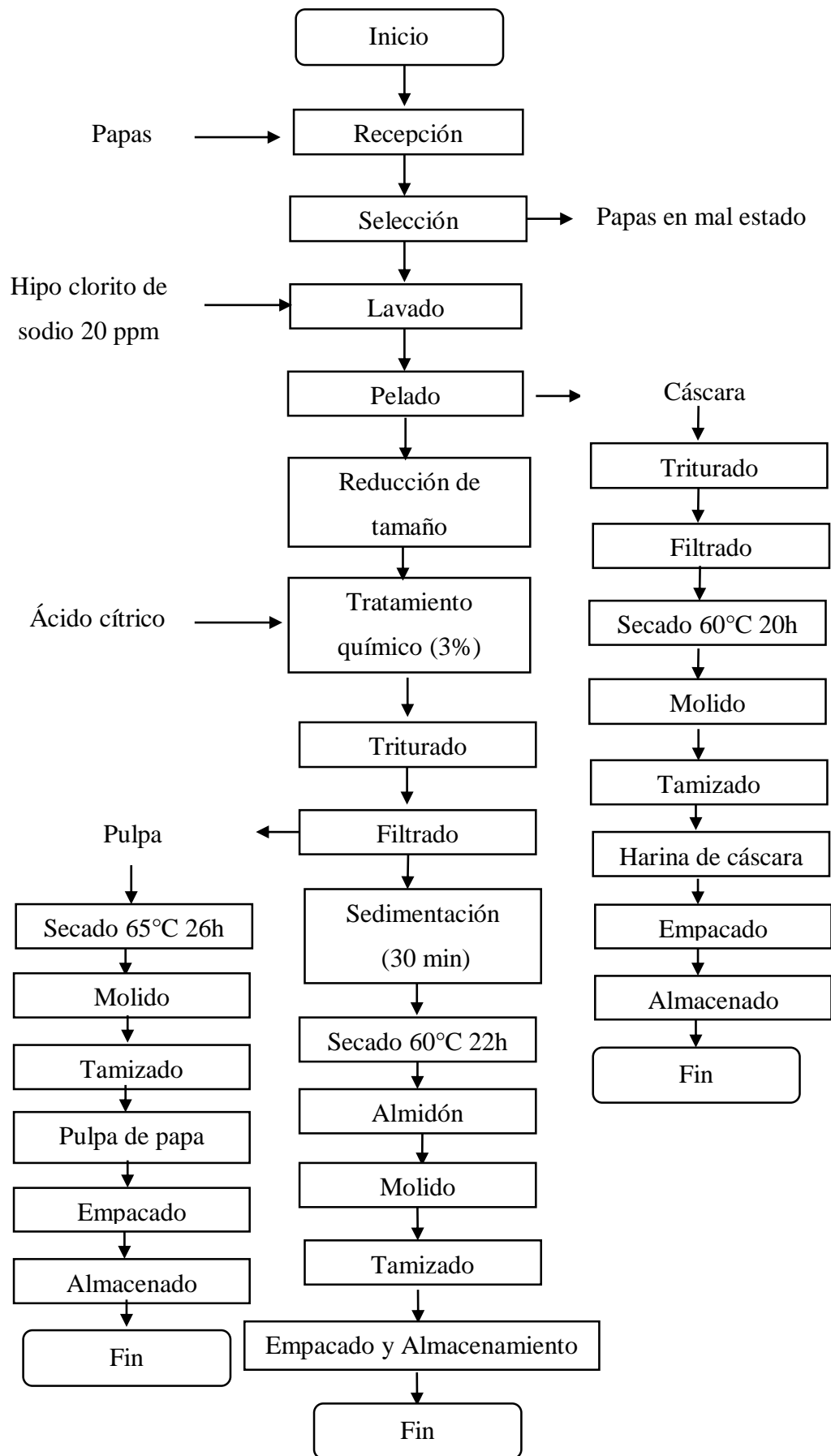


Figura 1. Diagrama de flujo para la obtención de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa.

3.4.4. Caracterización fisicoquímica del almidón

3.4.4.1. Determinación de humedad

Se realizó de acuerdo al método AOAC 925.10, en donde se determinó la pérdida de peso de la muestra al someterla a calentamiento en una estufa a 103 °C por tres horas para luego obtener el resultado por gravimetría.

3.4.4.2. Determinación de cenizas

Se realizó de acuerdo al método AOAC 923.03. El valor de ceniza se determinó mediante la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación y determinación gravimétrica del residuo.

3.4.4.3. Determinación de grasa

El porcentaje de grasa total determinó mediante el método de Soxhlet realizando con éter de petróleo. De acuerdo al método AOAC 920.39

3.4.4.4. Determinación de proteína

Se utilizó el método descrito en la Norma AOAC 954.01, que consistió en la mineralización de la proteína, y posterior destilación y titulación del amoniaco formado. El contenido de nitrógeno fue multiplicado por la normalidad del HCl, por el volumen de HCl gastado, por 14,08 y por el factor de nitrógeno correspondiente para cada alimento, esto fue dividido para la cantidad de muestra de alimento utilizada y el resultado multiplicado por 100%.

3.4.4.5. Determinación de índice de absorción de agua (IAA), índice de solubilidad en agua (ISA) y poder de hinchamiento (PH)

Para estos ensayos se utilizó la técnica descrita por Zárata et al. (2014)

Inicialmente se pesó 1,25 g de almidón y se agregaron 30 ml de agua destilada a 60, 70, 80 y 90 °C, agitando la suspensión. Posteriormente se calentó en baño maría a 60°C durante 30 minutos y luego se centrifugaron las suspensiones en una centrífuga a temperatura ambiente a 4.900 rpm durante 30 minutos, logrando la separación del sobrenadante. El volumen del sobrenadante se midió y el gel del tubo de centrífuga se pesó. Enseguida se dispusieron 10 ml del sobrenadante y se secaron en la estufa a 70°C durante 24 horas. Finalmente se pesaron los insolubles.

Para la interpretación de los resultados se utilizaron las siguientes ecuaciones:

$$\text{Índice de absorción de agua } IAA = \frac{\text{Peso del gel (g)}}{\text{Peso de muestra g}}$$

$$\text{Índice de solubilidad de agua } ISA = \frac{\text{Peso solubles (g)} * V * 10}{\text{Peso de muestra g}}$$

$$\text{Poder de hinchamiento } PH = \frac{\text{Peso del gel (g)}}{\text{Peso de muestra g} - \text{Peso solubles g}}$$

3.4.4.6. Determinación de la viscosidad

Se realizó de acuerdo al método propuesto por Bello et al. (2002), el cual se describe a continuación.

Para llevar a cabo esta determinación se utilizó un viscosímetro de Brookfield, para ello se pesaron 5,0 g de almidón en agua destilada y se completó a 500 ml. La suspensión se colocó un vaso de precipitación de 1000 ml y se procedió a calentar con agitación hasta ebullición (aproximadamente 15 minutos). Se enfrió el gel a 25 °C y se tomó una alícuota de 15 ml. Se midió la viscosidad a 25 °C y 50 °C, con una velocidad de 6, 12,30 y 60 rpm con un número de ajuga de 64.

3.4.4.7. Determinación de la claridad y opacidad

Se realizó de acuerdo al método propuesto por Bello et al. (2002) el cual se describe a continuación.

Esta medición se realizó a temperatura ambiente y a 4°C, preparando una suspensión de 0,2 g de una muestra de almidón en 5 ml de agua utilizando tubos de ensayos con tapa, los mismos fueron colocados en un baño de agua a ebullición por 30 min. Los tubos se agitaron vigorosamente cada 5 min. Después se enfrió a temperatura ambiente y se determinó el porcentaje de transmitancia (%T) a 650 nm en un espectrofotómetro utilizando agua como testigo. Tres de las muestras se almacenaron a temperatura ambiente y a 4 °C, midiendo el % T a los 24, 48 y 72 h.

3.4.5. Caracterización fisicoquímica de la pulpa de papa

La determinación del índice de absorción de agua, solubilidad en agua y poder de hinchamiento se realizó de acuerdo a lo especificado en el punto 3.4.4.5.

En la pulpa de papa además de lo mencionado se determinó la capacidad de absorción de aceite según la metodología de Arroyo et al. (2008)

Se pesaron, 1g de pulpa de papa (fibra) en un tubo. Se adicionaron 5ml de aceite y se agitaron durante 30 min. Se utilizó una centrifuga durante 10 min. a 3000 rpm. Se retiró el sobrenadante y se pesó el sedimento. Los resultados se expresaron en g de aceite/ g de muestra.

$$\text{Absorción de aceite } AA = P_1 - P_2$$

3.4.6. Caracterización fisicoquímica de la harina de cáscara de papa

La determinación de la humedad, ceniza y grasa de la harina de cáscara de papa se realizó de acuerdo a lo especificado en los puntos 3.4.4.1, 3.4.4.2 y 3.4.4.3.

También se determinó capacidad de absorción de agua, poder de hinchamiento de acuerdo a lo mencionado en los puntos 3.4.4.5.

3.4.7. Utilización del almidón de papa variedad súper chola en la formulación de una salchicha tipo Frankfurt

Formulaciones

En la elaboración de salchicha tipo Frankfurt se realizaron 3 formulaciones tomando como referencia las proporciones indicadas por Marroquín (2011), quien elaboró salchicha tipo Frankfurt utilizando carne de pato y pollo con almidón de papa, cuyas formulaciones se detallan en la Tabla 7:

Tabla 7. Porcentaje de almidón para las formulaciones de la salchicha tipo Frankfurt.

Factor	Código	Almidón de papa
Porcentajes de almidón	T1	5%
	T2	3%
	T3	1%

En la Tabla 8, se presentan los porcentajes de los ingredientes utilizados en las tres formulaciones para la elaboración de la salchicha tipo Frankfurt.

Tabla 8. Ingredientes utilizados para elaborar salchicha

Ingredientes	T1 %	T2 %	T3 %
Almidón de papa	5	3	1
Carne de cerdo	68,3	68,3	68,3
Tocino	20	20	20
Tripolifosfato de sodio	0,30	0,30	0,30
Condimento para salchicha	0,80	0,80	0,80
Sal curante	0,33	0,33	0,33
Orégano	0,40	0,40	0,40

Sal	2	2	2
Agua	2,3	2,3	2,3
Humo líquido	0,1	0,1	0,1
Paprika	0,3	0,3	0,3
Ajo	0,16	0,16	0,16
Nuez Moscada	0,1	0,1	0,1
TOTAL	100	100	100

El proceso de elaboración consta de las siguientes etapas las cuales serán brevemente descritas y mostradas en la figura 2.

Recepción

Se seleccionó la materia prima, carne de cerdo y tocino, verificando que presente características sensoriales adecuadas.

Selección

Se seleccionó la carne magra de la no magra, en caso de no ser magra se retiró la grasa superficial y el tejido conectivo.

Pesado de carne e insumos

Se pesaron las proporciones de carne e insumos establecidos en la formulación.

Troceado

La carne de cerdo y el tocino se troceó en cubos de 2- 3 cm para facilitar la siguiente etapa.

Molido

La carne de cerdo y el tocino fueron molidos en un equipo de marca INOX con una placa de corte fino molido, manteniendo una temperatura de 4°C.

Cutterado

La carne y el tocino molido en la fase anterior se pesó y colocó de acuerdo a los porcentajes de cada formulación en el cutter de marca LEM, además de los insumos.

Embutido

Se realizó en una tripa sintética de 22 mm de diámetro, con la embutidora de marca LEM.

Torsión

Para dar forma a las salchichas de entre 10-12 cm de longitud.

Escaldado

Las salchichas se sumergieron se en agua caliente a 70°C durante 20 minutos.

Enfriado

Luego del escaldado se sometió a un choque térmico con agua fría y hielo.

Empacado

Las salchichas fueron empacadas en el equipo de envasado al vacío marca ECUAPACK.

Almacenado

El producto terminado se almacenó a temperatura de refrigeración 4°C.

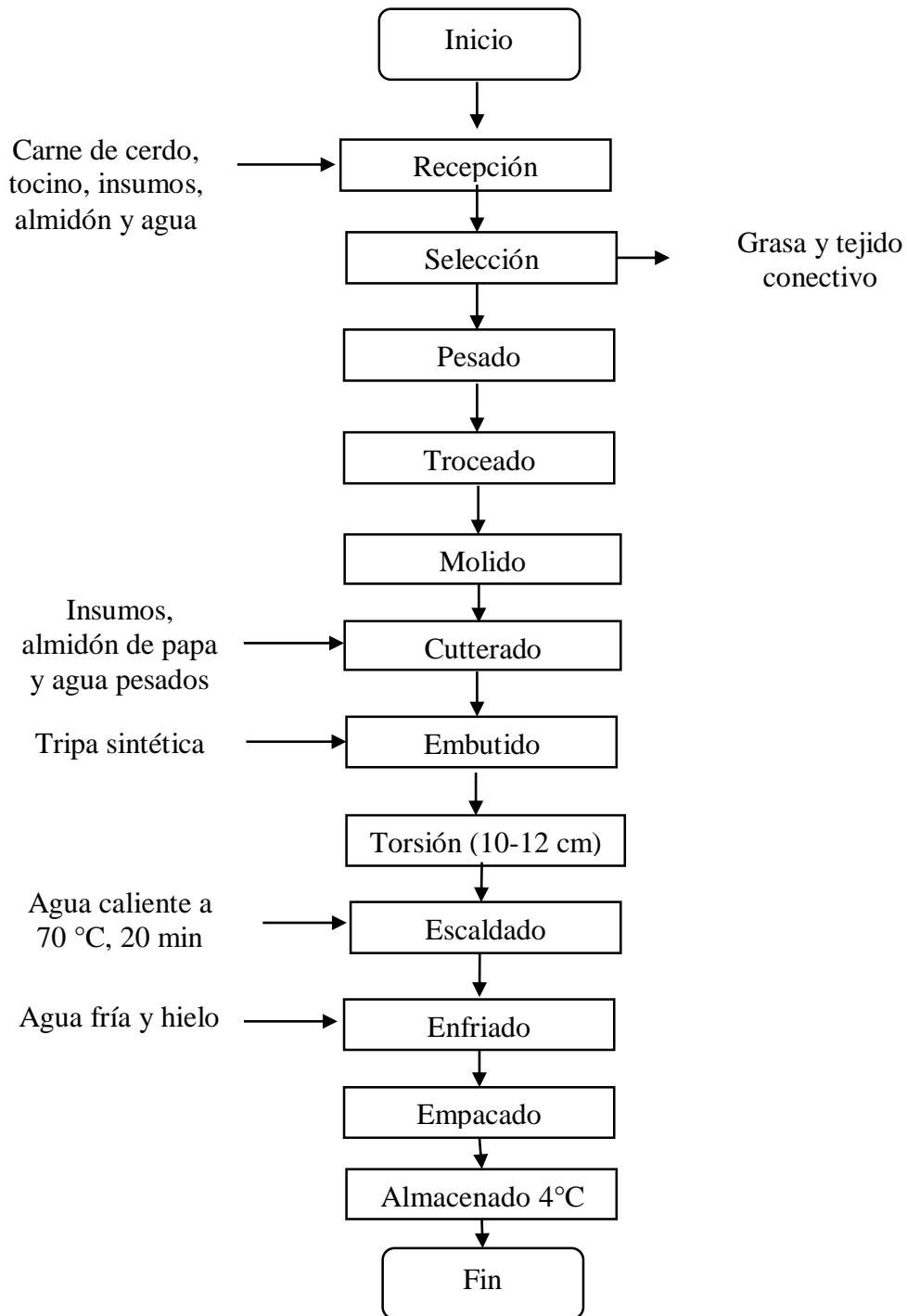


Figura 2. Diagrama de flujo elaboración de salchicha tipo Frankfurt
Fuente: (Marroquín, 2011)

3.4.8. Análisis fisicoquímico de la salchicha tipo Frankfurt

Las especificaciones determinadas se tomaron del Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338] (2012) y son las siguientes:

pH

La determinación de pH se lo realizó siguiendo la NTE INEN 83: 2012. En donde se tomó 10g de muestra previamente preparada y se procedió a sumergir los electrodos del potenciómetro hasta hacer la medición de pH

Determinación de grasa

El porcentaje de grasa se determinó mediante el método de Randall, el cual es una modificación del método de Soxhlet, el cual se lo realizó con éter de petróleo.

Determinación de cenizas

Se realizó de acuerdo al método AOAC 923.03: 2015. El valor de ceniza se determinó mediante la destrucción de la materia orgánica presente en la muestra por calcinación y determinación gravimétrica del residuo.

Determinación de proteína

Se utilizó el método descrito en la Norma AOAC 954.01: 2012, que consistió en la mineralización de la proteína, y posterior destilación y titulación del amoníaco formado. El contenido de nitrógeno fue multiplicado por la normalidad del HCl, por el volumen de HCl gastado, por 14,08 y por el factor de nitrógeno correspondiente para cada alimento, esto fue dividido para la cantidad de muestra de alimento utilizada y el resultado multiplicado por 100%.

Determinación de sinéresis

Se consideró el método utilizado por Romero (2012), en donde se determinó el porcentaje mediante diferencias de peso usando la siguiente fórmula.

$$\% = \frac{(\text{peso inicial}) - (\text{peso final})}{\text{peso inicial}} \times 100$$

Pérdida de cocción

La pérdida de cocción se realizó al día siguiente de su elaboración antes de la cocción y luego del enfriamiento. (Romero, 2012)

3.4.9. Utilización de la pulpa de papa en la elaboración de un helado

Formulaciones

En la elaboración del helado inicialmente se realizaron 4 formulaciones tomando como referencia las proporciones indicadas por Terán (2017), las cuales se detallan en la Tabla 9:

Tabla 9. *Porcentaje de pulpa utilizada para la elaboración de helado.*

Factor	Código	Pulpa de papa
Porcentajes de pulpa de papa	T1	25%
	T2	50%
	T3	75%
	T4	100%

En la tabla 10, se presentan los porcentajes de los ingredientes utilizados en las tres formulaciones para la elaboración del helado.

Tabla 10. *Ingredientes utilizados para elaborar helado.*

Ingredientes	%
Pulpa de taxo	19,36
Leche entera	38,71
Cremosidad (pulpa de papa + crema de leche)	21,68
Leche en polvo	0,77
Azúcar	19,36
CMC	0,06
Goma Xantan	0,06
TOTAL	100

En la Tabla 11, se presentan los dos tratamientos de pulpa de papa y crema de leche adicionados para las formulaciones de los dos tratamientos del helado tomando en cuenta que lo señalado suman el valor del porcentaje de cremosidad (Tabla 10) utilizado para el helado.

Tabla 11. *Porcentajes de pulpa de papa utilizado para dar la cremosidad al helado en los dos tratamientos.*

Cremosidad	Pulpa de papa %	Crema de leche %
T1	25	75
T2	50	50
T3	75	25
T4	100	0

Para elaborar el helado se llevó a cabo el procedimiento descrito por Terán (2017) con ligeras modificaciones que se describe a continuación.

Recepción y selección de materias primas

Los productos lácteos (leche, crema de leche), fueron recibidos y conservados a 5 °C durante su almacenamiento. Las frutas se seleccionaron de acuerdo a su color amarillo característico de madurez y se descartaron los frutos que presentaban imperfecciones.

Pesado

Se pesaron las cantidades necesarias de los insumos de acuerdo a las proporciones que se establecieron para las diferentes formulaciones.

Pasteurizado

Se llevó a cabo un proceso de pasteurización lenta, calentando la leche a una temperatura de 70 °C por 20 minutos, no se utilizó un equipo pasteurizador.

Mezclado

Se obtuvo la mezcla mediante la adición de las materias primas hasta conseguir una mezcla homogénea.

Maduración

Se mantuvo la mezcla en un rango de temperatura de 0 a 5 °C durante un periodo de 4 a 24 horas.

Mezclado por agitación y Saborizado

En este proceso se añadió la pulpa de fruta para darle sabor al helado

Batido en frío

La mezcla se colocó en un recipiente (paila) el cuál entro en una cama de frío donde se realizó el proceso de batido manual.

Envasado

El helado fue envasado rápidamente en recipientes individuales para evitar deformaciones ni perdidas en el volumen del helado.

Congelado

El helado envasado se sometió a una congelación a -18 °C para mantener las características sensoriales y de calidad intactas, evitando la formación de cristales de gran tamaño.

A continuación, se muestra el diagrama de flujo de la fase anteriormente explicada y utilizada en la elaboración del helado.

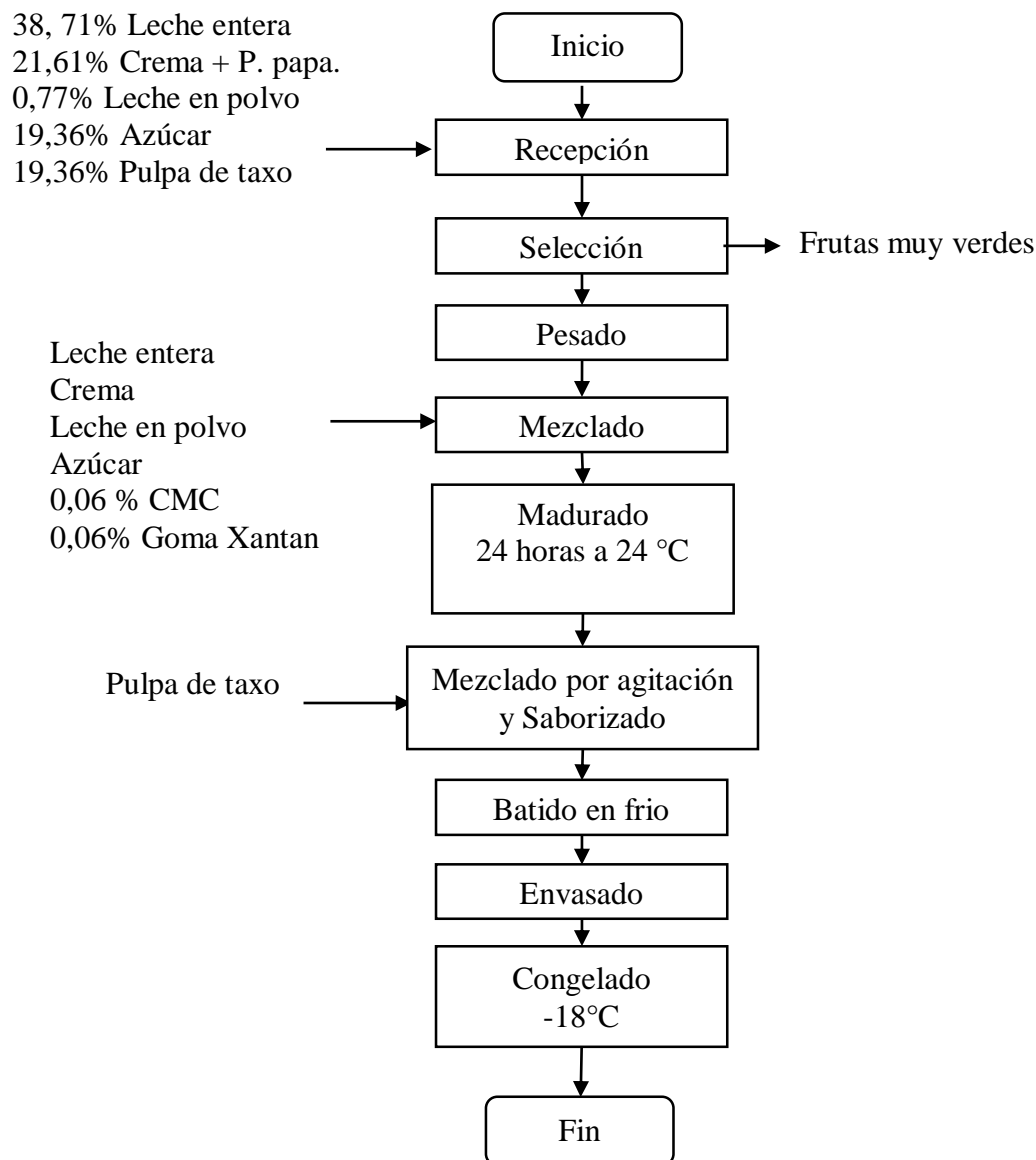


Figura 3. Diagrama de flujo elaboración de helado con pulpa de papa.
Fuente: (Terán, 2017)

3.4.10. Análisis fisicoquímico de los tratamientos

El análisis fisicoquímico se realizó en las dos mejores formulaciones determinada por el equipo de investigación, a los cuales se determinaron los parámetros establecidos en el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 706] (2005) en la que establece los requisitos de grasa total, sólidos totales, proteína láctea, pH.

Se determinó el overrun de acuerdo a las indicaciones establecidas por (Terán, 2017)

Determinación de la grasa total. Se efectuó de acuerdo con lo indicado en la AOAC 33.8.05 (952.06) adoptado como método Codex (Tipo I) por gravimetría (Rose Gottlieb), se pesaron de 4 g a 5 g y se realiza de acuerdo con el método de Gerber.

Determinación de los sólidos totales (extracto seco). Se efectuó de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 014 (AOAC 33.8.03 (941.08)).

Determinación de la acidez titulable. Expresada como ácido láctico, esta se efectuó de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 013.

Determinación de proteína. Se efectuó de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 016.

Determinación de la relación peso/volumen. Se efectuó de acuerdo con lo indicado en la AOAC 33.8.01 (968.14)

La temperatura de fusión y la resistencia a la fusión. Se determinó utilizando una muestra de 25 g de la muestra se fundieran a temperatura ambiente 18°C. El tiempo de la primera gota se registró como la temperatura de fusión. El peso del drenaje se determinó a los 45 minutos. (Mohamed & Hassan, 2018)

3.4.11. Utilización de la harina obtenida de la cáscara de papa para la formulación de un pan

Formulaciones

En la elaboración del pan se realizaron formulaciones que se detallan a continuación en la Tabla 12:

Tabla 12. *Porcentaje de ingredientes utilizados para la elaboración de pan con contenido de harina de cascara de papa para los dos tratamientos*

Ingredientes	T1 %	T2 %	T3 %	T4 %
Harina de trigo	48,25	43,25	39,66	29,66
Harina de cascara de papa	5	10	15	25
Agua	35,23	35,23	35,23	35,23
Azúcar	5,65	5,65	5,65	5,65
Sal	1,06	1,06	1,06	1,06
Manteca	3,40	3,40	3,40	3,40
Levadura	1,41	1,41	1,41	1,41

Proceso de elaboración

El proceso de panificación realizado en la presente investigación fue una adaptación de lo propuesto por Montoya y Román (2010), que se describe a continuación y su diagrama de flujo se muestra en la Figura 4:

Recepción de materia prima

Se verifico que la materia prima e insumos a utilizar cumplan los parámetros de calidad.

Pesado

Los ingredientes se pesaron en una balanza gramera de acuerdo a las formulaciones establecidas.

Mezclado

Se colocaron los ingredientes como: levadura, sal, azúcar, grasa vegetal y finalmente cada una de las harinas de cáscara de papa y harina de trigo con los porcentajes establecidos en un recipiente.

Amasado

Está operación se realizó manualmente con el objetivo de obtener una masa homogénea para permitir la absorción de agua por parte de las proteínas del gluten.

Leudado o Primera fermentación

La masa se colocó en la estufa a una temperatura de 30 °C para permitir el crecimiento y reproducción de la levadura.

Segundo amasado y Boleo

Se procedió el segundo amasado y moldeó la masa en porciones de 20g, El boleado se realizó de forma manual, se moldeo de forma redonda.

Fermentación final

La masa se colocó a una temperatura de 38 ° C, permitiendo así que la masa gane volumen, aquí se mantuvo por un tiempo de 25 minutos.

Horneado

Consistió en colocar las latas con el pan moldeado al horno cuya temperatura fue de 170 ° C por un tiempo de 45 minutos.

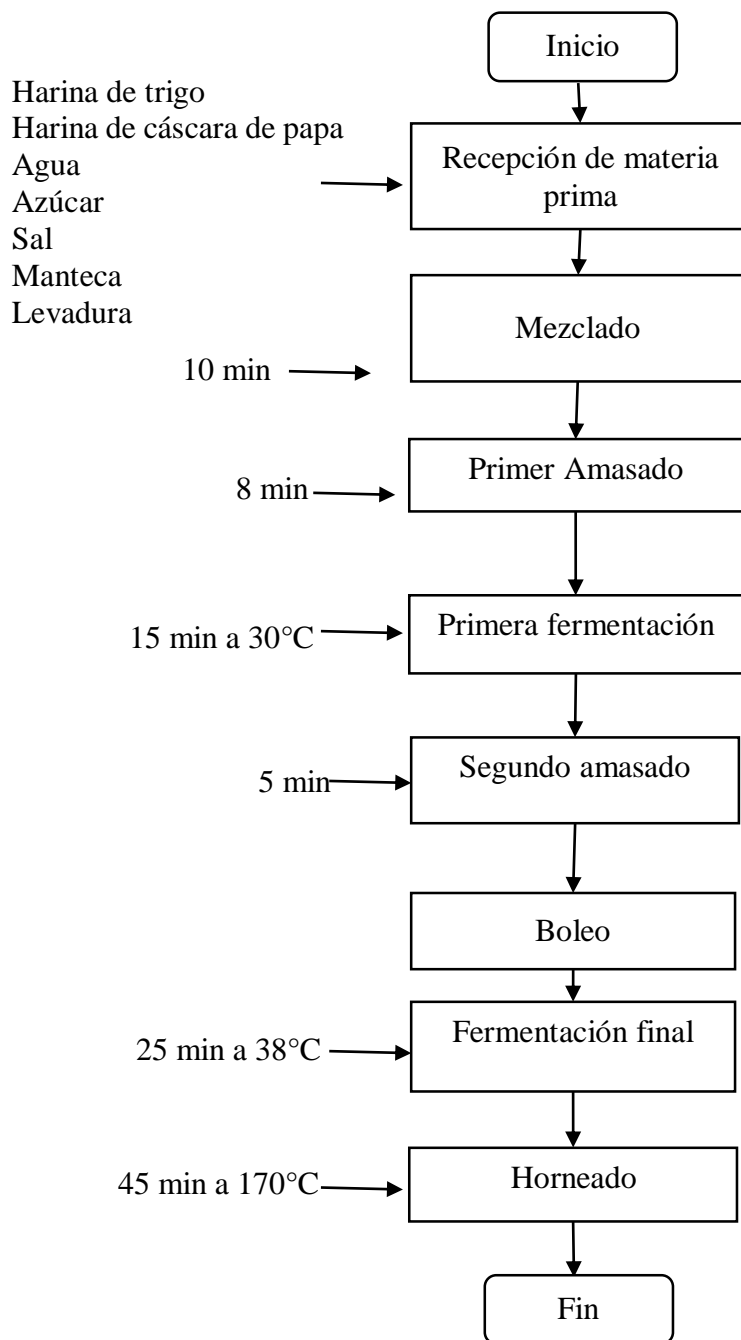


Figura 4. Diagrama de flujo elaboración de pan con harina de cáscara de papa.
Fuente: Montoya y Román (2010)

3.4.12. Análisis fisicoquímicos del pan

Los análisis fisicoquímicos se realizaron según a lo que establece el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 2945] (2016)

3.4.13. Evaluación sensorial

Se realizaron las evaluaciones sensoriales de los alimentos obtenidos de las mejores formulaciones las cuales fueron determinadas por el equipo de investigación, donde se evaluaron atributos correspondientes a cada tipo de alimento como: sabor, olor, color, consistencia, textura, cremosidad y aceptabilidad.

3.4.14. Análisis Estadístico

Se empleó un análisis estadístico de varianza (ANOVA) para determinar diferencia entre las medias y se utilizó la prueba de Tukey para la comparación de medias referentes a los parámetros fisicoquímicos y funcionales del almidón pulpa y harina de cascara, además del análisis sensorial de la salchicha, helado y pan. Para determinar el mejor tratamiento se utilizó el programa MINITAB.

En la Tabla 13, se presentan los porcentajes de almidón a utilizar en la formulación para elaborar la salchicha, en el que se utilizara un diseño experimental completamente aleatorizado.

Tabla 13. Factor y diseño experimental para la elaboración de salchicha

Factor	Repeticiones	TUE (kg)	UE/Trat
Proporciones de almidón de papa 5%	3	3	9
Proporciones de almidón de papa 3%	3	3	9
Proporciones de almidón de papa 1%	3	3	9
Total			27

En la tabla 14, se presentan los porcentajes de pulpa y crema de leche a utilizar en la formulación de un helado, en el que se utiliza un diseño experimental completamente aleatorizado.

Tabla 14. Factor y diseño para la elaboración de helado

Factor	Repeticiones	TUE (L)	UE/Trat
Pulpa de papa 25% + Crema de leche 75%	3	1	3
Pulpa de papa 50% + Crema de leche 75%	3	1	3
Total			6

En la tabla 15, se presentan los porcentajes de harina de cáscara de papa y harina de trigo a utilizar en la formulación de un pan, en el que se utiliza un diseño experimental completamente aleatorizado.

Tabla 15. Factor y diseño para la elaboración del pan

Factor	Repeticiones	TUE (kg)	UE/Trat
Harina de cáscara de papa 5% + Harina de trigo 48,25 %	3	1	3
Harina de cáscara de papa 10 + Harina de trigo 43,25%	3	1	3
Total			6

3.5. RECURSOS

Para llevar a cabo la investigación se utilizaron los siguientes recursos:

Institucionales: Los recursos institucionales que fueron necesarios para llevar a cabo esta investigación fueron los laboratorios de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y la Finca experimental San Francisco, donde se realizaron la extracción de los derivados de la papa, se elaboraron los alimentos y posteriormente se hicieron los análisis fisicoquímicos y sensoriales.

Materiales: Los materiales que se emplearon en la investigación fue la papa variedad súper chola como materia prima para la investigación, así mismo se utilizaron utensilios, recipientes, materiales y equipos de laboratorio, para la recopilación de datos de los análisis fisicoquímico y sensorial hojas.

Tecnológicos: Se utilizaron equipos para realizar los diferentes procedimientos de la investigación y de la misma manera fue necesario un computador para procesar toda la información recopilada, obtener los datos estadísticos y realizar el informe final.

Humanos: Los recursos humanos que fueron indispensables para esta investigación fueron: los 2 estudiantes como investigadores, el personal de laboratorio, y el docente quienes fueron parte esencial para orientar y solventar dudas del estudiante investigador

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Resultados de los componentes obtenidos: almidón, pulpa y harina de la cáscara de la papa

4.1.1.1. Resultado del almidón de papa

En la Tabla 16, se indican los resultados obtenidos en la caracterización fisicoquímica del almidón de papa variedad súper chola, tales como humedad, cenizas, proteína y grasa cruda, donde se observa que el valor más alto en los parámetros evaluados fue la humedad con 11,74%, y valor más bajo fue el contenido de cenizas con 0,44%.

Tabla 16. Caracterización fisicoquímica del almidón de papa variedad súper chola.

Muestra	Humedad (%)	Cenizas (%)	Proteína (%)	Grasa (%)
Almidón	11,74 ± 0,10	0,44 ± 0,03	0,63 ± 0,03	0,63 ± 0,05

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar en base húmeda.

En las propiedades funcionales que se indican en la Tabla 17, del almidón se puede apreciar que los valores incrementan a medida que aumenta la temperatura del gel, siendo el poder de hinchamiento con 23,30 g gel/g de muestra el valor más alto a una temperatura de 90 °C y 12,30 a 60 °C. Para el caso de la propiedad de solubilidad en agua, se obtuvo un valor de 18,45 g gel /g de muestra a una temperatura de 90 °C y 6,70 a una temperatura de 60 °C.

Tabla 17. Propiedades funcionales del almidón de papa variedad súper chola.

Propiedades funcionales	Temperatura			
	60°C	70°C	80°C	90°C
Absorción de agua	11,80 ± 0,05 ^d	14,26 ± 0,30 ^c	18,73 ± 0,34 ^b	20,68 ± 0,23 ^a
Solubilidad en agua	6,70 ± 0,05 ^d	10,66 ± 0,11 ^c	14,23 ± 0,12 ^b	18,45 ± 0,05 ^a
Poder de hinchamiento	12,30 ± 0,13 ^d	16,74 ± 0,22 ^c	20,90 ± 0,09 ^b	23,30 ± 2,54 ^a

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar. Filas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

En la Tabla 18, se indica la viscosidad aparente del almidón de papa variedad súper chola, en donde se observa que la máxima viscosidad alcanzada fue de 22560 cp a una velocidad de corte de 6 rpm y la mínima 6200 cp a una velocidad de corte de 60 rpm a 50°C, a 25°C la viscosidad mínima fue de 16760 cp a 6 rpm y la máxima 33500 a 60 cp a una velocidad de 60 rpm ambas

a 25°C. En ambos casos la tendencia de la viscosidad aparente tiende a disminuir a medida que aumenta la velocidad de corte y disminuye la temperatura.

Tabla 18. Viscosidad aparente (C_p) del almidón de papa variedad súper chola.

Velocidad de corte (rpm)	Viscosidad aparente (cp [*])	
	50°C	25°C
6	22560 ± 603 ^a	33500 ± 1500 ^b
12	17150 ± 764 ^c	28200 ± 551 ^d
30	10630 ± 321 ^e	25300 ± 330 ^f
60	6200 ± 200 ^g	16760 ± 252 ^h

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar, en base húmeda. Filas y columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

*cp: Centipoise.

En la Tabla 19, se indica el porcentaje de transmitancia de los geles del almidón de papa variedad súper chola, en donde se observa que el mayor valor en porcentaje fue de 18,9% a un tiempo de 0 horas y el menor valor fue de 15,8% a 72 horas, a una temperatura de 16°C, por otro lado, se obtuvo un valor de 17,9% a un tiempo de 0 horas y 10,7% a 72 horas a temperatura de 4°C.

Tabla 19. Transmitancia del almidón de papa variedad súper chola.

Tiempo (h)	°T Ambiente 16°C (%)	°T 4°C (%)
0	18,9 ± 0,45	17,9 ± 0,20
24	17,6 ± 0,30	16,8 ± 0,20
48	16,16 ± 0,32	13,31 ± 0,55
72	15,8 ± 0,10	10,7 ± 0,17

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar.

4.1.1.2. Resultados Pulpa de papa

En la Tabla 20, se muestran los resultados de la composición fisicoquímica de la pulpa de papa en donde la humedad es el valor más alto con 9,35% y el más bajo el de la grasa con 2,54%.

Tabla 20. Composición fisicoquímica de la pulpa de papa variedad súper chola.

Muestra	Humedad %	Cenizas %	Proteína%	Grasa%
Pulpa de papa	9,35 ± 0,03	3,41 ± 0,02	4,34 ± 0,12	2,56 ± 0,02

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar en base húmeda.

En la Tabla 21, se muestran los resultados obtenidos de las propiedades funcionales de la pulpa, el poder de hinchamiento alcanzó el valor más alto 5,18 g de gel/g de muestra y la solubilidad de agua el más bajo con un valor de 1,21g de gel/g de muestra.

Propiedades funcionales de la pulpa de papa variedad súper chola.

Tabla 21. *Propiedades funcionales de la pulpa de papa variedad súper chola.*

Muestra	Absorción de agua	Solubilidad en agua	Absorción de aceite	Poder de hinchamiento
Pulpa	4,58 ± 0,07	1,21 ± 0,04	1,54 ± 0,03	5,18 ± 0,02

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar.

4.1.1.3. Resultados de la harina de la cáscara de papa

En la Tabla 22, se muestran los valores obtenidos en la caracterización fisicoquímica de la cáscara de papa, en donde el parámetro con el valor más alto fue la humedad con 10,75% y el más bajo la grasa 2,39%.

Tabla 22. *Composición fisicoquímica de la harina de cáscara de papa variedad súper chola.*

Muestra	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Grasa %
Harina de cáscara	10,75 ± 0,04	4,41 ± 0,06	3,36 ± 0,08	2,39 ± 0,07

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar en base húmeda.

En la Tabla 23, se muestran los valores de las propiedades funcionales, en donde el poder de hinchamiento fue el valor más alto con 5,44g gel/g de muestra y el el más bajo la capacidad de absorción de aceite con 1,04g de aceite/ g de muestra, estas propiedades se realizaron a 60°C.

Tabla 23. *Propiedades funcionales de la harina de cáscara de papa*

Muestra	Absorción de agua	Absorción de aceite	Poder de hinchamiento
Harina de cáscara	4,40 ± 0,05	1,04 ± 0,03	5,44 ± 0,05

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar.

4.1.2. Resultados fisicoquímicos y sensoriales de los productos elaborados a partir de los componentes obtenidos de la papa

4.1.2.1. Resultados de la Salchicha tipo Frankfurt

En la Tabla 24, se muestran los parámetros fisicoquímicos evaluados a la salchicha tipo Frankfurt.

Tabla 24. *Propiedades fisicoquímicas de la salchicha tipo Frankfurt.*

Formulaciones	pH	Grasa	Cenizas	Proteína	Humedad
1	6,19 ± 0,00100 ^a	14,50 ± 0,05 ^a	3,00±0,02 ^a	15,47 ± 0,36 ^a	60,24 ± 1,23 ^a
2	6,20 ± 0,00058 ^b	14,31 ± 0,05 ^b	2,95±0,03 ^b	14,66 ± 0,15 ^b	57,65 ± 0,90 ^b
3	6,20 ± 0,00058 ^b	14,16 ± 0,02 ^c	2,93 ± 0,01 ^c	14,46 ± 0,15 ^b	56,41 ± 0,46 ^b

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar, en base húmeda. Columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

En la Tabla 25, se muestran los porcentajes obtenidos de los análisis de sinéresis realizada a la salchicha para los tres ciclos.

Tabla 25. *Porcentajes de sinéresis en la salchicha tipo Frankfurt.*

Formulaciones	Sinéresis Ciclo		
	Día 1	Día 2	Día 3
1	1,96 ± 0,03 ^a	3,27 ± 0,22 ^b	4,31 ± 0,10 ^c
2	2,25 ± 0,02 ^d	3,73 ± 0,12 ^e	4,88 ± 0,08 ^f
3	2,34 ± 0,03 ^g	4,04 ± 0,06 ^h	5,13 ± 0,04 ⁱ

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar, en base húmeda. Filas y columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

Tabla 26. *Porcentajes de pérdida de cocción en la salchicha tipo Frankfurt.*

Formulación	Pérdida por cocción
1	8,46 ± 0,626 ^a
2	9,056 ± 0,245 ^b
3	11,40 ± 0,583 ^c

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar. Columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

En la Tabla 27, se indican los resultados obtenidos para el análisis sensorial realizado, los atributos de color, olor, sabor, textura y aceptación general de la salchicha tipo Frankfurt. En los parámetros evaluados no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla 27. *Resultados del análisis sensorial de la salchicha tipo Frankfurt.*

Trat.	Color	Olor	Sabor	Textura	Aceptación global
1	3a (No me gusta ni me disgusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)	4b (Me gusta)
2	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)	3a (No me gusta ni me disgusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)
3	4a (Me gusta)	3a (No me gusta ni me disgusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)	3a (No me gusta ni me disgusta)

Los valores son el promedio de 50 evaluaciones, columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

4.1.2.2. Resultados del helado con contenido de pulpa de papa

En la Tabla 28, se muestra las medidas de los diferentes tratamientos en cuanto a parámetros de grasa, sólidos totales, acidez, proteína y Overrum.

Tabla 28. Resultados fisicoquímicos del Helado.

Formulaciones	Grasa	Sólidos totales	Acidez	Proteína	Overrum
1	1,83 ± 0,05 ^a	26,88 ± 0,42 ^a	0,21 ± 0,005 ^b	4,28 ± 0,16 ^a	40,06 ± 0,85 ^b
2	1,70 ± 0,10 ^a	27,24 ± 0,53 ^b	0,23 ± 0,005 ^a	4,74 ± 0,34 ^a	49,31 ± 0,31 ^a

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar, en base húmeda. Columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

Los parámetros de grasa y proteína no presentan diferencias,

Los parámetros de sólidos totales, acidez y overrum presentan diferencias significativas, siendo el tratamiento 1 el que mayor porcentaje presenta para los sólidos totales 26,88% y el tratamiento 2 el mayor porcentaje presenta para la acidez (0,235%) y overrum (49,31%).

Tiempo de la primera gota y peso del drenaje

Tabla 29. Tiempo de la primera gota y peso del drenaje del helado

Formulaciones	Tiempo primera gota (min)	Peso del drenaje (g)
1	5	18,90
2	12	20,03

Para el T1 se registró un tiempo de 5 minutos para la primera gota y el peso del drenaje a los 45 minutos fue de 18,90g, para el T2 el tiempo de la primera gota fue de 12 minutos y el peso del drenaje fue de 20,03 g.

En la Tabla 30, se muestran los resultados del análisis sensorial realizado, donde se evaluaron los atributos de color, olor, sabor, textura, Cremosidad y aceptabilidad. En los parámetros evaluados no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla 30. Análisis sensorial del helado.

Trat.	Color	Olor	Sabor	Textura	Cremosidad	Aceptabilidad
1	4a (Me gusta)	3a (Ni me gusta ni me disgusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)
2	5b (Me gusta mucho)	3a (Ni me gusta ni me disgusta)	3b (Ni me gusta ni me disgusta)	3b (Ni me gusta ni me disgusta)	4a (Me gusta)	3b (Ni me gusta ni me disgusta)

Los valores son el promedio de 50 evaluaciones, columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

Se obtuvo como resultado que el tratamiento 1 tuvo mayor preferencia por los evaluadores en cuanto a los atributos de color, sabor, textura, aceptabilidad y en cuanto al olor y cremosidad no existen diferencias significativas para ambos tratamientos.

4.1.2.3. Resultados del pan formulado con harina de cáscara de papa

Tabla 31. Resultado fisicoquímico Pan

Formulaciones	Sólidos totales	Humedad	pH
1	92,29 ± 0,36 ^a	7,71 ± 0,36 ^b	5,19 ± 0,06 ^a
2	91,24 ± 0,35 ^b	8,75 ± 0,35 ^a	5,17 ± 0,03 ^a

El valor corresponde al promedio de tres determinaciones ± desviación estándar, en base húmeda. Columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

Los parámetros de sólidos totales y humedad presentan diferencias significativas entre ambos tratamientos, se muestra que el T1 es el que mayor porcentaje representa para los sólidos totales 92,29% y el T2 es el que mayor porcentaje representa para la humedad 8,75%.

El parámetro de pH no presenta diferencias significativas para ambos tratamientos.

En la Tabla 32, se muestran los resultados del análisis sensorial realizado, donde se evaluaron los atributos de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad. En los parámetros evaluados no se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla 32. Resultado análisis sensorial Pan

Trat.	Color	Olor	Sabor	Textura	Aceptabilidad
1	3a (Ni me gusta ni me disgusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)	3a (Ni me gusta ni me disgusta)	3a (Ni me gusta ni me disgusta)
2	4b (Me gusta)	4a (Me gusta)	4a (Me gusta)	3a (Ni me gusta ni me disgusta)	4a (Ni me gusta ni me disgusta)

Los valores son el promedio de 50 evaluaciones, columnas con letras diferentes indican diferencias estadísticamente significativas con un 95% de confianza.

Se obtuvo como resultado que el tratamiento 2 tuvo mayor preferencia por los evaluadores en cuanto a los atributos de color y aceptabilidad y en cuanto al olor, sabor y textura no existen diferencias significativas para ambos tratamientos.

4.2. DISCUSIÓN

4.2.1. Caracterización fisicoquímica del almidón de papa variedad súper chola

El almidón de la papa variedad súper chola presentó un porcentaje de humedad de 11,74%, el cual se encuentra entre los rangos obtenidos por Zárate et al. (2014) quienes reportaron valores entre 9,33% y 21,67% en almidones de papa, provenientes de los Municipios de Sibaté y Granada, en almidones provenientes de los Municipios de El Rosal y Subachoque donde se encontraron porcentajes de humedad entre 7,14-15,93%.

Según indican Leyva y Obando (2014), el rango establecido de humedad debe alcanzar un máximo de 20%, ya que si se llega a almacenar por encima de este valor provoca el crecimiento de mohos y levaduras.

El contenido de cenizas fue de 0,44%, fue menor a los obtenidos por Zárate et al. (2014), quienes obtuvieron un valor de 0,50 %, además es similar al reportado por Martínez, Vargas y Velezmoro (2016) quienes obtuvieron, 43% en almidón de papa.

El contenido de cenizas representa la cantidad de minerales y sales provenientes de la papa y que quedan remanentes luego de la extracción del almidón por lo que representa algo bueno para este producto. (Martínez, Málaga, Betalleluz, & Velezmoro, 2015)

El contenido de proteína fue 0,63%, mayor que el obtenido por Martínez et al. (2016) quien obtuvo un valor de 0,47% en almidón de papa y similar a los valores reportados por Peña (2017) que están entre 0,58-0,76%, en almidones de cinco variedades de papas nativas. Melian (2010) afirma que un almidón que tiene un alto contenido de proteína, cambia sus propiedades fisicoquímicas influyendo en su viscosidad, además le confiere una tendencia a formar espuma.

El contenido de grasa fue de 0,63%, este valor es mayor al reportado por Martínez et al. (2016) los cuales reportaron un valor de 0,30% en almidón de papa, también es mayor en comparación con los valores de Peña (2017) quien reportó valores entre 0,07 y 0,09% en cinco variedades de papas nativas.

El alto contenido de grasa en almidones puede ser responsable de sabores desagradables, influir sobre el comportamiento reológico y las propiedades funcionales como: capacidad de absorción de agua, solubilidad, claridad y opacidad también se pueden ver afectadas ya que la grasa presente evita la unión con moléculas de agua. (Waterschoot, Gomand, Fierens, & Delcour, 2014)

4.2.1.1. Propiedades Funcionales

4.2.1.1.1. Absorción y solubilidad en agua, poder de hinchamiento

Las propiedades de capacidad de absorción, solubilidad en agua y poder de hinchamiento están relacionadas con el incremento de temperatura de preparación del gel.

La capacidad de absorción de agua estuvo entre 11,80-20,68 g gel/g de muestra de 60 °C a 90 °C respectivamente. Los valores son similares a los reportados por Martínez et al. (2015) que van desde 10,6 a 22,7g gel/g de muestra en nueve variedades de almidones nativos y similares también a los reportados por Peña (2017) los cuales fueron entre 10,17- 23,48 g gel/ g de muestra en cinco variedades de papas nativas.

A medida que aumenta la temperatura los puentes de hidrógeno se rompen, lo cual conlleva que las moléculas de agua se unen a los grupos hidrofílicos que van a retener agua y el gránulo de almidón se expande (Lalaleo, 2017)

El índice de solubilidad del almidón en agua estuvo entre 6,70 a 18,45g de gel/g de muestra, estos valores son inferiores a los de Martínez et al. (2015) quienes reportaron 10,6 a 22,7g de gel/g de muestra en nueve variedades de almidones, los valores de esta investigación son mayores a los reportados por Peña (2017) los cuales fueron de 5,75-12,74 g gel/g de muestra.

La solubilidad del almidón indica la capacidad que tienen los sólidos presentes para dispersarse en solución acuosa durante el proceso de hinchamiento, cuando el almidón se calienta en exceso, su estructura se altera debido a la rotura de enlaces de hidrógeno. (Falade & Christopher, 2015)

El poder de hinchamiento fue de 12,30 - 23,30 g gel/ g de muestra, valores similares a los que reportó Martínez y colaboradores (2015) que van desde 12,7 a 28,5 g de gel/g de muestra en almidones nativos de papa, también estos valores están por debajo de los reportados por Peña (2017) que estuvieron entre 9,47-29,51g gel/g de muestra.

Sing & Kaur (2009) señalan que el poder de hinchamientos se lo correlaciona con el tamaño del gránulo del almidón, este hinchamiento es la cantidad de agua que un almidón puede absorber por gramo de almidón a una temperatura determinada ya que la energía cinética de las moléculas de agua caliente rompe los puentes de hidrógeno y el agua es capaz de penetrar en el gránulo y tiene lugar el hinchamiento.

4.2.1.1.2. Viscosidad

La viscosidad de gel de almidón de papa súper chola fue de (22560 cps) a 50°C y (33500 cps) a 25°C a una tasa de corte de 6 rpm, estos valores son superiores a los reportados por Martínez et al. (2016) quienes indicaron 5000 cps a 25°C, y similares a los reportados por Martínez (2015) quien obtuvo 9107 cps hasta 33080 cps en almidones nativos de nueve variedades de papa. Los geles de almidón de papa súper chola mostraron un comportamiento no newtoniano, específicamente pseudoplástico.

Según Aprianita, Purwandari & Watson (2009) afirman que la viscosidad puede variar dependiendo de la zona donde fue cultivada y la especie a la que pertenece, la alta viscosidad que presentan los almidones, es favorable en la industria alimentaria en la que se desee aumentar su viscosidad como es el caso de helados, gelatinas, sopas, salsas, etc.

4.2.1.1.3. Claridad y Opacidad

El valor de claridad del gel de almidón fue de 17,9% a las cero horas y 10,7% a las 72 horas, valores que son menores a los reportados por Martínez et al. (2015) los cuales oscilaron entre 57,4% a cero horas y 1,7% a 72 horas y 4°C, también son menores a los reportados por Peña (2017) quien obtuvo valores de 50,2% a las 0 horas y 9,8% a las 72 horas.

Las diferencias entre los valores de transmitancia del gel de almidón de papa súper chola, podrían deberse a diversos factores como el contenido de amilosa, lípidos y proteínas, el tamaño de partículas de los gránulos, la concentración total de sólidos, el grado de dispersión de los gránulos. Aprianita et al. (2009) y Ayucitra (2012) afirman que la claridad de geles es una propiedad de gran importancia al momento de elaborar alimentos como aderezos de ensaladas y productos de confitería.

4.2.2. Características fisicoquímicas de la pulpa de papa

El porcentaje de humedad de la pulpa fue de 9,35%, este valor es inferior al reportado por Nazate (2019) quien obtuvo un valor de 6,50% en harina de papa.

Según Graziani et al. (2013), una humedad mayor al 14% favorece el desarrollo de microorganismos, lo que acelera su deterioro, mientras que valores inferiores al 10% pueden afectar la composición proximal.

El contenido de cenizas fue de 3,41%, superior al de Nazate (2019) quien reportó un valor de 4,34% en harina de papa, estos valores reflejan el contenido de sustancias minerales que se presentan en los residuos de estos alimentos.

El contenido de grasa fue de 2,56%, este valor es superior al reportado por Nazate (2019), quien encontró un valor fue de 2,45% en harina de papa, los nutrientes grasos se encuentran en concentración mínimas en residuos de papa ya que están constituidos, principalmente por galactosil- di glicéridos y ácidos grasos saturados.

El contenido de proteína fue de 4,34%, este valor es inferior al reportado por Nazate (2019), que reportó un valor de 8,70% en harina de papa, esto puede atribuirse a la variedad de papa ya algunas variedades de harina de pulpa poseen un elevada capacidad de fijación de nitrógeno

4.2.3. Propiedades Funcionales de la pulpa de papa

4.2.3.1. Absorción y solubilidad en agua, absorción de aceite y poder de hinchamiento

El resultado de la absorción de agua fue de 4,59 g de agua/ g de muestra, este valor es superior al reportado por Carvalho et al. (2016), quienes obtuvieron valores de 1,91 a 2,08 g de agua/g de muestra en residuos de pulpa de papa.

El valor de la solubilidad de agua fue de 1,21 g de agua/ g de muestra, el cual fue superior a los valores de 0,118 a 0,276 reportado por Carvalho et al. (2016), en residuos de pulpa de papa, este tipo de materias primas el módulo de finura influye en los atributos de calidad tales como absorción y solubilidad de agua, dispersión del polvo, densidad aparente, viscosidad de la masa y textura de productos terminados

La capacidad de absorción de aceite fue de 1,54 g de aceite/ g de muestra, el cual se encuentra del rango reportado por Matias et al. (2018), quienes reportaron valores entre 1 y 3 g de aceite/g de muestra, estos valores pueden variar y depende de la granulometría a la que fue sometida la harina obtenida de la pulpa de papa y va influir en las propiedades funcionales.

El poder de hinchamiento fue de 5,18 g gel/ g muestra, este valor es similar al reportado por Matias et al. (2018), quienes obtuvieron valores de 5 a 7 g gel /g de muestra. La capacidad de hinchamiento está directamente relacionada con la capacidad de absorción de agua y es una propiedad fundamental para la preparación de alimentos viscosos tales como sopas, salsas, masas y de productos de panificación. Praderes, García y Pacheco (2009)

4.2.4. Características fisicoquímicas de la harina de cáscara de papa

El porcentaje de humedad fue de 10,75%, este valor es similar al reportado por Isique y Sing (2017), quienes reportaron valores de 8,81 a 13,97% en harina de cáscara de papa. El contenido de humedad depende del tamaño y grosor de las cáscaras, así como otros factores que pueden ser el tiempo y temperatura durante la etapa del secado, además del equipo que se utilizó en esta operación.

El contenido de cenizas fue de 4,41%, el cual es inferior al de Isique y Sing (2017), quienes reportaron un valor de 5,9 % en harina de cáscara de papa, estos valores reflejan el contenido de sustancias minerales que se presentan en los residuos de estos alimentos.

El contenido de grasa fue de 2,34%, este valor es inferior al reportado por Isique y Sing (2017), el cual fue de (2,78%), esta diferencia en el extracto etéreo varía en función a la zona geográfica del cultivo, ya que, mejores características se obtiene a altitudes entre 500-1700 msnm con gran luminosidad y pH de suelo de 5,0 – 6,5.

El contenido de proteína fue de 3,36%, siendo este valor inferior al reportado por Isique y Sing (2017), que fue 5,26% en cáscara de papa, los porcentajes pueden variar dependiendo de la naturaleza del alimento, además de la zona geográfica en donde fue cultivado el tubérculo.

4.2.5. Propiedades funcionales de la cáscara de papa

4.2.5.1. Absorción de agua, capacidad de absorción de aceite y poder de hinchamiento

El valor de la absorción de agua fue de 4,40 g de agua/g de muestra, este valor es superior al de Carvalho et al. (2016) quienes reportaron valores entre 1,88 y 2,12 g de agua/g de muestra, e inferior al de Isique y Sing (2017) quienes reportaron valores entre 8,4 y 11,3 g de agua/ g de muestra en cáscara de papa.

El valor de la capacidad de absorción de aceite fue de 1,04 g de aceite/g muestra, este valor es similar al reportado por Isique y Sing (2017), que fue de 1 a 3 g de aceite/g muestra en cáscara de papa. Las partículas de gran tamaño presentan mayor capacidad para absorber agua y grasa, la cual es atrapada en la superficie de la fibra principalmente por medios mecánicos.

El poder de hinchamiento fue de 5,44 g gel/ g de muestra, este valor es inferior al reportado por Isique y Sing (2017), que fue de 9,8 g gel/g de muestra, en cáscara de papa. Según Baena

y García (2012), esta propiedad es influenciada por la cantidad de componentes, porosidad y tamaño de la partícula de la fibra.

4.2.6. Análisis fisicoquímico y sensorial de los tratamientos de salchicha tipo Frankfurt

4.2.6.1. pH

El pH presentado en los tres tratamientos fue de 6,19; 6,20 y 6,20, estos valores son mayores a los reportados por Marroquín (2011) el cual obtuvo valores entre 6,12 y 6,10, e inferiores a los de Vivas y Morillo (2017) quienes obtuvieron valores entre 6,43 a 6,63.

Estos valores se encuentran dentro de los rangos permitidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338] (2012), donde indica que el valor máximo de pH debe ser de 6,20, por lo tanto, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la normativa.

Según Vivas y Morillo (2017) el almidón va a garantizar una mejor estabilidad en el producto elaborado, también los valores bajos de pH (ácido) pueden ayudar en la conservación de dos maneras: impedir el crecimiento microbiano, y disminuir la resistencia al calor de los microorganismos.

4.2.6.2. Cenizas

El porcentaje de cenizas fue de 3,00; 2,95 y 2,93; estos valores son mayores a los reportados por Marroquín (2011) quien obtuvo valores entre 2,47 y 2,77, e inferiores y a los de Calderón (2018) que reportó valores de 0,21 a 1,06.

Estos valores se encuentran dentro de los rangos permitidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338] (2012), donde indica que el valor máximo de cenizas debe ser 5 % por lo tanto, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la normativa.

Méndez et al. (2015) señalan que la diferencia que existe entre tratamientos puede ser producto de la incorporación de los diferentes porcentajes de almidón en cada formulación y el contenido de cenizas que este posee.

4.2.6.3. Proteína

El contenido de proteína fue de 15,47; 14,66 y 14,46, estos valores son mayores a los reportados por Calderón (2018) el cual obtuvo valores entre 10,49 y 10,70, también a los de Marroquín (2011) cuyos valores fueron de 11,20 a 11,61; pero inferiores a los de Ramos et al. (2014) que reportó valores entre 16,74 y 19,03.

Estos valores se encuentran dentro de los rangos permitidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338] (2012), donde indica que el valor mínimo de proteína debe ser 12% y un máximo no establecido. Por lo tanto, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la normativa.

4.2.6.4. Grasa

El contenido de grasa fue de 14,50; 14,31 y 14,16; estos valores son mayores a los reportados por Marroquín (2011) los cuales fueron 4,63; 6,55; y 16,06; e inferiores a los reportados por Calderón (2018) que estuvieron entre 21,05 y 26,0.

Estos valores se encuentran dentro de los rangos permitidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338] (2012) donde indica que el valor máximo de grasa debe ser 30% y un mínimo no establecido por lo tanto, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la normativa.

4.2.6.5. Humedad

Los valores obtenidos de humedad fueron de 60,24; 57,65 y 56,41%, los cuales fueron similares a los reportados por Calderón (2018) quien indico valores de 58,70 y 56,97%.

Los almidones actúan como agentes de adhesión, unión, estabilización de la emulsión, gelificación y retención de humedad de productos cárnicos como mortadelas y salchichas.

Seo, Kang, Cho, Ba, & Seong (2015), y también Aguiar (2009) manifiesta que los valores de humedad pueden variar dependiendo de las cantidades de materias primas utilizadas en la formulación.

4.2.6.6. Sinéresis

Los resultados de sinéresis fueron de 4,31; 4,88 y 5,13; al tercer ciclo, estos valores son menores a los de Zárate et al. (2014) los cuales fueron de 7,32 a 9,79.

Según Delgado (2018) cuando los almidones se calientan se gelatinizan, ya que las moléculas absorben agua y se hinchan, pero al enfriarse las moléculas de amilosa se vuelven a juntar, este fenómeno es conocido como retrogradación, la sinéresis expresa el grado de retrogradación del almidón a baja temperatura e indica el porcentaje de liberación de agua de los geles durante el almacenamiento refrigerado o en congelación.

La pérdida de agua que se produce durante el almacenamiento afecta las características de los productos y su vida útil.

4.2.6.7. Pérdida por cocción

Los valores de pérdida por cocción fueron 8,46; 9,05 y 11,40% estos datos son inferiores a los obtenidos por Marroquín (2011) quién reportó valores entre 6,57 a 18,78%, los valores de los tres tratamientos se encuentran dentro del rango requerido por el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338] (2012) donde indica que el valor debe estar entre 0- 65% de pérdida de peso por cocción. Los resultados mostraron que la menor pérdida fue en la formulación uno (5%) de almidón. Lo que demuestra que las salchichas que tienen inferior porcentaje o nada de contenido de almidón tienden a tener mayor pérdida de cocción.

4.2.6.8. Evaluación sensorial de la salchicha

En los parámetros de olor, sabor, textura y aceptación general fue el tratamiento uno (5%) el que tuvo mayor aceptación por parte del panel de evaluadores con una media de $4 \pm 0,86$ que en la escala significa me gusta. Al respecto Marroquín (2011) indicó que los tratamientos en donde utilizó porcentajes de 4% y 4,5% en sus formulaciones fueron los que tuvieron mayor aceptabilidad.

4.2.7. Análisis fisicoquímico y sensorial de los tratamientos helado con pulpa de papa

Para las dos formulaciones que se utilizaron para la investigación, se obtuvo que el helado luego de que fuera sometido a un análisis sensorial, que el helado con la sustitución de 25 % de pulpa de papa por crema de leche (T1) fue el más aceptado (me gusta) por el panel de evaluadores con una media de $4 \pm 0,61$ en la prueba de aceptación global y también en los demás atributos de color, sabor y textura analizadas estadísticamente.

En cuanto a los parámetros fisicoquímicos, el contenido de grasa del tratamiento T2 obtuvo un valor fue de 1,83%, siendo un valor que está dentro de los rangos permitidos por el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 706] (2013), donde indica que el valor mínimo de grasa no debe ser inferior al 1,8%, por lo tanto, el valor obtenido cumple con lo establecido en la normativa.

Para el contenido de sólidos totales el Tratamiento T1 obtuvo 26,88% y T2 un valor de 27,24%, siendo estos valores inferiores a los obtenidos por Mohamed y Hassan (2018), quienes reportaron un valor de 37,80 % de sólidos totales, por otra parte, el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 706] (2013) indica que el valor mínimo de contenido de sólidos totales

debe ser de 27%, esto indica que los valores obtenidos en esta investigación presentaron porcentajes similares a los establecidos en la normativa.

El valor de acidez del mejor tratamiento T1 fue de 0,21%, este valor es inferior al reportado por Pulla (2014), quien obtuvo un valor de acidez de 0,67% para un helado saborizado con pulpa de taxo, similar al elaborado en esta investigación. Por otra parte, el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 706] (2013) no establece un valor predeterminado para este parámetro, tomando en cuenta los valores reportados por el autor y los parámetros que establece la normativa correspondiente, quiere decir que el helado cumple con los requisitos establecidos en la normativa.

El contenido de proteína del mejor tratamiento T1 fue de 4,28%, dicho valor es superior al reportado por Terán (2017) quien obtuvo un valor de 3,81%, por otra parte, Mohamed y Hassan (2018) obtuvieron valores de 3,78% y 3,75%, siendo estos valores inferiores a los obtenidos del helado con pulpa de papa. Y el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 706] (2013), establece que el porcentaje mínimo en proteína debe ser de 1,8%, por lo tanto, el valor obtenido cumple con lo establecido en la normativa.

Con respecto al índice de overrun, el tratamiento T2 obtuvo un valor de 49,31%, siendo un valor inferior en comparación a lo reportado por Terán (2017) quien obtuvo un valor de 55,72%. Lo que indica que la pulpa de papa sí le proporciona esa esponjosidad característica del helado.

4.2.8. Análisis fisicoquímico y sensorial de los tratamientos de pan con harina de cáscara de papa

En las formulaciones de pan que se utilizaron para la investigación, se obtuvo que el pan con la sustitución de 10 % de fibra de cáscara de papa por harina de trigo (T2) fue el más aceptado por el panel de evaluadores con una media de $4 \pm 0,86$ (me gusta) en la prueba de aceptación global y en el resto de atributos de color, olor y sabor analizadas estadísticamente.

Con respecto a la humedad, para el mejor tratamiento T2 (10% de sustitución) se obtuvo un valor de 8,75%, dicho valor se encuentra dentro de los requerimientos que establece el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 2945] (2016), donde indica que la humedad determinada para pan no debe ser mayor del 45%, por otra parte el valor obtenido es inferior al reportado por Poquioma (2016) quien tuvo un valor de 15,26%. Este contenido de humedad favorece a

evitar el crecimiento de mohos y levaduras y alargar la vida útil, además, el contenido de humedad del pan influye la cantidad de agua aportada en el amasado, el tiempo de cocción, así como la temperatura del horno.

El valor de contenidos de sólidos totales para el mejor tratamiento T2 fue de 91,24%, valor superior al reportado por Poquioma (2016), quien indica que el valor para un pan normal es de 50,06%, convirtiéndose así en un aporte energético significativo desde el punto de vista nutricional.

El pH para el tratamiento T2 fue de 5,17%, valor inferior al obtenido por Poquioma (2016) quien reporto un valor de 5,32%, por otra parte, el Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 2945] (2016), establece que el pH debe estar entre 4,3 y 7,0 para el pan común, por lo tanto el valor obtenido para el pan con contenido de harina de cáscara de papa está dentro de los rangos establecidos en la normativa. Los valores obtenidos son indicadores para que el pan pueda ser conservado por más tiempo, evitando la proliferación microbiana, producida por mohos.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Las características fisicoquímicas y funcionales de los componentes obtenidos a partir de la papa variedad súper chola presentaron valores y comportamientos similares en comparación con otros almidones, pulpa y harina de cáscara de otras variedades de papas como criolla y cánchan.
- Los porcentajes adecuados para las formulaciones de los productos fueron: 5 % de almidón para la salchicha tipo Frankfurt, 25 % de pulpa de papa para el helado y 10 % de harina de cáscara de papa para el pan.
- La formulación de salchicha Frankfurt con mayor aceptación por parte del panel sensorial fue el tratamiento T1 (5% de almidón de papa) obteniendo como resultados fisicoquímicos 6,19% de pH, 15,47% de proteína, 14,50% de grasa, 3% de cenizas y 60,24% de humedad, además cumple con los requisitos de la norma INEN 1338:96 que establece los requisitos de salchichas.
- La formulación idónea de pan fue el 10% de harina de cáscara de papa, 43,25% harina de trigo, 35,23% de agua, 5,65% de azúcar, 1,06% de sal, 3,40% de manteca y 1,41% de levadura, obteniendo así un pan con características sensoriales aprobado por parte del panel de evaluadores y cuyas características cumplen con los rangos establecidos en la normativa vigente.
- En los análisis fisicoquímicos de las dos formulaciones del pan, se obtuvo que el T1 (5% de sustitución) fue el pan con las mejores características con valores de 92,29% de sólidos totales, 7,71% de humedad y 5,19% de pH. Sin embargo, de acuerdo a la evaluación sensorial la formulación de mayor aceptación fue el tratamiento T2 (10 % de sustitución) ya que reportó 5,17% de pH, 91,24% de carbohidratos y 8,75 % de humedad.
- En el caso del helado, el tratamiento T1 (25% de pulpa de papa) fue elegido como la mejor formulación por parte de los evaluadores y obtuvo valores fisicoquímicos de 1,83% de grasa, 28,88% de sólidos totales, 0,21% de acidez, 4,28% de proteína y 40,06% de overrun cumpliendo con los parámetros exigidos por la normativa vigente.

5.2. RECOMENDACIONES

- Ampliar las investigaciones fisicoquímicas y funcionales correspondientes a los almidones de papas nativas de la provincia del Carchi para comparar y observar su comportamiento en productos cárnicos.
- Se recomienda durante la etapa de secado se realice una curva de este proceso para estos tipos de almidones con la finalidad de reducir el tiempo, para no alterar las condiciones del almidón y obtener una humedad adecuada.
- Se recomienda realizar nuevas investigaciones utilizando el almidón, pulpa y la harina de cáscara de la papa súper chola en otros productos debido a las características fisicoquímicas y funcionales que poseen cada uno de los componentes extraídos de la papa.
- Se recomienda complementar la investigación con un estudio de vida útil de los productos obtenidos considerando parámetros como temperatura del ambiente, métodos de conservación, entre otros aspectos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, E. (2009). *Evaluación de diferentes niveles de jugo de pimiento, como antioxidante natural en la elaboración de salchicha de pollo*. Riobamba: Repositorio digital Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- Andrade, H. (2015). *Catálogo de variedades de papa cultivadas en Ecuador*. INIAP -. Fonte: <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/2859/1/iniapsc329.pdf>
- Aprianita, A., Purwandari, U., & Watson, B. (2009). Physico-chemical properties of flours and starches from selected commercial tubers available in Australia. . *International Food Research Journal* , 507-520.
- Arroyo, Y., Carrasco, M., Bueno, A., Cardeña, R., & Luízar, C. (2008). Obtención y caracterización fisicoquímica y funcional de las fibras dietéticas del níspero común (*Mespilus germanica*). *Revista de la Salud de la Sociedad Química del Perú* , 269-281.
- Ayucitra, A. (2012). Preparation and characterization of acetylated corn starches. *Journal of Chemical Engineering and Application*, 156-159.
- Baena, L., & García, N. (2012). *Obtención y caracterización de fibra dietaria a partir de cascarilla de las semillas tostadas de theobroma cacao l. De una industria chocolatera colombiana*. Pereira: Facultad de tecnologías, Universidad Tecnológica de Pereira.
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2015). *Estadísticas de la papa en el Ecuador*. Quito.
- Bello, L., Contreras, S., Romero, R., Javier, S., & Jimenez, A. (2002). Propiedades químicas y funcionales del almidón de plátano *Musa paradisiaca* L. (Var Macho). *Agrociencia*, 169-180.
- Betancur, A., Chel, G., & Canizares, H. (2018). Acetylation and characterization of *Canavalia ensiformis* starch. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 378-382.
- Calderón, L. (2018). *Aprovechamiento integral de banana de rechazo en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt*. Ambato: Repositorio digital Univeridad Técnica de Ambato. pdf.
- Carvalho, W., Soáres, M., Caliari, M., Silva, F., & Ribeiro, K. (2016). Physicochemical and functional characteristics of residual of pulp of potato. *Universidad Federal de Goiás* , 570-576.
- Cedeño, J., & Zambrano, J. (2014). *Cáscaras de piña y mango deshidratadas como fuente de fibra dietética en producción de galletas*. Calceta, Manabí: Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix Torres.

- Charro, M. (2015). *Obtención de plástico biodegradable a partir de almidón de papa*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ingeniería Química. Tesis de pregrado.
- Chen, W., Zhou, H., Young, H., & Cui, M. (2015). Effects of charge-carrying amino acids on the gelatinization and retrogradation properties of potato starch. *Chemistry Food*.
- Córdova, V. (2014). *Estudio de los aportes funcionales de la papa (solanum Tuberosum) y desarrollo de dos productos alimenticios*. Quito: Universidad de las Américas UDLA.
- Dávalos, D., & Molina, K. (2015). *Escuela Superior Politécnica del Litoral [Tesis de grado Ingeniero en Alimentos]*. Fonte: Repositorio digital Escuela Superior del Litoral: <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/88483/D-88118.pdf>
- Delgado, Y. (2018). *APLICACIONES DE ALMIDONES NATIVOS Y MODIFICADOS EN LA INDUSTRIA LÁCTEA Y CÁRNICA*. Lima: Repositorio digital Universidad Nacional Agraria La Molina.
- El Telégrafo. (17 de Julio de 2017). Los papicultores sufren por la sobreproducción. *Economía*, p. 8. Fonte: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/los-papicultores-sufren-por-la-sobreproduccion>
- Falade, K., & Christopher, A. (2015). Physical, functional, pasting and thermal properties of flours and starches of six Nigerian rice cultivars. *Food Hydrocolloids*, 478-490.
- Freire , C. (2011). *“EFECTO DE LA ADICIÓN DE HARINA DE CHOCHO (LUPINUS MUTABILIS SWEET) EN LA ELABORACIÓN DE EMBUTIDOS (SALCHICHA TIPO FRANKFURT)”*. Ambato: Repositorio digital Universidad Técnica de Ambato.
- García, O., Aiello Mazarri, C., Peña , M., Ruiz, J., & Acevedo, I. (2012). Caracterización físico-química y propiedades funcionales de la harina obtenida de granos de quinchoncho (Cajanus cajan (L.) Millsp.) sometidos a diferentes procesamientos. *UDO Agrícola*, 919-928.
- Graziani, L., Ortiz , L., Ramirez, A., Herrera Jhailu, Rico, J., & Figueroa , R. (2013). Efecto de varios factores sobre características químicas de harinas de frutopán y harinas compuestas trigo-frutopán. *Agronomía TROP*, 143-153.
- Guamán, R. (2011). *UTILIZACIÓN DE CARNE DE CONEJO EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT, RIOBAMBA*. Riobamba, Ecuador: Repositorio digital Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.
- Hernández, M., Torruco, J., Chel, L., & Betancour, D. (2008). Caracterización fisicoquímica de almidones de tubérculos cultivados en Yucatán, México. *Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 9.

- Isique, M., & Sing, J. (2017). *Influencia de la hidrólisis química en las características fisicoquímicas y funcionales de los residuos industriales de papa, camote y yuca*. Chimbote-Perú: Repositorio Universidad Nacional del Santa pdf.
- Khodaei, N., Karboune, S., & Orsat, V. (2015). Microwave-Assisted Alkaline Extraction of Galactan-Rich Rhamnogalacturonan I from Potato Cell Wall By-Product . *Food an Chemistry*, 1-40.
- Lalaleo, D. (2017). *Caracterización reológica de suspensiones elaboradas a partir harina y residuos de banano de rechazo*. Ambato: Repositorio digital Universidad Técnica de Ambato.pdf.
- Leiva, C., & Obando, R. (2014). *Extracción de almidón de variedades de papa cultivados en Nicaragua*. Managua: Universidad Nacional de Ingeniería. Facultad de Ingeniería Química.
- Leonel, M., Bronzi de Souza, L., & Mischán, M. (2010). Production of extruded snacks from cassava starch and orange fiber. *Ciencia Rural*, 1418-1423.
- Lin, J., Kao, W., Tsai, Y., & Chang, Y. (2013). Effect of granular characteristics on pasting properties of starch blends. *Carbohydrate Polymers*, 1553-1560.
- Lomas, M. F., & Salas, N. E. (2014). *Propuesta de industrialización y comercialización de almidón de papa, para la Corporación de Productores Agropecuarios del Carchi, cantón Montúfar, provincia del Carchi (Tesis de pregrado)*. Quito: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR. Fonte: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2953>
- Madrid, A., & Cenzano, I. (2003). *Helados:Elaboración, análisis y control de calidad*. Madrid: Mundi Prensa.
- Marroquín, T. (2011). *ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT UTILIZANDO CARNE DE PATO (Pekín) Y POLLO (Broiler) CON ALMIDÓN DE PAPA (Solanum Tuberosum)*. Ibarra: Ingeniería Agroindustrial, Universidad Técnica del Norte.
- Martínez, P., Málaga, A., Betalleluz, I., & Velezmoro, C. (2015 de Noviembre de 2015). Caracterización funcional de almidones nativos obtenidos de papas (Solanum phureja) nativas peruanas. *Scientia Agropecuaria*, 12.
- Martínez, P., Vargas, G., & Velezmoro, C. (2016). Propiedades funcionales de almidón de papa (Solanum tuberosum) y su modificación química por acetilación. *Scientia Agropecuaria*, 223-230.

- Matias, A., Trejo, A., Pascual, S., & Lira, A. (2018). Extracción de fibra a partir de la alcachofa (*Cynara scolymus* L) por medio de métodos químicos y su caracterización . *Univeridad Nacional Autónoma de México*, 222-227.
- Mbougoung, P., Tenin , D., Scher, J., & Tchiegang, C. (2012). Influence of acetylation on physicochemical, functional and thermal properties of potato and cassava starches. *Journal of Food Engineering*, 320-326.
- Melian, D. (2010). *Ensayo comparativo de dos metodologías de extracción de almidón de papa usando muestras de diez variedades nativas de Chile y dos variedades comerciales*. Valdivia: Universidad Austral de Chile. Escuela de Ingeniería de los Alimentos.
- Méndez, G., García, J., Santellano, E., Durán, L., Silva, R., & Quintero, A. (2015). Fat reduction in the formulation of frankfurter sausages using inulin and pectin. *Food Science and Technology*, 25-31.
- Miranda Olmedo, M. F. (2015). *Análisis de la producción de almidón de papa alimenticio y su incidencia en las empresas productoras de embutidos en el Distrito Metropolitano de Quito 2014 (Tesis de Maestria)*. Quito: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK.
 Fonte:
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1590/1/TESIS%20MAR%c3%8dA%20FERNANDA%20MIRANDA%20OLMEDO.pdf>
- Miranda, M. F. (2015). *Análisis de la producción de almidón de papa alimenticio y su incidencia en las empresas productoras de embutidos en el Distrito Metropolitano de Quito 2014 (Tesis de Maestria)*. Quito: UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK.
 Fonte:
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/1590/1/TESIS%20MAR%c3%8dA%20FERNANDA%20MIRANDA%20OLMEDO.pdf>
- Mohamed, H., & Hassan, B. (2018). Efecto de la adición de pulpas de zanahoria y calabaza sobre las propiedades químicas, reológicas, nutricionales y organolépticas del helado. *Revista científica Scirp*, 959-982. Fonte:
<https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=86698>
- Monteros, A. (Junio de 2016). RENDIMIENTOS DE PAPA EN EL ECUADOR SEGUNDO CICLO 2015. *Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca*, 1-9. Fonte: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca:
http://sipa.agricultura.gob.ec/descargas/estudios/rendimientos/papa/rendimiento_papa_2015.pdf

- Montoya, J. F., & Román, G. M. (2010). *Estudio de la incidencia de incorporación de masa de papa de variedad superchola (Solanum tuberosum), como sustituto parcial de harina de trigo (Triticum spp) en el proceso de elaboración de pan. (Tesis de pregrado)*. Ibarra: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE- FACULTAD DE INGENIERIA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/647/1/03%20AGI%20258%20TESIS.pdf>
- Muñoz, M. (2014). Composición y aportes nutricionales de la papa. *Revista Agrícola*, 36-37. Fuente: https://www.inia.cl/wp-content/uploads/2014/09/revista_agricola_octubre_36-37.pdf
- Nazate, L. (2019). *INFLUENCIA DE HARINA DE PAPA (Solanum tuberosum) Y HARINA DE GARBANZO (Cyperus esculentus) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES Y SENSORIALES DE UN PAN BAJO EN GLUTEN*. Ibarra-Ecuador: Repositorio digital Universidad Técnica del Norte.
- Patiño, N., & Vásquez, V. (2013). *"DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE NITRITOS EN SALCHICHA TIPO FRANKFURT QUE SE COMERCIALIZA EN LOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE CUENCA*. Cuenca, Ecuador: Repositorio digital de la Universidad de Cuenca.
- Peña, E. (2017). *EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y FUNCIONAL DE ALMIDONES DE CINCO VARIEDADES DE PAPAS NATIVAS PROCEDENTES DE ILAVE (PUNO) (Tesis de grado)*. Fuente: Universidad Nacional Agraria, Lima-Perú: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2655/Q02-P45-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Poquioma Cruz, C. (2016). *INFLUENCIA DE LA SUSTITUCIÓN PARCIAL DE Oxalis tuberosa "OCA" POR HARINA DE TRIGO, PARA LA ELABORACION DE PAN TIPO FRANCES. (Tesis de pregrado)*. CHACHAPOYAS-PERÚ: UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS. Fuente: http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1022/FIA_197.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Praderes, G., García, A., & Pacheco, E. (2009). Caracterización físico-química y propiedades funcionales de harina de quinchoncho (Cajanus cajan) obtenida por secado en doble tambor. *Facultad de Agronomía (UCV)*, 79-84.
- Pulla Mendieta, D. D. (2014). *ESTUDIO DE ACEPTABILIDAD DE HELADOS CON FRUTA DE LA ZONA DE PÍLLARO (Tesis de grado)*. Quito: UNIVERSIDAD

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5114/1/58344_1.pdf

- Pumisacho, M., & Sherwood, S. (2002). *El cultivo de papa en el Ecuador*. Quito: INIAP-CIP.
- Quispe, J. G. (2014). *OBTENCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA FIBRA DIETÉTICA A PARTIR DE LOS RESIDUOS DE PAPA (So/anum tuberosum) (Tesis de pregrado)*. ACOBAMBA-HUANCAVELICA: UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA. Fonte: <http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/107/TP%20-%20UNH%20AGROIND%20%200022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, D., San Martín, V., Rebatatta, M., Arbaiza, T., Salva, B., & Caro, I. (2014). Características fisicoquímicas de la salchicha de cerdo del departamento de Tumbes, Perú. *Salud Tecnol*, 120-128.
- Ravn, H., Bandsholm, O., & Meyer, A. (2013). Time of harvest affects the yield of soluble polysaccharides extracted enzymatically from potato pulp. *Food and Bioproducts*, 1-7.
- Rodrigues Batista, J. E., De Moraes, M. P., Caliar, M., & Soares, J. M. (2016). *Physical, microbiological and sensory quality of gluten-free biscuits*. Fonte: Department of Food Engineering, Federal University of Goiás- Goiás, Brazil: www.vup.sk/en/download.php?bulID=1879
- Romero, E. T. (2012). *Efecto de la temperatura del medio de cocción en las características físicas, microbiológicas y sensoriales de una mortadela (Tesis de pregrado)*. Honduras: Zamorano. Fonte: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/953/1/AGI-2012-T019.pdf>
- Rossa, P. N., Burin, V. M., & Bordignon, M. (2012). Efecto de la transglutaminasa microbiana en las propiedades reológicas y funcionales en torno a helado de crema con diferentes contenidos grasos. *Food Science and Technology*, 224-230.
- Seo, H., Kang, G., Cho, S., Ba, H., & Seong, P. (2015). Quality Properties of Sausages Made with Replacement of Pork with Corn Starch, Chicken Breast and Surimi during Refrigerated Storage. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 638-645.
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 1338]. (2012). *Carne y productos cárnicos. Productos cárnicos crudos, productos cárnicos curados-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos.Requisitos*. Quito, Ecuador. Fonte: Norma Técnica Ecuatoriana: <https://studylib.es/doc/4439333/nte-inen-1338--carne-y-productos-c%C3%A1rnicos.-productos-c%C3%A1rn...>

- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 2945]. (2016). *PAN. REQUISITOS*. Quito Ecuador. Fonte: https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_2945.pdf
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 706]. (2005). *Helados. Clasificación*. Quito, Ecuador. Fonte: Norma Técnica Ecuatoriana: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.0706.2005.pdf>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización [INEN 706]. (2013). *HELADOS. REQUISITOS*. Quito Ecuador. Fonte: https://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_706-2.pdf
- Sing, J., & Kaur, L. (2009). *Advances in potato chemistry and technology*. Burlington: Academic Press.
- Terán, R. D. (2017). *ELABORACIÓN DE HELADO DE MARACUYÁ (PASSIFLORA EDULIS) CON NABO (BRASSICA RAPA) (Tesis de pregrado)*. Quito: UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL. Fonte: <http://repositorio.ute.edu.ec/handle/123456789/16671>
- Torruco-Uco, J., & Betancur-Ancona, D. (2007). Physicochemical and functional properties of Makal (*Xanthosoma yucatanensis*) starch. *Food Chemistry*, 69-77.
- Trejo, M. A., Lira, A., & Pascual, S. (2017). Fibra para el futuro: Propiedades y Beneficios. *Omnia Science*, 1-34.
- Villavicencio, D., & Zavala, J. (2014). *Obtención de la harina de papa como sustituto parcial en la elaboración de pa Tipo Enrollado*. Guayaquil: Escuela Politécnica del Litoral. [Tesis de Pregrado].
- Visvanathan, R., Jayathilake, C., Barana, J., & Ruvini, L. (2016). Health-beneficial properties of potato and compounds of interest. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 17.
- Vivas, Á., & Morillo, M. (2017). *Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí [Tesis de grado de Ingeniero Agroindustrial]*. Fonte: Repositorio Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/658/1/TAI133.pdf>
- Waterschoot, J., Gomand, S., Fierens, E., & Delcour, J. (2014). Production, structure, physicochemical and functional properties of maize, cassava, wheat, potato and rice starches. *Starch-Stärke*, 1-16.
- Zárate, L., Ramírez, L., Otólor, N., Prieto, L., Garnica, A., Cerón, M., & Arguelles, J. (2014). EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ALMIDÓN NATIVO DE CLONES PROMISORIOS DE PAPA CRIOLLA (*Solanum tuberosum*, Grupo Phureja). *Revista latinoamericana de la papa*, 1-24.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Evidencias fotográficas

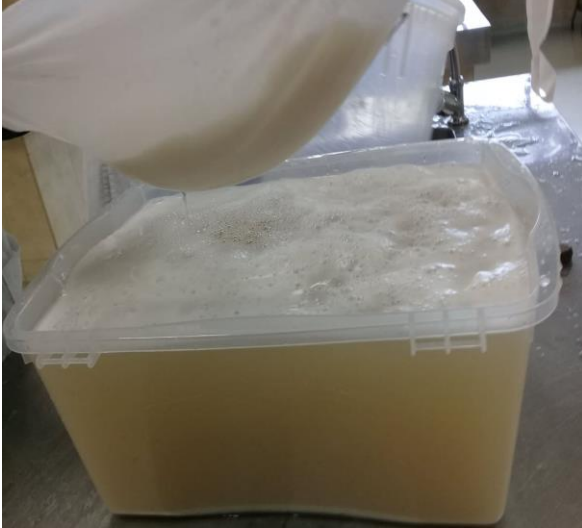


Figura 5. Obtención de almidón y pulpa de papa.



Figura 6. Secado de derivados obtenidos



Figura 7. Almidón de papa seco.



Figura 8. Pulpa de papa seca



Figura 10. Harina de cáscara de papa seca.



Figura 9. Molienda de almidón, pulpa y harina.



Figura 11. Tamizado almidón, pulpa y harina de cascara de papa.



Figura 12. Determinación de humedad.



Figura 13. Determinación de cenizas.



Figura 14. Determinación de grasa.



Figura 16. Determinación de proteína.



Figura 15. Determinación de índice de absorción de agua (IAA), índice de solubilidad en agua (ISA) y poder de hinchamiento de almidón, pulpa y harina de cáscara de papa.



Figura 18. Determinación de viscosidad del almidón.



Figura 17. Determinación de claridad y opacidad.



Figura 20. Determinación de capacidad de absorción de aceite en pulpa de papa.



Figura 19. Cortado y pesado de carne, tocino y demás insumos para la elaboración salchicha con almidón.



Figura 22. Molienda de carne.



Figura 21. Molienda de tocino.



Figura 23. Emulsión de pasta en el cutter.



Figura 24. Embutido.



Figura 26. Cocción de las salchichas.



Figura 25. Enfriado con baño de agua fría.

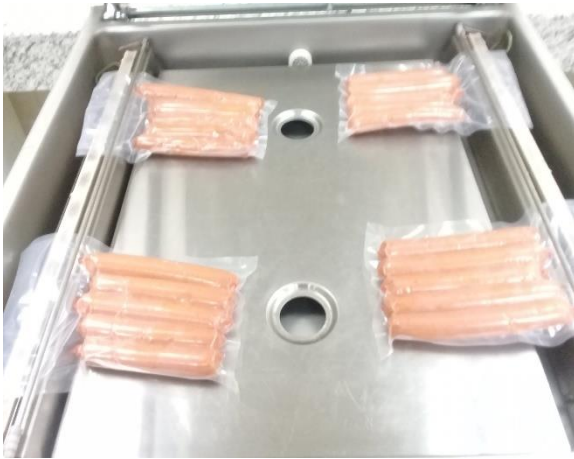


Figura 28. Empacado al vacío de salchichas.



Figura 27. Pesado de producto terminado.

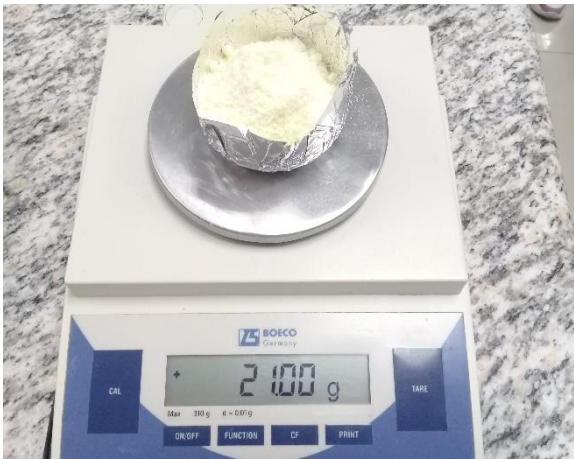


Figura 29. Pesado de insumos para helado.



Figura 30. Obtención de pulpa de taxo.



Figura 32. Determinación de pH de la Salchicha.

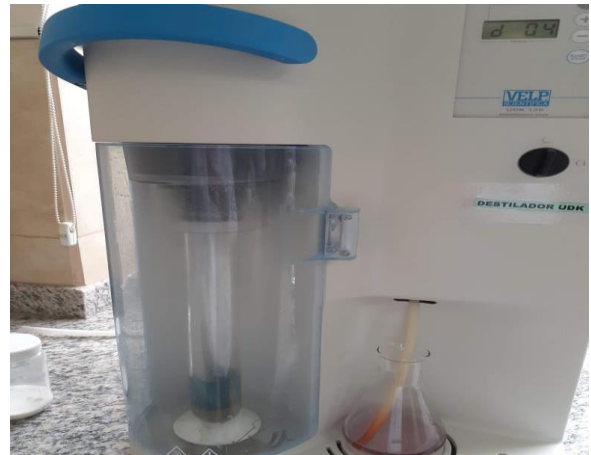


Figura 31. Determinación de proteína en salchicha.



Figura 33. Pasteurización de pulpa de taxo.



Figura 34. Mezclado de ingredientes



Figura 36. Obtención de helado en cama de frío.



Figura 35. Envasado y pesado del helado.



Figura 38. Refrigeración de helados.



Figura 37. Determinación de grasa del helado.

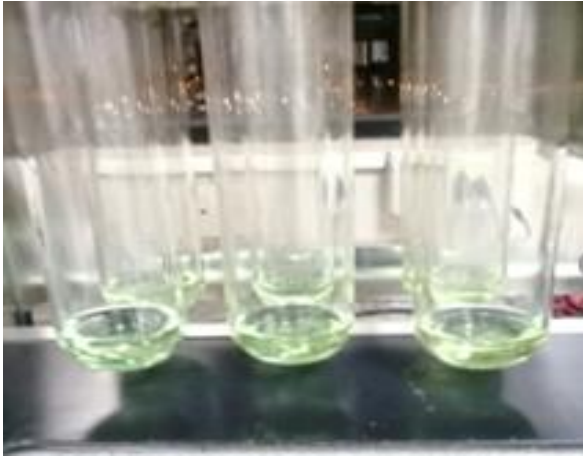


Figura 40. Determinación de proteína del helado.



Figura 39. Pesado de insumos para elaborar pan.



Figura 42. Preparación de la masa.



Figura 41. Leudado de pan.



Figura 44. Horneado del pan.



Figura 43. Pan con harina de cáscara de papa.



Figura 45. Análisis sensorial de salchicha, helado y pan.

Anexo 2. Hoja de evaluación sensorial de salchicha tipo Frankfurt.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

EVALUACIÓN SENSORIAL DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT

Género.....

Edad.....

Fecha.....

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan 3 muestras de salchicha tipo Frankfurt. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, en base a la escala hedónica mostrada a continuación.

Los resultados obtenidos son estrictamente confidenciales y pertenecen al estudio denominado: Aprovechamiento integral de la papa súper chola para la obtención de almidón, pulpa, fibra y su utilización en la elaboración de alimentos.

Nota: recuerde tomar agua y comer un trocito de manzana luego de degustar cada muestra.

Puntaje	Categoría
5	Me gusta mucho
4	Me gusta
3	No me gusta ni me disgusta
2	Me disgusta
1	Me disgusta mucho

Código	Calificación para cada atributo		
	954	895	846
COLOR			
OLOR			
SABOR			
TEXTURA			
ACEPTACIÓN GLOBAL			

De acuerdo a la evaluación realizada indique que muestra fue de su mayor agrado:

Observaciones:

.....
.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 3. Hoja de evaluación sensorial de helado con pulpa de papa.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

EVALUACIÓN SENSORIAL DE UN HELADO DE TAXO.

Género.....

Edad.....

Fecha.....

La siguiente evaluación corresponde al trabajo de titulación, denominado “Aprovechamiento integral de la papa súper chola para la obtención de almidón, pulpa, fibra y su utilización en la elaboración de alimentos”. Se obtendrán resultados que serán estrictamente confidenciales y utilizados con fines de investigación.

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan 2 muestras de un helado de taxo con un contenido parcial de pulpa de papa. Por favor, evalúe los atributos indicados en cada una de ellas, de izquierda a derecha, indicando el grado de gusto o disgusto, utilizando la escala hedónica mostrada a continuación.

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

Atributos	Código de muestras	
	521	472
COLOR		
OLOR		
SABOR		
TEXTURA		
CREMOSIDAD		
ACEPTABILIDAD GLOBAL		

De acuerdo a la evaluación realizada indique que muestra fue de su mayor agrado:

Observaciones:

.....
GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 4. Hoja de evaluación sensorial de pan con harina de cáscara de papa.



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**EVALUACIÓN SENSORIAL DE UN PAN CON FIBRA DE CÁSCARA
DE PAPA.**

Género.....

Edad.....

Fecha.....

La siguiente evaluación corresponde al trabajo de titulación, denominado “Aprovechamiento integral de la papa súper chola para la obtención de almidón, pulpa, fibra y su utilización en la elaboración de alimentos”. Se obtendrán resultados que serán estrictamente confidenciales y utilizados con fines de investigación.

INSTRUCCIONES

Frente a usted se presentan 2 muestras de un pan con contenido parcial de fibra de cáscara de papa. Por favor, evalúe los atributos indicados en cada una de ellas, de izquierda a derecha, indicando el grado de gusto o disgusto, utilizando la escala hedónica mostrada a continuación.

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

Atributos	Código de muestras	
	405	710
COLOR		
OLOR		
SABOR		
TEXTURA		
ACEPTABILIDAD GLOBAL		

De acuerdo a la evaluación realizada indique que muestra fue de su mayor agrado:

Observaciones:

.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo 5. Normativas INEN



**NORMA
TÉCNICA
ECUATORIANA**

NTE INEN 2945
2016-10

PAN. REQUISITOS

BREAD. REQUIREMENTS

ICS: 67.080

3
Páginas

PAN REQUISITOS

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para el pan destinado al consumo humano.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (incluyendo cualquier enmienda).

CPE INEN-CODEX 1, *Principios generales de higiene de los alimentos*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general del Codex para los aditivos alimentarios*

NTE INEN-ISO 712, *Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia*

NTE INEN 526, *Harinas de origen vegetal. Determinación de la concentración de ión hidrógeno o pH*

NTE INEN 1334-1, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos*

NTE INEN 1334-2, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos*

NTE INEN 1334-3, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*

3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

3.1

pan

Producto obtenido de la fermentación y horneo de una masa básica hecha de harina de trigo, agua, levadura y sal.

3.2

pan común

Producto a base de harina de trigo, agua, levadura, sal, adicionado o no de grasas o aceites comestibles, azúcar u otros aditivos alimentarios.

3.3

pan especial

Producto a base de harina de trigo u otro tipo de harinas solas o mezcladas, agua, levadura, con o sin sal, adicionado o no de grasas o aceites comestibles, con o sin azúcar, aditivos alimentarios y otros ingredientes alimentarios como, por ejemplo, huevos y sus derivados, leche y sus derivados, frutas, etc.

3.4

pan integral

Producto a base de harinas integrales de cereales, agua, levadura, sal, adicionado o no de grasas o aceites comestibles, azúcar u otros aditivos alimentarios.

3.5**pan integral especial**

Producto a base de harinas integrales de cereales, agua, levadura, con o sin sal, adicionado o no de grasas o aceites comestibles, con o sin azúcar, aditivos alimentarios y otros ingredientes alimentarios, como por ejemplo, frutas, granos, oleaginosas, etc.

4. REQUISITOS

El pan, pan común, pan especial, pan integral y pan integral especial, deben:

- 4.1** estar elaborados de conformidad con lo establecido en CPE INEN-CODEX 1,
- 4.2** utilizar ingredientes alimentarios aptos para el consumo humano,
- 4.3** cumplir con los requisitos físicos y químicos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para el pan, pan común, pan especial, pan integral y pan integral especial

Requisito	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad ¹	% ²	-	45,0	NTE INEN-ISO 712
pH	-	4,3	7,0	NTE INEN 528

¹ Pacificación realizada en base seca expresada como % en producto terminado.

NOTA: En el caso de que sean usados métodos de ensayo alternativos a los señalados en esta tabla, estos deben ser oficiales. En el caso de no ser un método oficial, este debe ser validado.

- 4.4** cumplir con los límites máximos de aditivos alimentarios establecidos en NTE INEN-CODEX 192.

6. ENVASADO

El envase utilizado será de un material apto para productos alimenticios, resistente y que asegure la buena conservación del producto.

8. ROTULADO

El rotulado del pan debe cumplir con lo establecido en NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 y NTE INEN 1334-3.

BIBLIOGRAFÍA

NTC 1363 *Pan. Requisitos*

NMX-F-442-1983 *Alimentos – Pan – Productos de Bolería*. Dirección General de Normas

21CFR136, *Bakery products*. Code of Federal Regulations of U.S. Food and Drug Administration. 2015

Real Decreto 1137/1984, de 25 de marzo, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la Fabricación, Circulación y Comercio del Pan y Panes Especiales. Última modificación: 29 de marzo de 2013

RM N° 1020-2010/MINSA, *Norma Sanitaria para la fabricación, elaboración y expendio de productos de panificación, galletería y pastelería*. Dirección General de Salud Ambiental. Ministerio de Salud. Lima. 2011

SEMIĆ A., ORUĐEVIĆ S., BAUMAN I., MUMINOVIĆ B., SPAHO N., KLEPO B. (2008). *Effects of increasing sourness of bread dough on bread quality*, 5th International Congress Flour-Bread and 7th Croatian Congress of Cereal Technologists, 416-424

HOLMES J.T. and HOSENEY R.C. (1987). *Chemical Leavening: Effect of pH and certain ions on breadmaking properties*. *Cereal Chemical*, Vol. 64, No 5, 343-348.

AMERICAN INSTITUTE OF BAKING (AIB International). *Curso Tecnología Aplicada a la panificación*. Lección quince.

AMBLER THOMPSON and BARRY N. TAYLOR. *Guide for the Use of the International System of Units (SI)*. National Institute of Standards and Technology-NIST of U.S. Department of Commerce. 2008.

INTERNATIONAL COMMISSION ON MICROBIOLOGICAL SPECIFICATIONS FOR FOODS. (ICMSF). *Microorganisms in Foods 8. Use of Data for Assessing Process Control and Product Acceptance*. London. 2011. 209-225.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2945	TÍTULO: PAN. REQUISITOS	Código: 07.010
------------------------------------	--------------------------------	--------------------------

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2014-11-20	REVISIÓN: La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: 2015-01-19 al 2015-03-19

Comité Técnico de: CEREALES Y LEGUMBRES	
Fecha de iniciación: 2016-04-12	Fecha de aprobación: 2016-05-19
Integrantes del Comité:	

NOMBRE:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Fernando Ruiz (Presidente)	MODERNA ALIMENTOS S.A.
Paulina Arias Machado	MODERNA ALIMENTOS S.A.
Victor Camecho	MAGAP-SC
Esteban Carbonell	CORPORACIÓN FAVORITA
Andrés Surtaxi	MODERNA ALIMENTOS S.A.
Mathijs Schutter	MODERNA ALIMENTOS S.A.
Mónica Viladís	GRUPO BIMBO (TIOSA)
Paulina Aguilar	ARCSA
Juan Carlos Cadena	MIPRO
María Belén Quejal	INIAP
Carolina Guayanaema	ARCSA
Margoth Casco (Secretaría Técnica)	INEN-DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

Otros trámites: Esta NTE INEN 2945:2016 reemplaza a las NTE INEN 93:1976, NTE INEN 94:1979, NTE INEN 95:1979 y NTE INEN 96:1979.

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Registro Oficial No. 856 de 2016-10-06	Por Resolución No. 16348 de 2016-08-30
---	--

Servicio Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno ES-29 y Av. 8 de Diciembre
Castilla 17-01-3888 - Telfs: (593 2)3 826860 al 3 826868
Dirección Ejecutiva: direccion@normalizacion.gob.ec
Dirección de Normalización: consultanormalizacion@normalizacion.gob.ec
Centro de Información: centrodeinformacion@normalizacion.gob.ec
[URL: www.normalizacion.gob.ec](http://www.normalizacion.gob.ec)



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 706:2005
Primera revisión

HELADOS. REQUISITOS.

Primera Edición

ICE CREAM. SPECIFICATIONS.

First Edition

DESCRIPTORES: Helados, requisitos.
AI: 03.01-430
CDU: 657
CIU: 312
KCS: 87.100.40

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	HELADO 8. REQUISITO 8.	NTE INEN 708:2006 Primera revisión 2005-10
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los helados y las mezclas para helados.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 La presente norma se aplica a helados preenvasados o no, listos para el consumo y a los preparados, concentrados, y bases para la fabricación de helados. Esta norma también se aplica a la fracción de helado que entra en la composición de los productos especiales en combinación con otros alimentos tales como: frutas, preparados a base de harinas y otros.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 Helado. Producto alimenticio, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas, con adición de otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, o sin ellos, o bien a partir de una mezcla de agua, azúcares y otros ingredientes y aditivos permitidos en los códigos normativos vigentes, sometidos a congelamiento con salado o sin él, en condiciones tales que garanticen la conservación del producto en estado congelado o parcialmente congelado durante su almacenamiento y transporte.</p> <p>3.1.2 Mezcla líquida para helados. Producto líquido higienizado que se destina a la preparación de helado, que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, de modo que al congelarlo, da el producto final definido en el numeral 3.1.1.</p> <p>3.1.3 Mezcla concentrada para helados. Producto líquido concentrado, higienizado que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, que después de adición prescrita de agua o leche y al congelarlo da como resultado el producto definido en el numeral 3.1.1.</p> <p>3.1.4 Mezcla en polvo para helados. Producto higienizado con un porcentaje de humedad máximo de 4% m/m, que contiene todos los ingredientes necesarios en cantidades adecuadas, que después de añadir la cantidad prescrita de agua o leche y congelarlo da como resultado el producto definido en el numeral 3.1.1.</p> <p>3.1.5 Helado de crema de leche. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado a base de leche y grasa procedente de la leche (grasa butírica) y cuya única fuente de grasa y proteína es la láctea.</p> <p>3.1.6 Helado de leche. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado a base de leche y cuya única fuente de grasa y proteína, es la láctea.</p> <p>3.1.7 Helado de leche con grasa vegetal. Producto definido en el numeral 3.1.1, cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.</p> <p>3.1.8 Helado de yogur. Producto definido en el numeral 3.1.1, en donde todos o parte de los ingredientes lácteos son inoculados y fermentados con un cultivo característico de microorganismos productores de ácido láctico (<i>Lactobacillus Bulgaricus</i> y <i>Streptococcus thermophilus</i>) y probióticos, los cuales deben ser abundantes y viables en el producto final.</p> <p>3.1.9 Helado de yogur con grasa vegetal. Producto definido en numeral 3.1.8, cuyas proteínas provienen en forma exclusiva de la leche o sus derivados y parte de su grasa puede ser de origen vegetal.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Helado, requisitos</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Casilla 17-01-3399 – Bulevar Moreno ES-23 y Alameda – Quito-Ecuador – Prohibida la reproducción.

3.1.10 Helado de grasa vegetal. Producto definido en el numeral 3.1.1, cuya única fuente de proteína es la láctea y la fuente de grasa es grasa vegetal o aceites comestibles vegetales.

3.1.11 Helado no lácteo. Producto definido en el numeral 3.1.1, cuya proteína y grasa no provienen de la leche o sus derivados.

3.1.12 Helado de sorbete o sherbet. Producto definido en numeral 3.1.1, preparado con agua potable, con o sin leche o productos lácteos, frutas, productos a base de frutas u otras materias primas alimenticias; tiene un bajo contenido de grasa y proteínas las cuales pueden ser total o parcialmente de origen no lácteo.

3.1.13 Helado de fruta. Producto fabricado con agua potable o leche, adicionado con frutas o productos a base de fruta, en una cantidad mínima del 10% m/m de fruta natural, a excepción del limón cuya cantidad mínima es del 5% m/m. El helado de fruta se puede reforzar con colorantes y saborizantes permitidos.

3.1.14 Helado de agua o nieve. Producto definido en el numeral 3.1.1, preparado con agua potable, azúcar y otros aditivos permitidos. No contienen grasa, ni proteína, excepto las provenientes de los ingredientes adicionados y puede contener frutas o productos a base de frutas.

3.1.16 Helado de bajo contenido calórico. Producto definido en el numeral 3.1.1, que presenta una reducción en el contenido calórico, con respecto al producto normal correspondiente.

4. CLASIFICACIÓN

4.1 Clasificación de helados. De acuerdo con su composición e ingredientes básicos, el helado se clasifica en:

4.1.1 De crema de leche

4.1.2 De leche

4.1.3 De leche con grasa vegetal

4.1.4 De yogur

4.1.5 De yogur con grasa vegetal

4.1.6 De grasa vegetal

4.1.7 No lácteo

4.1.8 Sorbete o "sherbet"

4.1.9 De fruta

4.1.10 De agua o nieve

4.1.11 De bajo contenido calórico

4.2 Clasificación de mezclas para helado

4.2.1 Líquida

4.2.2 Concentrada

4.2.3 En polvo

(Continúa)

4.3 Designación

4.3.1 El helado debe designarse de acuerdo con la clasificación correspondiente del numeral 4.1, seguida del ingrediente que lo caracteriza y a continuación indicarse claramente si se trata de un producto con saborizante.

Ejemplos:

Helado de crema de leche con mora; Helado de agua sabor a fresa; Helado de leche con grasa vegetal, sabor a vainilla.

4.3.2 En el caso de los productos de bajo contenido calórico se debe conservar el nombre del producto normal adicionado de la declaración, de acuerdo a lo establecido en los Códigos Normativos Vigentes (Código de la Salud / Normas Técnicas INEN / Codex Alimentarius / Código Federal de Regulaciones del FDA).

Ejemplo:

Mezcla líquida para helado sabor a mora, "De bajo contenido calórico" / Light / Lite / Ligero / Bajo en.....".

4.3.3 Las mezclas para helados se designan de acuerdo con la clasificación correspondiente del numeral 4.2, seguida de la indicación del producto resultante de acuerdo con la clasificación del numeral 3.1 y del ingrediente que la caracteriza indicando claramente si se trata de un producto con saborizante.

Ejemplo:

Mezcla concentrada para helado de leche, sabor a mora.

5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1 En la fabricación de helados se permiten los siguientes ingredientes:

5.1.1 Leche, constituyentes derivados de la leche y productos lácteos frescos, concentrados, deshidratados, fermentados, reconstituidos o recombinados.

5.1.2 Grasas y aceites vegetales, o animales comestibles.

5.1.3 Proteínas comestibles no lácteas.

5.1.4 Edulcorantes naturales y artificiales permitidos.

5.1.5 Agua potable

5.1.7 Huevos y productos de huevo, pasteurizados o productos de huevo que hayan sido sometidos a un tratamiento térmico equivalente.

5.1.8 Frutas y productos a base de fruta.

5.1.9 Agregados alimenticios, destinados a conferir un aroma, sabor o textura; por ejemplo: café, cacao, miel, nueces, cereales, licores, sal, coberturas y otros, o designados a ser vendidos en una sola unidad con el helado, por ejemplo: bizcocho, galletas, etc.

5.2 En la fabricación de helados se permiten el uso de los aditivos alimentarios que pertenecan a las respectivas clases y que figuren en las listas positivas de aditivos alimentarios de la NTE INEN 2074, Codex Alimentarius o Código Federal de Regulaciones del FDA.

5.3 Cuando el helado se presente en combinación con otros ingredientes alimenticios como los indicados en el numeral 5.1, el helado debe ser el componente principal en una cantidad mínima de 50% en volumen.

(Continúa)

6.4 Los ingredientes lácteos que se emplean en la reconstrucción de las mezclas para helados deben ser higienizados.

6.5 En los helados no se deben exceder los límites de residuos de plaguicidas, y medicamentos veterinarios establecidos en las normas nacionales de carácter oficial adoptadas del Codex Alimentarius (Véase en el numeral 8, FAO/STAT DATA BASE), o de otras normas internacionales.

6.6 En la fabricación de helados de bajo contenido calórico el porcentaje de grasa, de azúcar, o de ambos puede ser reemplazado por sustitutos aprobados por la autoridad de salud competente, con el fin de mantener las características organolépticas lo más parecidas posible al helado normal correspondiente.

6.7 El producto que se descongele no debe congelarse nuevamente.

6.8 No se permite la adición de hielo a la masa de helado durante su elaboración o congelación.

6.9 Las temperaturas de almacenamiento y transporte de las mezclas para helado se deben establecer de acuerdo con su proceso de higienización.

8. REQUISITOS

8.1 Requisitos específicos

8.1.1 Requisitos fisicoquímicos. Los helados y mezclas para helados deben cumplir los requisitos fisicoquímicos indicados en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos

Cítese de helado	De Cremas de leche	De leche	De leche con grasas vegetales	De yogur	De Yogur con grasas vegetales	De grasas vegetales	No lácteos	Sorbete o "Sherbet"	De frutas	De aguas o nieve
Requisito										
Grasas totales, % máx, mín	8	1,8	8	1,5	4,5	8	4	0,5	—	—
Grasas lácteos, % máx, mín	8	1,8	1,5	1,5	1,5	—	0	—	—	—
Grasas vegetales, % máx, mín	—	—	*	0	3	8	4	—	—	—
Sólidos totales, % máx, mín	32	27	30	25	25	30	25	20	20	10
Proteína láctea, % máx, mín (N x 6,38)	2,5	1,8	1,5	1,8	1,5	1,8	0	—	—	0
Ensayo de fosfolípasa alcalina	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	—	Negativo	—	—
Acidobacterias, cfu máx	475	475	475	475	475	475	475	475	475	—
Acidez por ácido láctico, % máx, mín	—	—	—	0,25	0,25	—	—	—	—	—
Coliformos ** Máx	0,10	0,10	—	—	—	—	—	—	—	—
Coliformos ***										

NOTA: La mezcla en polvo para helados debe presentar un máximo de 4% de humedad, y cumplir con los requisitos microbiológicos y características fisicoquímicas equivalentes a los indicados para el helado, según el caso.

* El fabricante establece el valor de grasas vegetales, siempre y cuando se cumpla con los valores mínimos de grasas totales y de grasas lácteas de la Tabla 1.

** Solamente si se declara su uso en su fórmula de composición.

*** Se determinará "Ausencia" o "Presencia".

(Continúa)

8.1.2 Requisitos microbiológicos. Los helados y mezclas para helados concentrada o líquida deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para helados y mezclas para helados concentrada o líquida

Requisitos	n	m	M	c
Recuento de microorganismos mesófilos ¹⁾ , UFC/g	5	10000	100000	2
Recuento de Coliformes, UFC/g	5	100	200	2
Recuento de E. Coli, ²⁾ UFC/g	5	Ausencia	Ausencia	0
Recuento de Staphylococcus coagulasa positiva, UFC/g	5	50	100	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0
Detección de Listeria monocytogenes/25g	5	Ausencia	Ausencia	0

1) El recuento de microorganismos mesófilos no se realiza en el helado de pagar.

2) En los helados con agregados en los que se requiere hacer diluciones 10^{-1} el resultado se expresará como recuento de E. coli, UFC/g < 10

En donde:

- n = número de muestras por examinar
- m = nivel de aceptación
- M = nivel de rechazo
- c = número de muestras defectuosas que se acepta

8.1.2.1 Requisitos microbiológicos de las mezclas en polvo para helados. Las mezclas en polvo para helados deben cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la tabla 3.

TABLA 3. Requisitos microbiológicos para mezclas en polvo para helados

Requisitos	N	m	M	C
Recuento de microorganismos mesófilos, UFC/g	5	10000	100000	2
Recuento de Coliformes, UFC/g	5	10	100	2
Recuento de E. Coli, UFC/g	5	Ausencia	Ausencia	0
Recuento de mohos y levaduras, UFC/g	5	200	1000	2
Detección de Salmonella/25g	5	Ausencia	Ausencia	0

En donde:

- n = número de muestras por examinar
- m = nivel de aceptación
- M = nivel de rechazo
- c = número de muestras defectuosas que se acepta

(Continúa)

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Higiene

6.2.1.1 Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de la presente norma se preparen y manipulen de conformidad con lo establecido en la Legislación Nacional Vigente sobre Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados o en las secciones correspondientes del Código Internacional de Prácticas Recomendado de Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969, Rev. 3-1997), y en otros textos pertinentes del Codex Alimentarius.

6.2.1.2 Desde la producción de las materias primas hasta el punto de consumo, los productos regulados por esta norma deben estar sujetos a una serie de medidas de control, las cuales podrán incluir, por ejemplo, la aplicación del sistema HACCP, y deberá demostrarse que estas medidas pueden lograr el grado apropiado de protección de la salud pública.

6.2.2 Las temperaturas de almacenamiento y transporte del helado no deben ser inferior a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7. MUESTREO E INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 004. Los planes de muestreo y toma de muestras diferentes a los especificados en esta norma, pueden ser acordados entre las partes, teniendo en cuenta lo establecido en la NTE INEN 255.

7.2 Aceptación o rechazo

7.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se rechazará el lote. En caso de discrepancia se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos. Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

8. MÉTODOS DE ENSAYOS

8.1 Ensayos fisicoquímicos

8.1.1 Determinación de la materia grasa. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la ISO 8262-2, o en la ISO 7328, o en la AOAC 33.8.05 (952.06) adoptado como método Codex (Tipo I) por gravimetría (Rose Gottlieb), se pesan de 4 g a 5 g y se realiza de acuerdo con el método AOAC 33.2.26 (989.06) Mojonnier modificado.

8.1.2 Determinación de los sólidos totales (extracto seco). Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 014 (ISO 3728, o en la AOAC 33.8.03 (941.08).

8.1.3 Determinación de la acidez titulable. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 013.

8.1.4 Determinación de la fosfatasa. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 019.

8.1.5 Determinación de la grasa láctea a través del índice de richert- meissel. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 012.

8.1.6 Determinación de proteína. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 016.

8.1.7 Determinación de la relación peso/volumen. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la AOAC 33.8.01 (988.14).

8.1.8 Determinación del contenido de colesterol. Se verificará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 729.

(Continúa)

3.2 Ensayos microbiológicos

3.2.1 Recuento de microorganismos mesófilos. Se efectuará de acuerdo con lo indicado en la NTE INEN 1 529-5 (ISO 4833, o en la ISO 6810).

3.2.2 Recuento de conformes. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 529-7 (ISO 4832).

3.2.3 Recuento de E. Coli. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 529-8 (ISO 4831).

3.2.4 Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa positiva. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 529-14.

3.2.5 Detección de Salmonella/25g. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 720 (ISO 6785 (ISO 6579)

3.2.6 Detección de Listeria monocytogenes/25g. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la ISO 10660 (ISO 11290-1).

3.2.7 Recuento de mohos y levaduras. Se efectuará de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 529-11 (ISO 6811).

8. ROTULADO Y ENVASADO

8.1 Rotulado

8.1.1 El rótulo debe cumplir con lo indicado en la NTE INEN 1 334-1 y en la NTE INEN 1 334-2.

8.1.2 La designación del producto se hará de acuerdo con el numeral 4.3.

8.1.3 Los productos de bajo contenido calórico deben declarar la reducción de calorías con respecto al producto normal correspondiente.

8.1.4 En el rótulo de los helados debe incluirse la frase, si se aplica, "Manténgase congelado".

8.1.5 No deben tener leyendas de significado ambiguo ni descripciones de características del producto que no puedan comprobarse debidamente.

8.1.6 La comercialización de estos productos deben cumplir con lo dispuesto en las Reguleaciones dictadas con sujeción a la Ley de Pesas y Medidas.

8.2 Envasado

8.2.1 Los envases de los helados deben ser de material y forma tal que den al producto una adecuada protección durante el almacenamiento, transporte y expendio, y deben tener un cierre adecuado que impida la contaminación.

(Continúa)

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 004:1983	Leche y productos lácteos. Muestreo.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 012:1973	Leche. Determinación del contenido de grasa
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 013:1984	Leche. Determinación de la acidez titulable
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 014:1984	Leche. Determinación de sólidos totales
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 016:1984	Leche. Determinación de proteína
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 019:1973	Leche y productos lácteos. Determinación de la actividad de fosfatasa alcalina usando el método fluorimétrico
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 205:1979	Control de calidad. Procedimientos de muestreo y tablas para la inspección por atributos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 720:1985	Leche y productos lácteos. Determinación de bacterias patógenas (Salmonella y Shigella)
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 729:1985	Leche y productos lácteos. Determinación del colesterol
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-1:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 334-2:2000	Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de microorganismos aeróbios mesófilos REP
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de Recuento de colonias
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-8:1990	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-11:1998	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la presencia o ausencia de mohos y levaduras (utilizando medio líquido)
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14:1998	Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de Staphylococcus aureus
Norma Internacional ISO 3728:2004	Milk and Milk Products. Determinación de sólidos totales
Norma Internacional ISO 4831:1978	Microbiology. General Guidance for the enumeration of Coliform - Most probable number Technical at 30° C.
Norma Internacional ISO 4832:1991	Microbiology. General Guidance For The Enumeration Of Coliforms. Colony Count Technique
Norma Internacional ISO 4833:2003	Milk and Milk Products. Recuento de microorganismos mesófilos
Norma Internacional ISO 6579:2002	Milk and Milk Products. Detection de salmonella
Norma Internacional ISO 6610:1992	Milk and Milk Products. Enumeration of Colony-Forming Units Of Micro-Organisms Colony Count Technique at 30 degrees C.

(Continúa)

Norma Internacional ISO 6811:1992	<i>Milk and Milk Products. Enumeration of Colony-Forming Units Of Yeasts and/or Moulds. Colony Count Technique at 25 degrees C.</i>
Norma Internacional ISO 6785:2001	<i>Milk and Milk Products. Detection of Salmonella spp.</i>
Norma Internacional ISO 7328:1999	<i>Milk - Based Edible Ices an Ice Mixes. Determination of fat Content. Gravimetric Method (Reference Method)</i>
Norma Internacional ISO 8202-2:1987	<i>Milk Products and Milk Based Foods. Determination of Fat Content by the Weibull - Bembrop Gravimetric Method (Reference Method) Part 2. Edible Ice and Ice Mixes.</i>
Norma Internacional ISO 10560:1993/Cor. 1:1994	<i>Milk and Milk Products. Detection of Listeria monocytogenes.</i>
Norma Internacional ISO 11290-1:1996	<i>Microbiology of Food and Animal Feeding Stuff. Horizontal Method for the Detection and Enumeration of Listeria monocytogenes. Detection Method.</i>
AOAC, 2000, 17 th 33.8.03 (941.08)	<i>Total Solids in Ice Cream and Frozen Desserts.</i>
AOAC, 2000, 17 th 33.2.26 (969.05)	<i>Mojonnier modificado.</i>
AOAC, 2000, 17 th 33.8.05 (952.06)	<i>Fat in Ice Cream and Frozen Desserts.</i>
AOAC, 2000, 17 th 33.8.01 (968.14)	<i>Weight per Unit Volume of Package Ice Cream.</i>

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Norma Técnica Colombiana ICONTEC 1239. *Helados y mezclas para helados.* Instituto Colombiano de Normas y Certificación, Santafé de Bogotá 2002

Norma Venezolana COVENIN 2382 (2 R). *Helados y mezclas para helados.* Comisión Venezolana de Normas Industriales, Caracas 1997

Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA1. *Helados de crema de leche o grasa vegetal. Sorbetes y bases o mezclas para helados.* Especificaciones. Bienes y Servicios, México 1995.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 700 Primera revisión	TÍTULO: HELADOS, REQUISITOS.	Código: AL 03.01-400
ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1983-06-14 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo No. 441 de 1983-09-01 publicado en el Registro Oficial No. 579 de 1983-09-15 Fecha de iniciación del estudio: 2004-11-16	
Fecha de consulta pública: de _____ a _____		
Subcomité Técnico: HELADOS		
Fecha de iniciación: 2004-11-16		Fecha de aprobación: 2005-01-14
Integrantes del Subcomité Técnico:		
NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:	
Dra. Sonia Luna (PRESIDENTA)	UNILEVER ANDINA ECUADOR	
Ing. Mariana Soriano	UNILEVER ANDINA ECUADOR	
Dr. Gonzalo Paz	UNILEVER ANDINA ECUADOR	
Dra. Rocío Zapata	HELADERIAS CONFURNAT CIA. LTDA.	
Dra. Mónica Sosa	INST. NACIONAL DE HIGIENE- QUITO	
Dra. Edith Mayorga	FABRILACTEOS	
Dr. Carlos Santos	ESKIMO S. A.	
Dra. Maritza Freire	INST. NACIONAL DE HIGIENE-GUAYAS	
Dra. Paulina Salazar	COMERCIAL DANESA	
Dr. Hernán Morales	DIREC. METROPOLITANA DE SALUD	
Dra. Teresa Ávila	DIREC. METROPOLITANA DE SALUD	
Lic. Hugo Bustos	HELADERIAS CONFURNAT CIA. LTDA.	
Quím. Mauricio Covichigla	PASTEURIZADORA QUITO	
Téc. Sara Irujoide	UNILEVER ANDINA ECUADOR	
Dra. Amparo Fuentes	LECOCEM-FARMALAT	
Dra. Narcisca Quilo	LECHES ANDINAS S.A.	
Ing. Fausto Lara M.(SECRETARIO TÉCNICO)	INEN	
Otras instancias:		
El Consejo Directivo del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de: 2005-08-25		
Oficializado como: Obligatoria		
Registro Oficial No. 127 de 2005-10-18	Por Acuerdo Ministerial No. 05 763 de 2005-09-30	

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno ES-09 y Av. 8 de Diciembre
Calle 17-01-2000 - Telfs: (593 2) 501222 al 2 501221 - Fax: (593 2) 2 507212
Dirección General: E-Mail:informa@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:informa@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:asesori@inen.gov.ec
Regional Guayaquil: E-Mail:inasguayaquil@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inasazuay@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inaschimborazo@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec



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

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados precocidos, cocidos, requisitos.

AL 0302-403

CDU: 637.5

CSU: 3111

ICS: 67.120.10

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS - MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS - COCIDOS. REQUISITOS.	NTE INEN 1338-2012 Tercera revisión 2012-04
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos a nivel de expendio y consumo final.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos cárnicos crudos, los productos cárnicos curados - madurados y los productos cárnicos precocidos - cocidos.</p> <p>2.2 Esta norma no aplica a los productos a base de pescado, mariscos o crustáceos crudos y alimento sucedáneos de cárnicos.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 1217, NTE INEN 2348, además las siguientes:</p> <p>3.1.1 <i>Producto cárnico procesado.</i> Es el producto elaborado a base de carne, grasa, vísceras u otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas, especias o aromas, 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.</p> <p>3.1.2 <i>Productos cárnicos crudos.</i> Son los productos que no han sido sometidos a ningún proceso tecnológico ni tratamiento térmico en su elaboración.</p> <p>3.1.3 <i>Productos cárnicos curados - madurados.</i> Son los productos sometidos a la acción de sales curantes permitidas, madurados por fermentación o acidificación y que luego pueden ser cocidos, ahumados y/o secados.</p> <p>3.1.4 <i>Productos cárnicos precocidos.</i> Son los productos sometidos a un tratamiento térmico superficial, previo a su consumo requiere tratamiento térmico completo; se los conoce también como parcialmente cocidos.</p> <p>3.1.5 <i>Productos cárnicos cocidos.</i> Son los productos sometidos a tratamiento térmico que deben alcanzar como mínimo 70 °C en su centro térmico o una relación tiempo temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.</p> <p>3.1.6 <i>Producto cárnico acidificado.</i> Son los productos cárnicos a los cuales se les ha adicionado un aditivo permitido o ácido orgánico para disminuir su pH.</p> <p>3.1.7 <i>Producto cárnico ahumado.</i> Son los productos cárnicos expuestos al humo y/o adicionado de humo a fin de obtener olor, sabor y color propios.</p> <p>3.1.8 <i>Producto cárnico rebozado y/o apañado.</i> Son los productos cárnicos recubiertos con ingredientes y aditivos de uso permitido.</p> <p>3.1.9 <i>Producto cárnico congelado.</i> Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura igual o inferior a -18 °C.</p> <p>3.1.10 <i>Producto cárnico refrigerado.</i> Son los productos cárnicos que se mantienen a una temperatura entre 0°C - 4 °C</p> <p>3.1.11 <i>Productos cárnicos preformados.</i> Son mezclas de carnes, no emulsionadas, adicionadas de aditivos y otros ingredientes permitidos, a las que se les da una forma determinada por medio de moldes.</p> <p>DESCRIPCIÓN: Tecnología de los alimentos, carne y productos cárnicos y otros productos animales, productos cárnicos curados-madurados-precocidos, cocidos, requisitos.</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN – Calle 11-01-03889 – Baquerizo Moreno B0420 y Almagro – Guano-Couader – Frente a la migración

3.1.12 Productos cárnicos recubiertos. Productos cárnicos a los que se les cubre con uno o más ingredientes permitidos. Por ejemplo: apanados, enharinados y otros.

3.1.13 Jamón. Producto cárnico, curado-madurado ó cocido ahumado o no, embutido, moldeado o prensado, elaborado con músculo sea este entero o troceado, con la adición de ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.14 Pasta de carne (paté). Es el embutido cocido, de consistencia pastosa, ahumado o no, elaborado a base de carne emulsionada y/o vísceras, de animales de abasto mezclada o no y otros tejidos comestibles de estas especies, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.16 Tocineta (tocino o panceta). Es el producto obtenido de la pared costo = abdominal o del tejido adiposo subcutáneo de porcinos, curado o no, cocido o no, ahumado o no.

3.1.16 Salami o salame. Es el embutido seco, curado, madurado o cocido, elaborado a base de carne y grasa de porcino y/o bovino, con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.17 Sachichón. Es el embutido seco, curado y/o madurado, elaborado a base de carne y grasa de porcino o con mezclas de animales de abasto con ingredientes y aditivos permitidos.

3.1.18 Queso de cerdo (queso de chanchó). Es el producto cocido elaborado por una mezcla de carnes, orejas, hocico, cachetes de porcino, porciones gelatinosas de la cabeza y patas, con ingredientes y aditivos de uso permitido, prensado y/o embutido.

3.1.19 Chorizo. Es el producto elaborado con carne de animales de abasto, sola o en mezcla, con ingredientes y aditivos de uso permitido y embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, puede ser fresco (crudo), cocido, madurado, ahumado o no.

3.1.20 Sachicha. Es el producto elaborado a base de una masa emulsionada 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.

3.1.21 Morcillas de sangre. Es el producto cocido, elaborado a base de sangre de porcino y/o bovino, obtenida en condiciones higiénicas, defibrada y filtrada con o sin grasa y carne de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutido en tripas naturales o artificiales de uso permitido, ahumadas o no.

3.1.22 Morcuela. Es el producto elaborado a base de una masa emulsionada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.23 Pastel de carne. Es el producto elaborado a base de una masa emulsionada preparada con carne seleccionada y grasa de animales de abasto, ingredientes y aditivos alimentarios permitidos; moldeados o embutidos en tripas naturales o artificiales de uso permitido, cocidas, ahumadas o no.

3.1.24 Fiambre. Producto cárnico procesado, cocido, embutido, moldeado o prensado elaborado con carne de animales de abasto, picada u homogeneizada o ambas, con la adición de sustancias de uso permitido.

3.1.25 Hamburguesa. Es la carne molida (o picada) de animales de abasto homogeneizada y preformada, cruda o precocida y con ingredientes y aditivos de uso permitido.

3.1.26 Aditivo alimentario. Son sustancias o mezcla de sustancias de origen natural o artificial, de uso permitido que se agregan a los alimentos modificando directa o indirectamente sus características físicas, químicas y/o biológicas con el fin de preservarlas, estabilizarlas o mejorar sus características organolépticas sin alterar su naturaleza y valor nutritivo.

3.1.27 Especies. Producto constituido por ciertas plantas o partes de ellas que por tener sustancias saborizantes o aromatizantes se emplean para aderezar, aliñar o modificar el aroma y sabor de los alimentos.

(Continúa)

3.1.28 Fermentación. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos inducidos por acción microbiana nativa o acción controlada de cultivos iniciadores basados en el descenso del pH, que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos como método de conservación o para conferir características particulares al producto, en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, color y consistencia característicos.

3.1.29 Maduración. Conjunto de procesos bioquímicos y físicos que tienen lugar en la fabricación de algunos productos cárnicos crudos en los cuales se controla la temperatura, humedad y ventilación, desarrollando el aroma, sabor, consistencia y conservación característicos de estos productos.

3.1.30 Cadena de frío. Es una cadena de suministro de temperatura controlada. Una cadena de frío que se mantiene intacta garantiza a un consumidor que el producto de consumo que recibe durante la producción, transporte, almacenamiento y venta no se ha salido de un rango de temperaturas dada.

3.1.31 Productos marinados neutros. Productos cárnicos en su estado natural que han sido mejorados en sus características funcionales por el uso de una solución considerada como coadyuvante y que mantienen su condición natural para su uso previsto.

3.1.32 Productos adobados. Productos cárnicos en su estado natural a los que se les ha adicionado condimentos con el objeto de proporcionar o modificar características sensoriales para su uso previsto. Por adobado se entiende: condimentado, sañado, saborizado, aderezado o con especias.

3.1.33 Cortes enteros. Son los cortes primarios y secundarios.

3.1.34 Cortes primarios. Los cortes primarios son los brazos, piernas, chuletero y costillar.

3.1.35 Cortes secundarios. Son los cortes con o sin hueso, obtenidos a partir de los cortes primarios, tales como: pulpas, salón, lomos, chuleta, etc.

3.1.36 Carne. Tejido muscular estriado en fase posterior a su rigidez cadavérica (post rigor), comestible, sano y limpio, de animales de abasto que mediante la inspección veterinaria oficial antes y después del bienamiento son declarados aptos para consumo humano. Además se considera carne el diafragma y músculos maceros de cardo, no así los demás subproductos de origen animal.

3.1.37 Trimming. Es el producto obtenido del despiece del animal de abasto que contienen carne y grasa en diferente proporción y se utiliza en la elaboración de productos cárnicos.

4. CLASIFICACIÓN

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

4.1.1 TIPO I

4.1.2 TIPO II

4.1.3 TIPO III

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 despiece no debe ser mayor de 14°C.

5.2 El agua empleada en la elaboración de los productos cárnicos (salmuera, hielo), en el enfriamiento de envases o productos, en los procesos de limpieza, debe cumplir con los requisitos de la NTE INEN 1108.

5.3 El proceso de fabricación de estos productos debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud.

(Continúa)

6.4 Las envolturas que pueden usarse son: tripas naturales sanas, debidamente higienizadas o envolturas artificiales autorizadas por la autoridad competente, las mismas que pueden ser o no retiradas antes del empaque final.

6.5 Si se usa madera para realizar el ahumado, esta debe provenir de aserrín o vegetales leñosos que no sean resinosos, ni pigmentados, sin conservantes de madera o pintura.

6.6 En la lista de ingredientes debe indicarse claramente el aporte de proteína animal y proteína vegetal. Determinada por formulación.

8. REQUISITOS

8.1 Requisitos específicos

8.1.1 Los requisitos organolépticos deben ser característicos y estables para cada tipo de producto durante su vida útil.

8.1.2 El producto no debe presentar alteraciones o deterioros causados por microorganismos o cualquier agente biológico, físico o químico, además debe estar exento de materias extrañas.

8.1.3 Este producto debe elaborarse con carnes en perfecto estado de conservación (ver NTE INEN 2346).

8.1.4 Se permite el uso de sal, especias, humo líquido, humo en polvo o humo natural y sabores o aromas obtenidos natural o artificialmente aprobados para su uso en alimentos.

8.1.5 En la fabricación del producto no se empleará grasas vegetales en sustitución de la grasa de animales de abasto.

8.1.6 El producto no debe contener residuos de plaguicidas CACILMR 1, contaminantes Codex Stan 193 y residuos de medicamentos veterinarios CACILMR 2, en cantidades superiores a los límites máximos establecidos por el Codex Alimentarius.

8.1.7 Los aditivos no deben emplearse para cubrir deficiencias sanitarias de materia prima, producto o malas prácticas de manufactura. Pueden añadirse los establecidos en la NTE INEN 2074.

8.1.8 Todos los aditivos deben cumplir las normas de identidad, de pureza y de evaluación de su toxicidad de acuerdo a las indicaciones del Codex Alimentarius de FAO/OMS. Debe ser factible su evaluación cualitativa y cuantitativa y su metodología analítica debe ser suministrada por el fabricante, importador o distribuidor.

8.1.9 Los productos deben cumplir con los requisitos bromatológicos establecidos en la tabla 1, 2, 3, 4, 5, 6 o 7 según corresponda. Los resultados de análisis deben expresarse como un valor acompañado de su incertidumbre analítica por medio de cálculos estadísticamente aceptables.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos crudos

REQUISITO	TIPO I		TIPO II		TIPO III		MÉTODO DE ENSAYO
	MIN	MAX	MIN	MAX	MIN	MAX	
Proteína total % (% N x 6,25)	14	-	12	-	10	-	NTE INEN 781
Proteína no cárnica %	Ausencia		-	2	-	4	No existe método de diferenciación; se verifica por la formulación declarada por el fabricante.

(Continúa)

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 6. Requisitos bromatológicos para los productos cárnicos curados-madurados, (considerando únicamente la fracción comestible)

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % (% N x 6,25)	25	-	NTE INEN 781
- Productos cárnicos curados-madurados en cortes enteros	14	-	

(Continúa)

TABLA 7. Requisitos bromatológicos para el peisé.

REQUISITO	MÍN	MÁX	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 50 % del producto.

REQUISITO	MÍN	MÁX	MÉTODO DE ENSAYO
Proteína total % * sin tener 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 ¹	5	3	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g ¹	5	2	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	AOAC 991.14
Staphylococcus aureus ufc/g ¹	5	2	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^6$	NTE INEN 1529-14
Salmonella / 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, ¹ ufc/g	5	1	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-5
Escherichia coli ufc/g ¹	5	0	< 10	-	AOAC 991.14
Staphylococcus ¹ aureus, ufc/g	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-14
Salmonella / 25 g ^{**}	10	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

(Continúa)

TABLA 11. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos curados - madurados

REQUISITO	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
<i>Staphylococcus aureus</i> ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	NTE INEN 1529-14
<i>Clostridium perfringens</i> ufc/g *	5	1	$1,0 \times 10^3$	$1,0 \times 10^4$	NTE INEN 1529-18
<i>Salmonella</i> / 25g **	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

TABLA 12. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos precocidos congelados

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

6.2 Requisitos complementarios

6.2.1 Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

6.2.2 La temperatura de almacenamiento de los productos terminados en los lugares de expendio debe estar entre 0°C y 4°C (refrigeración).

6.2.3 Los materiales empleados para envasar los productos deben ser grado alimentario aprobados para uso en este tipo de alimentos.

7. INSPECCIÓN

7.1 Muestreo

7.1.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 776.

7.1.2 La toma de muestras para el análisis microbiológico debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 1529-2.

(Continúa)

7.3 Aceptación o rechazo. Se acepta el producto si cumple con los parámetros establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con lo indicado en las leyes y reglamentos que tengan relación con el rotulado, y en el Reglamento Técnico de Rotulado de productos alimenticios procesados envasados RTE INEN 22.

8.2 En la etiqueta, en el panel principal, se debe declarar la clasificación del producto.

8.3 En la lista de ingredientes, se debe declarar la fuente y el tipo de proteína vegetal que se utiliza en la elaboración de estos productos cárnicos.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 776	Carne y productos cárnicos. Muestras.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 781	Carne y productos cárnicos. Determinación del nitrógeno.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1108	Agua potable. Requisitos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 217	Carne y productos cárnicos. Definiciones.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-2	Control microbiológico de los alimentos. Toma, envío y preparación de muestras para el análisis microbiológico.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5	Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos REP.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-14	Control microbiológico de los alimentos. <i>Staphylococcus aureus</i> . Recuento en placa de siembra por extensión en superficie.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15	Control microbiológico de los alimentos. <i>Salmonella</i> . Método de detección.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074	Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos.
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2348	Carne y menudencias comestibles de animales de abasto. Requisitos.
Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022	Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados.
Ley 2007-76	del Sistema Ecuatoriano de la Calidad. Publicado en el Registro Oficial No. 28 de 2007-02-22.
Decreto Ejecutivo 3253	Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados.
Codex Alimentarius CAC/MRL 1-2001	Lista de Límites Máximos para Residuos de Pesticidas
Codex Alimentarius CAC/MR 02-2005	Lista de Límites Máximos para Residuos de Medicamentos Veterinarios
Codex Stan 193-1995 (Rev.2-2006)	Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos
Método AOAC 991.14	<i>Coliform and Escherichia coli Counts in foods Dry Reducible Film Method</i> .

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Reglamento de Alimentos, Decreto Ejecutivo No. 4114 de 1988-07-13, publicado en el Registro Oficial No. 984 de 1988-07-22, Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Quito 1988.

Instituto Colombiano de Normalización, ICONTEC, NTC 1325 (quinta actualización). **Productos cárnicos procesados no enlatados. Requisitos**, Bogotá 2008.

Normas españolas.

Instituto Nacional de Normalización - INN Norma oficial chilena NCh2776.O2002 **Longaniza, chorizo y chorizillo - Requisitos**, Santiago de Chile 2003.

ICMSF **Microorganisms in Foods 2. Sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications. 2nd Ed.** International Commission on Microbiological Specifications for Foods.

Codex Standard for luncheon meat Codex Stan 89-1981 (Rev. 1 - 1991).

Norma del Codex para la carne tipo "Corned beef" Codex Stan 86-1981 (Rev. 1 - 1991).

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento:	TÍTULO: CARNE Y PRODUCTOS CÁRNICOS. PRODUCTOS C441gn		
NTE INEN 1338	CÁRNICOS CRUDOS, PRODUCTOS CÁRNICOS CURADOS- AL 02.02-483		
Tercera revisión	MADURADOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS PRECOCIDOS-COCIDOS. REQUISITOS		
ORIGINAL	REVISIÓN		
Fecha de iniciación del estudio:	Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 2010-06-04		
	Oficialización con el Carácter de OBLIGATORIA.		
	Por Resolución No. 009-2010 de 2010-07-14		
	Registro Oficial No. 270 de 2010-09-02		
	Fecha de iniciación del estudio: 2011-08		
Fecha 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 Rudovon (Presidente)	PRONACA		
Dña. Leyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL		
Ing. Yolanda Lora	MINISTERIO DE SALUD - SISTEMA DE ALIMENTOS		
Dña. Lorena Varela	PRONACA		
Dña. María Angélica Madera	ADIMAQ		
Ing. Vilma Rocío Jiménez	PIGGS EMBUTIDOS		
Ing. Wilber Padilla	FCA JURIS CIA. LTDA.		
Dña. Ximena Raza	FCA JURIS CIA. LTDA.		
Ing. Diego Pico	PRONACA		
Dña. Lucía Novate	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO		
Dña. Andrea Carrasco	ECARNI S.A.		
Ing. Johnny Barreto	ECARNI S.A.		
Dr. David Villegas	MIPRO		
Ing. Tania Peláez	MIPRO - DEDEC		
Ing. Luis Cardenas	JAMONES LA ANDALUZA		
Sra. Karla M. Cedeño	JAMONES LA ANDALUZA		
Ing. Eduardo Castro	CORPORACIÓN FAVORITA S.A.		
Ing. Ximena Robalino	CORPORACIÓN FAVORITA S.A.		
Ing. Francisco de Villa	EMBUTIDOS LA ITALIANA		
Dr. Marco Gujardo	LABORATORIOS LASA		
Ing. Xavier Gamido	FEDDER CIA. LTDA.		
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO		
2012-01-25			
Dña. Matilde Morúa (Presidenta)	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO		
Ing. Jenny Barboza	ECARNI S.A.		
Dr. Johnny Barreto	ECARNI S.A.		
Dña. Leyde Triana	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL		
Dña. Margarita Osorio	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL		
Ing. Angélica Tzani	SUBSECRETARIA DE LA CALIDAD - MIPRO		
Sr. Martín Chuscano	ELANCER (FAENPROCA)		
Dña. Ximena Cobo	FOOD SANU		
Dr. Aaron Rudovon	PRONACA		
Ing. Diego Pico	PRONACA		
Dña. Ximena Raza	FABRICA JURIS CIA. LTDA.		
Ing. Wilber Padilla	FABRICA JURIS CIA. LTDA.		
Dr. Marco Gujardo	LABORATORIOS LASA		
Dña. Paulina Caba	LABORATORIOS LASA		
Dr. Francisco De Villa	FEALIMENTOS		
Dr. Vilma Rocío Jiménez	PIGGS EMBUTIDOS		
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	INEN - REGIONAL CHIMBORAZO		
Otras normas: Esta NTE INEN 1338/2012 (Tercera Revisión), reemplaza a las NTE INEN 1337/1996, NTE INEN 1339/1996, NTE INEN 1340/1996, NTE INEN 1341/1996, NTE INEN 1342/1996, NTE INEN 1343/1996, NTE INEN 1344/1996, NTE INEN 1345/1996, NTE INEN 1347/1985 y a la NTE INEN 1338/2010 (Segunda revisión).			
* ¹⁵ Esta norma se sigue cobro en su contenido fue DESREGULARIZADA , pasando de OBLIGATORIA a VOLENTARIA , según Resolución Ministerial y oficializada mediante Resolución No. 14158 de 2014-04-21, publicado en el Registro Oficial No. 239 del 2014-05-06			
La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proceso de norma			
Oficializada como: Obligatoria		Por Resolución No. 12.080 de 2012-03-22	
Registro Oficial No. 684 de 2012-04-17			

Instituto Ecuatoriano de Normalización, IEN - Baquerizo Moreno ES-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3990 - Teléfono: (593 2) 5 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@ien.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@ien.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@ien.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@ien.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: servicios@ien.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: ienaguayas@ien.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: ienazuaya@ien.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: ienchimborazo@ien.gov.ec
URL: www.ien.gov.ec