

APROVECHAMIENTO DE LA GUAYABA DESHIDRATADA Y MOLIDA COMO
AGENTE LIGANTE EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHÓN

ANDRES MAURICIO DIAZ BENITEZ

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
MEDELLÍN
2014

APROVECHAMIENTO DE LA GUAYABA DESHIDRATADA Y MOLIDA COMO
AGENTE LIGANTE EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHÓN

ANDRES MAURICIO DIAZ BENITEZ

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Agroindustrial
Director

GUSTAVO ADOLFO HINCAPIÉ LLANOS
Magíster en Ingeniería Ambiental

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
FACULTAD DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL
MEDELLÍN
2014

Nota de aceptación

Firma
Nombre:
Presidente del Jurado

Firma
Nombre:
Jurado

Firma
Nombre:
Jurado:

Medellín, 2 de abril del 2014

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a mis familiares los cuales me apoyaron incondicionalmente en mi formación académica durante toda mi vida.

A mis amigos que me acompañaron a lo largo de la carrera especialmente durante el desarrollo de esta investigación.

A mis profesores por brindarme información y educación que me permitió el realizar una buena investigación y su apoyo continuo durante todo mi proceso de formación.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Gustavo Adolfo Hincapié Llanos, docente investigador de la Universidad Pontificia Bolivariana por brindarme la oportunidad de ejecutar esta investigación, por apoyarme, tenerme paciencia y asesorarme continuamente para la ejecución y conclusión de este trabajo.

A Diana Carolina Vásquez Osorio, ingeniera agroindustrial de la Universidad Pontificia Bolivariana por su asesoría y acompañamiento especialmente durante esta investigación.

A Lina María Vélez Acosta, docente investigadora de la Universidad Pontificia Bolivariana por su asesoría y acompañamiento durante el pregrado.

A Carlos Augusto Hincapié Llanos, docente investigador de la Universidad Pontificia Bolivariana por su asesoría y colaboración en el análisis de datos obtenidos en la investigación.

A la Facultad de Ingeniería Agroindustrial, especialmente a su director Juan Carlos Palacio por el apoyo técnico y económico brindado para la divulgación del proyecto.

Infinitas gracias a los familiares y amigos que, incondicionalmente, permanecieron alimentando de buenas energías el desarrollo y conclusión de un proyecto marcado por altibajos, sacrificios, perseverancia, ilusiones y proyecciones.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	15
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	18
OBJETIVO GENERAL	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
<u>1.</u> MARCO TEORICO.....	21
1.1 LA GUAYABA.....	21
1.2 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA GUAYABA.....	23
1.3 FIBRA DIETARIA	25
1.4 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE GUAYABA	27
1.5 LA GUAYABA EN COLOMBIA	29
1.6 SECADO O DESHIDRATACIÓN DE ALIMENTO COMO MÉTODO DE CONSERVACIÓN.....	30
1.6.1 Efecto del secado en los alimentos	32
1.6.2 Efecto del secado en la fibra dietaria.	34
1.7 PRODUCTOS CÁRNICOS.....	34
1.7.1 Ingredientes ligantes en productos cárnicos.	36
1.7.2 Salchichón.....	38
1.7.3 Normatividad colombiana para los productos cárnicos procesados.	38
1.7.4 Procesos relacionados con la elaboración del producto cárnico con sustitución del ingrediente ligante	40
1.7.5 Tabla de información nutricional.....	42
1.8 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN.....	43
1.8.1 Clasificación hedónica	44
1.8.2 Atributos generalmente evaluados en alimentos.....	46
1.8.3 Tipos de jueces sensoriales.....	48
2 METODOLOGÍA	51
2.1 PRIMERA ETAPA OBTENCIÓN DE GUAYABA SECA Y MOLIDA	51
2.1.1 Selección de la guayaba.....	51
2.1.2 Deshidratación de guayaba	52

2.1.3 Propiedades técnico funcionales de la fibra dietaría.....	54
2.1.4 Tratamiento estadístico.	56
2.1.6 Análisis microbiológico de la guayaba deshidratada	56
2.1.7 Selección del grado de inclusión óptimo para la elaboración del producto cárnico.	57
2.2 SEGUNDA ETAPA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO CÁRNICO SALCHICHÓN	57
2.2.1 Selección del producto cárnico.....	59
2.3 TERCERA ETAPA PRUEBAS DE ESTABILIDAD ALA FORMULACIÓN SELECCIONADA.....	59
3. RESULTADOS.....	62
3.1 PRIMERA ETAPA OBTENCIÓN DE GUAYABA SECA Y MOLIDA	62
3.1.1 Capacidad de Hinchamiento	62
3.1.2 Capacidad de retención de agua.	63
3.1.3 Capacidad de adsorción de lípidos.....	65
3.2 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	66
3.3 Resultados microbiológicos de la guayaba.....	67
3.4 SEGUNDA ETAPA ELABORACION DEL PRODUCTO CÁRNICO	68
3.4.1 Análisis sensorial (primer panel de no experto).....	68
3.4.2 Análisis microbiológicos del cárnico cocido tipo salchichón.	76
3.5 TERCERA ETAPA PRUEBAS DE ESTABILIDAD A LA FORMULACION CARNICA SELECCIONADO	78
3.5.1 Análisis microbiológicos para la estabilidad	78
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	80
4.1 ANÁLISIS PRIMERA ETAPA.....	80
4.2 ANÁLISIS SEGUNDA ETAPA	84
4.3 ANÁLISIS TERCERA ETAPA.....	85
5. CONCLUSIONES.....	87
RECOMENDACIONES.....	88
BIBLIOGRAFÍA	91
ANEXOS	101

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Contenido nutricional de la guayaba en 100g de parte comestible.	25
Tabla 2. Principales países exportadores de guayaba, mango y mangostanes.	28
Tabla 3. Principales países de América latina productores de guayaba, mangos y mangostanes en miles de TM, 2000-2005.	29
Tabla 4. Composición de la guayaba colombiana.....	30
Tabla 5. Requisitos para la elaboración de productos cárnicos cocidos.	39
Tabla 6. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados y cocidos. ...	40
Tabla 7. Etapas del proceso de producción del salchichón.....	41
Tabla 8. Valores diarios recomendados para cada nutriente en la alimentación saludable.....	43
Tabla 9. Ejemplo de escala utilizada en pruebas de análisis sensorial	45
Tabla 10. Tabla de color para la guayaba	51
Tabla 11. Métodos de análisis microbiológico de la guayaba deshidratada.	57
Tabla 12. Formulación para el producto cárnico tipo salchichón.....	58
Tabla 13. Análisis microbiológicos del producto cárnico.....	59
Tabla 14. Pruebas microbiológicas para la estabilidad.	60
Tabla 15. Capacidad de hinchamiento a cuatro diferentes temperaturas de secado....	62
Tabla 16. Capacidad de retención de agua a cuatro diferentes temperaturas de secado.	64
Tabla 17. Capacidad de adsorción de lípidos a cuatro diferentes temperaturas de secado.	65
Tabla 18. Resultados ANOVA.	67
Tabla 19. Resultados Microbiológicos de la guayaba en polvo.	68
Tabla 20. Resultados obtenidos del color en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.....	69
Tabla 21. Resultados obtenidos del sabor en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.....	70
Tabla 22. Resultados obtenidos de la textura en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.	71
Tabla 23. Resultados obtenidos del aroma a cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.....	72

Tabla 24. Resultados obtenidos del color en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida (segundo panel).....	73
Tabla 25. Resultados obtenidos del sabor en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida (segundo panel).....	74
Tabla 26. Resultados obtenidos de la textura en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida (segundo panel).....	75
Tabla 27. Resultados obtenidos del aroma en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.....	76
Tabla 28. Resultados microbiológicos realizados a los diferentes productos cárnicos.	77
Tabla 29. Estudio fisicoquímico del salchichón con 25% de guayaba seca y molida. ..	78
Tabla 30. Resultados microbiológicos para la estabilidad.	79

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1.Capacidad de hinchamiento a cuatro diferentes temperaturas de secado.63

Gráfica 2. Capacidad de retención de agua a cuatro diferentes temperaturas de
secado.64

Gráfica 3. Capacidad de adsorción de lípidos a cuatro diferentes temperaturas de
secado.66

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Diagrama de procesos del salchichón.....	42
Ilustración 2. Obtención de guayaba seca y molida.....	53

ANEXOS

ANEXO A. Tabulación de resultados de fibra dietaria en Excel.....	101
ANEXO B. Prueba microbiológicos de estabilidad del salchichón con 100% de inclusión de guayaba seca y molida.	102
ANEXO C. Prueba microbiológica de estabilidad del salchichón con 75% de inclusión de guayaba seca y molida.	103
ANEXO D. Prueba microbiológica de estabilidad del salchichón con 50% de inclusión de guayaba seca y molida.	104
ANEXO E. Análisis microbiológico con cero porciento de inclusión de guayaba seca y molida.	105
ANEXO F. Análisis microbiológico con veinticinco porciento de inclusión de guayaba seca y molida.	106
ANEXO G. Análisis microbiológico con cincuenta porciento de inclusión de guayaba seca y molida	107
ANEXO H. Análisis microbiológico con setenta y cinco porciento de inclusión de guayaba seca y molida.	108
ANEXO I. Análisis microbiológicos con cien porciento de inclusión de guayaba seca y molida.	109
ANEXO J. Resultados microbiológicos el día de la elaboración del salchichón.	110
ANEXO K. Resultados microbiológicos después de una semana.	111
ANEXO L. Resultados microbiológicos después de dos semanas.	112
ANEXO M. Resultados microbiológicos después de tres semanas.....	113
ANEXO N. Resultados microbiológicos después de cuatro semanas.	114
ANEXO O. Resultados microbiológicos de la guayaba en polvo.	115

RESUMEN

Esta investigación se realizó con el fin de darle un valor agregado a la guayaba (*Psidium guajava* L.) aprovechando las propiedades técnico-funcionales y los beneficios de la fibra que este fruto posee e incorporarlos a un producto cárnico tipo salchichón. Debido a que en Colombia existen pocas alternativas de uso agroindustrial para las guayabas que no salen al mercado o están sobre maduras perjudicando considerablemente a los productores y generando un gran impacto ambiental. El secado de este producto permite incrementar su valor comercial; prolonga su vida útil, facilita su transporte y almacenamiento. Durante el proceso de secado es posible que se presenten modificaciones en las propiedades fisicoquímicas y funcionales de algunos elementos o componentes nutricionales que aportan funcionalidad y valor nutricional, en este estudio se obtuvo el secado de la guayaba a 40°C, 50°C, 60°C y 70°C, a una velocidad constante de 2 m/s a las muestras de guayaba deshidratada se les determinó las propiedades técnico funcionales de la fibra dietaria; capacidad de hinchamiento, capacidad de retención de agua y capacidad de retención de lípidos, la muestra que presentó mejores resultados en las pruebas fue la de 60°C, la cual se seleccionó y se empleó para la formulación del producto cárnico tipo salchichón variando la inclusión de guayaba seca y molida, reemplazando el almidón de yuca como aditivo ligante, en diferentes proporciones (0%, 25%, 50%, 75% y 100%) posteriormente se elaboró el producto cárnico, se realizaron pruebas microbiológicas y sensoriales donde se determinó la mejor formulación con un 25% de inclusión de guayaba seca y molida, a la cual se le hizo un estudio de estabilidad y vida útil durante 30 días por medio de pruebas microbiológicas y fisicoquímicas. La guayaba seca y molida con inclusión de 25% en la formulación cárnica puede ser empleada como una alternativa para mejorar las propiedades nutraceuticas ya que este estudio comprobó, que conserva las propiedades organolépticas, microbiológicas y de estabilidad establecida de los productos cárnicos comerciales.

Palabras claves: *guayaba (psidiumguajavaL.), propiedades técnico funcionales, productos cárnicos.*

SUMMARY

This research was conducted in order to add value to the guava (*Psidium guajava* L.) by exploiting the functional-technical properties and benefits of this fruit has fiber and incorporate a sausage type meat product. Because there are few alternatives for agricultural use guavas not hit the market or are about matured considerably harming producers and generating a significant environmental impact in Colombia. Drying of this product can increase its market value; prolong its useful life, facilitating transport and storage. During the drying process it is possible that changes in the physicochemical and functional properties of some elements or nutritional components that provide functionality, and nutritional, in this study are presented drying Guava was obtained at 40°C, 50°C, 60°C and 70°C, at a constant speed of 2 m/s samples dehydrated guava they determine the functional-technical properties of the dietary fiber; swelling capacity, retention capacity and water retention capacity of lipids to sample showed better results in tests was 60°C this was selected and used for the formulation of meat products sausage type varying the inclusion of dried and ground guava, replacing yucca starch as a binder additive in different proportions (0%, 25%,50%,75% and100%) then the meat product is produced, microbiological and sensory tests where the best formulation was determined with a 25% inclusion of dried and ground guava were performed, which was made a stability study to which he was made a study of stability and shelf life for 30 days through microbiological and physicochemical evidence. The dried and ground guava including 25% in meat formulation can be used as an alternative to improve the nutraceutical properties as this study found, which preserves the organoleptic, microbiological and stability properties established commercial meat products

Keywords: *guava (Psidiumguajava L.), functional technical properties, meat products, sausage.*

INTRODUCCIÓN

El concepto de alimentos funcionales fue introducido por los japoneses en la década de los 80's. Ellos fueron los primeros en reconocer a la alimentación, no sólo como una fuente de energía y mantenimiento, sino como parte fundamental para tener salud y calidad de vida en la etapa adulta.¹

En regiones como Latinoamérica se observa la misma tendencia que en el mercado asiático y americano de buscar alimentos que mejoren o prevengan las enfermedades que afligen a la sociedad actual, tales como cáncer, obesidad e hipertensión, entre otras. Es por esto que la aptitud y opinión del consumidor en la elección de los alimentos viene condicionada por las características nutricionales o de composición química, la estructura y propiedades físicas del alimento, por su seguridad, por su reconocimiento en el mercado y por su precio. Las características intrínsecas del consumidor (genética, edad, estado fisiológico y psicológico, etc.) y el entorno que le rodea influyen en su respuesta. La influencia de la religión, los hábitos geográficos y familiares, la educación o la moda son otros factores especialmente importantes en el caso de los alimentos funcionales, ya que se presentan ante el consumidor como una posible alternativa a los alimentos convencionales. Estos proporcionan beneficios de determinados ingredientes (bifidos, fibra soluble, antioxidantes, proteína) y se declaran en las etiquetas nutricionales de cada producto, de forma que la información de lo que se va a comprar queda disponible para ser conocida por el consumidor, delimitando así su éxito en el mercado e influyendo en su respuesta de compra.

Pese a la económica forma de obtención e interesante potencial agroindustrial y nutraceútico que representa la guayaba, existen grandes pérdidas de este fruto en Colombia a cuales llegan a 2048.9 toneladas anuales solo en el

¹PÉREZ, Armendáriz. Propiedades nutricionales y medicinales de los hongos comestibles. En: Saberes compartidos. Revista de divulgación científica, tecnológica y humanística. Puebla, 2010. Año 4, No 5.

departamento de Antioquia² debido a las malas prácticas agrícolas y la poca tecnificación en este tipo de cultivos; por otro lado, éste producto contiene un alto contenido de humedad por lo cual es altamente perecedero y además la inadecuada forma de comercialización de este fruto dificulta su manejo bajo las exigencias de calidad³, por lo que se hace necesario emplear procesos para prolongar su vida útil.

En este proyecto se ha partido de la guayaba (*Psidium guajava* L) como ingrediente para desarrollar productos alimenticios, cuyo componente funcional es el contenido de fibra y las propiedades técnico funcionales que proporciona el fruto.

Para la conservación de la fruta se empleó un método de secado, con el fin de prevenir el crecimiento de microorganismos y minimizar las demás reacciones bioquímicas de los mismos⁴, haciéndolo menos susceptible a las reacciones internas que deterioran su calidad e inocuidad y la convierte en un producto con mejores posibilidades de transformación⁵.

El producto desarrollado fue: un producto cárnico de pasta fina tipo salchichón para consumo humano empleando la guayaba seca y molida como sustituto del agente ligante comercial usando diferentes formulaciones.

² ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FICHAS técnicas guayaba (*psidium guajava* L.) [En línea]. AO, 2006. <http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/guayaba.htm>[15 de febrero de 2013].

³ LOZANO, J, C; TORO, C; GARCÍA, R; TAFUR, R. 2002. Fruticultura Colombiana. Manual sobre el cultivo del guayabo en Colombia. Cali: Autónoma del Valle. 278 p

⁴ VAZQUES OSORIO DIANA. Incidencia de la temperatura de secado por convección sobre las propiedades funcionales de la fibra dietaria, los niveles de vitamina C y los azúcares en la guayaba pera (*Psidium guajava* L.). Colombia 2012.

⁵ YEPEZ, JARAMILLO et. al. Alternativas de aprovechamiento de la Orellana (*pleurotus streatus*) en la alimentación humana. Medellín Colombia, 2011.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En los últimos años, la demanda de productos que aporten beneficios a la salud humana se ha incrementado considerablemente, lo cual ha producido un aumento en el consumo y costos de este tipo de productos, además muchos productos agroindustriales que son considerados residuos para algunas industrias contienen propiedades que pueden ser aprovechadas para la elaboración de otros productos y disminuir así la carga contaminante que éstos generan.

Colombia goza de las condiciones propicias para el cultivo de la guayaba pera (*Psidium guajava* L.); una fruta dulce y carnosa que posee gran cantidad de vitaminas y minerales. Es el tercer producto hortofrutícola con mayor demanda en Colombia, después del tomate y el mango; sin embargo solo se comercializa el 8,2% de la fruta cosechada; CORPOICA⁶ reporta que la guayaba se emplea principalmente en la elaboración de bocadillos y pulpa para jugo, néctares o bebidas tipo refresco. Solo en Antioquia las pérdidas de guayaba son aproximadamente 2048.9 toneladas anuales⁷ lo cual representa una pérdida del 22,1% de la fruta en finca generando un gran impacto ambiental debido a que no existe un uso agroindustrial para las guayabas que no salieron al mercado o están sobre maduras, desperdiciando el contenido de fibra y sus propiedades técnico funcionales como la capacidad de hinchamiento, capacidad de retención de agua y la capacidad de absorción de lípidos⁸; además de los beneficios de la fibra que posee la guayaba.

⁶CORPOICA. La agroindustria de la guayaba en la provincia de Vélez, en el departamento de Santander, Colombia. Barbosa: CORPOICA, 2000. p.2.

⁷CORPOICA. La agroindustria de la guayaba en la provincia de Vélez, en el departamento de Santander, Colombia. Barbosa: CORPOICA, 2000. p.2.

⁸VAZQUES OSORIO DIANA. Incidencia de la temperatura de secado por convección sobre las propiedades funcionales de la fibra dietaria, los niveles de vitamina C y los azúcares en la guayaba pera (*Psidium guajava* L.). Colombia 2012.

JUSTIFICACIÓN

Esta investigación tuvo como propósito darle un valor agregado a la guayaba (*Psidium guajava* L.) empleándola como ingrediente sustituto en la elaboración de un producto cárnico aprovechando las propiedades funcionales y nutricionales que esta posee. Ya que estudios realizados muestran que la fibra dietaria soluble e insoluble que la guayaba, posee propiedades técnicas funcionales como la capacidad de hinchamiento, retención de agua y adsorción de lípidos. Además el consumo de guayaba tiene efectos benéficos para la salud humana, gracias a su contenido de fibra y compuestos antioxidantes. Además las propiedades técnicas funcionales de la fibra dietaria permiten utilizar la guayaba como agente ligante en la producción de productos cárnicos cocidos para mejorar la cohesión de partículas presentes en la formulación, además de mejorar las propiedades nutricionales del producto final; sin embargo, la guayaba es una fruta muy perecedera para lo cual se hace necesario realizar un proceso de secado, alternativa que permite conservarla por más tiempo y prolongar la vida útil de la guayaba, disminuir la generación de residuos sólidos contaminantes, además de potencializar las propiedades técnicas funcionales de la fibra dietaria⁹ y aprovecharlas en la elaboración de productos cárnicos; y así Presentar una alternativa a la pérdida de esta fruta que en poscosecha alcanza las 2048.9 toneladas anuales solo en Antioquia; teniendo en cuenta que la producción de guayaba en el Departamento se encuentra alrededor de 9710.3 toneladas anuales¹⁰ y la pérdida de fruta en finca es del 22.1%¹¹. Debido a que el cultivo de guayaba en Colombia no está tecnificado ni planificado, en las épocas del año en que hay sobreproducción

⁹VASQUEZ DIANA, Op. Cit., p.25.

¹⁰Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Anuario Estadístico del Sector Agropecuario 1998. EVALUACIÓN DEFINITIVA DE PLANTACIONES Y COSECHAS DE FRUTAS CON CULTIVOS PERMANENTES DURANTE 1997 EN LOS MUNICIPIOS ANTIOQUEÑOS. Guayaba. [En línea]. En: CARVAJAL CARDONA, Luz Marina. PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN de Pulpas de Frutas Tropicales. Medellín; Universidad de Antioquia, 1999. [Citado Octubre 10 de 2010]. Disponible en internet: < http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/produccion_en_antioquia.html>.

¹¹VILLAMIZAR, Cesar. LA AGROINDUSTRIA DE LA GUAYABA, EN LA PROVINCIA DE VÉLEZ DEPARTAMENTO DE SANTANDER (COLOMBIA). [En línea].CENTRO DE INVESTIGACIÓN PARA EL MEJORAMIENTO DE LA AGROINDUSTRIA PANELERA, Disponible en internet: < http://webapp.ciat.cgiar.org/agroempresas/espanol/Rec_de_info/memoriasiicurs/cd_curso/Contenido/Modulo%203/Submodulos%203.3/cimpa_guayaba%20.pdf>.[Consultado: Marzo 23 de 2013].

de fruta en el campo, hay escasez en el mercado; este fenómeno se debe a que los costos de cosecha y transporte son mayores al valor recibido por la producción; por lo tanto los cosecheros prefieren dejar la fruta en el árbol que cosecharla para su comercialización. Este fenómeno se traduce en un problema ambiental, como señala Insuasty¹² ya que las frutas sobre maduras son blanco de problemas fitosanitarios como la mosca de la fruta que perjudican las cosechas siguientes.

¹² INSUASTY, Orlando, et al. Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.). Bogotá: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Octubre de 2007.

OBJETIVO GENERAL

- Elaborar salchichón empleando guayaba (*Psidium guajava* L.) variedad pera deshidratada y molida, como ingrediente ligante.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener guayaba deshidratada mediante secado por convección con aire caliente a cuatro diferentes temperaturas (40, 50, 60 y 70°C) y a una velocidad constante de 2 m/s.
- Evaluar las propiedades técnico-funcionales de la fibra dietaria en las muestras sometidas a cada tratamiento.
- Desarrollar formulaciones para elaborar un producto cárnico cocido tipo salchichón que contengan diferentes porcentajes de inclusión de guayaba seca y molida como ingrediente ligante.
- Caracterizar fisicoquímica y microbiológicamente la guayaba deshidratada y los productos cárnicos obtenidos.
- Evaluar las características organolépticas de los productos cárnicos elaborados con diferentes grados de inclusión de guayaba seca y molida.

1. MARCO TEORICO

1.1 LA GUAYABA

El fruto de guayaba es una baya, formada por una cavidad interna de pulpa carnosa que contiene las semillas, y por el exocarpo, que es una delgada capa de células de naturaleza epidérmica¹³, su estado de madurez puede identificarse en su cáscara cuando esta se torna de un color verde a amarillo¹⁴.

La guayaba es un frutal fundamental en la economía campesina colombiana e insumo industrial en la producción de alimentos, bebidas y productos farmacéuticos. El aroma es termoestable y sus propiedades nutricionales no tienen paralelo con las de otros cultivos: el contenido de vitamina C es cinco veces superior al de los cítricos, se han registrado 16 vitaminas, presenta los aminoácidos esenciales: triptófano, lisina y metionina, aunque falta por determinar cerca del 60% de contenido vitamínico¹⁵.

El género *Psidium*, al cual pertenece en guayaba consta de unas 150 especies de las cuales una docena han sido estudiadas y seleccionadas para mejorar la calidad y aumentar la productividad.

En Colombia la guayaba es un árbol de cultura familiar, es decir, que se encuentra fácilmente en los hogares, las fincas, al borde de los ríos o carreteras. Entre sus principales características como cultivo son las grandes extensiones por el territorio nacional, lo cual lo hacen constituirse el tercer frutal en cuanto a área cultivada y el quinto en cuanto al valor de la cosecha después de los cítricos, piña, papaya, mango y aguacate. Desde el punto de vista nutricional, es uno de los frutos con mayor contenido de vitamina A y C, de minerales, como calcio, fósforo y de proteínas; Su alto contenido de pectina

¹³CÁRDENAS LOZANO, Jesús Antonio. Detección de la mosca de la fruta. Mexico 2004, p.11.

¹⁴FAO. FICHAS TÉCNICAS. Productos frescos y procesados. guayaba (*psidiumguajava*) [en línea]. fao. [citado 29 de mayo de 2012]. disponible en internet: <http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/GUAYABA.HTM>. 24 INSUASTY, Op. Cit., p.7.

¹⁵LOZANO, J, C; TORO, C; GARCÍA, R; TAFUR, R. 2002. Fruticultura Colombiana. Manual sobre el cultivo del guayabo en Colombia. Cali: Autónoma del Valle. 278 p

ayuda a disminuir el contenido de grasa en la sangre (colesterol)¹⁶. Condición que lo hace atractivo para las actuales dietas nutricionales de los seres humanos que viven en una constante variación de horas de alimentación y aportes nutricionales, deteriorando la salud constantemente, con llevándonos a desórdenes alimenticios.

La guayaba (*Psidium guajava* L.), es altamente perecedera por causa de su intenso metabolismo durante la maduración. Esta característica es de suma importancia en el periodo de poscosecha si se piensa en la expansión del mercado de guayaba para el consumo en fresco. Por otra parte, el uso como fruto de mesa va a estar determinado por la aplicación de adecuados índices de recolección, determinación del punto de cosecha apropiado, la ampliación de la vida útil poscosecha, la calidad de la fruta para el mercado en fresco y su industrialización.

Existen varios factores precosecha como lo son el clima, la humedad, el suelo, genotipo y las malas prácticas agrícolas que afectan la calidad final del fruto. Igualmente, en la cosecha y la poscosecha se acelera el proceso de senescencia, afectando notoriamente la calidad y limitando el periodo de vida útil de la fruta¹⁷. El momento oportuno de cosecha es un importante factor que se relaciona con las pérdidas poscosecha en diferentes frutos y vegetales; para aumentar el tiempo de almacenamiento, evitar posibles enfermedades y pudriciones, la fruta se debe recolectar antes que tome color (cambio de color del verde oscuro al claro). La forma de recolección es manual, la clasificación y criterios de calidad se determinan por su aspecto, color, tamaño y estado fitosanitario¹⁸.

¹⁶ FAO. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia. 2000.

¹⁷ AZZOLINI M.; JACOMINO A.; FILLETE P.; SPOTO M. H. Estadios de maturacao e qualidade poscolheita de goiabas Pedro Sato'. *Rev. Bras. Frutic.*..200429-31 p.

¹⁸ MACARULLA, J., Goñi, F. (1987). Título Biomoléculas: lecciones de bioquímica estructural. p. 191.

Según Kader¹⁹ el color de la guayaba es el principal indicador de la madurez, condición que permite facilitar el momento de la cosecha y poscosecha. El tamaño y la forma también hace parte de este índice de calidad pero este depende de las condiciones de cuidado del cultivo y labores culturales del mismo.

Los mercados de la guayaba son establecidos según los parámetros de cada país, entre estas condiciones se tiene:

- a) La ausencia de defectos, la no presencia de insectos y productos sin pudrición, estas directrices están claras en cada región según los parámetros de calidad y condición económicas.
- b) La firmeza y el grado de arenosidad depende de la presencia de células pétreas (esclereidas).
- c) El color de la pulpa, depende del cultivar y puede ser blanco, amarillo, rosa o rojo.
- d) La cantidad de semillas en la pulpa entre más baja es mejor; Intensidad del aroma; sólidos solubles y acidez, son parámetros intrínsecos de cada condición y estrato social.

1.2 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA GUAYABA

Las frutas y verduras son grupos importantes de la pirámide de los alimentos y son conocidos por ser saludables. Debido a que proporcionan cantidades apreciables de vitaminas, minerales, carbohidratos, proteínas y fibra.

Las frutas y verduras ricas en fibra desempeñan un papel importante en el proceso digestivo, por lo general se consumen frescas pero también es común encontrarlas deshidratadas, cocidas o en algún tipo de conserva. El valor alimenticio de las frutas secas es mayor que el de las frutas frescas ya que al reducir el contenido de humedad se concentran los componentes nutritivos²⁰,

¹⁹ Ibit. p. 191.

²⁰ BERNAL DE RAMÍREZ, Inés. Análisis de alimentos. Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Colección Julio Carrizosa Valenzuela N°2. 3 ed. Bogotá: Editorial Guadalupe LTDA., 1998. 316 p.

esta afirmación no puede generalizarse para todos los componentes nutricionales ya que por ejemplo las vitaminas se degradan fácilmente al ser expuestas a procesos térmicos y el secado puede generar cambios en las propiedades fisiológicas y farmacológicas del alimento²¹. Gracias a los ácidos orgánicos las frutas se consideran estimulantes diuréticos, algunas son laxantes especialmente cuando no han madurado completamente. Estudios realizados, indican que tanto la cáscara como la pulpa de la guayaba se pueden emplear para obtener fibra dietética antioxidante (AODF), un elemento que combina en un solo producto las propiedades de la fibra dietaria y compuestos antioxidantes²².

La guayaba es una de las frutas con mayor contenido vitamínico (16 vitaminas diferentes). Contiene minerales como el calcio, fósforo, hierro; sustancias albuminoides, ácido tánico, vitamina A, B1, B2, B3 y C²³.

En la Tabla 1 se presenta el contenido nutricional reportado por el ICBF²⁴ para 100 g de parte comestible de guayaba.

²¹FEMENIA, Antoni, et al. Physical and sensory properties of model foods supplemented with cauliflower fibre. En: Journal of FoodScience. Julio, 1997. Vol. 62, no.4. p. 635-639.

²² JIMÉNEZ, Antonio, et al. Guava Fruit (*Psidium guajava* L.) as a New Source of Antioxidant Dietary Fiber. [En línea]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, septiembre 2001.. Resumen. Disponible en internet: <<http://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf010147p>>. [Consultado 4 noviembre de 2013]

²³ FAO. FICHAS TÉCNICAS. Productos frescos y procesados. guayaba (*psidiumguajava*) [en línea]. fao. [citado 29 de mayo de 2012] . disponible en internet: <http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/GUAYABA.HTM>.

²⁴Instituto Colombiano del Bienestar Familiar. TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS COLOMBIANOS. Guayaba entera, Palmira ICA 1 [En línea]. ICBF.. Disponible en internet: <http://alimentoscolombianos.icbf.gov.co/alimentos_colombianos/principal_alimento.asp?id_alimento=1150&enviado3=1>[Consultado 20 Noviembre de 2013].

Tabla 1. Contenido nutricional de la guayaba en 100g de parte comestible.

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	VALOR
Humedad	(g)	84.000
Energía	(Kcal)	23.000
	(KJ)	96.000
Proteínas	(g)	0.900
Lípidos	(g)	0.100
Carbohidratos totales	(g)	4.500
Fibra total	(g)	9.900
Cenizas	(g)	0.600
Minerales		
Calcio	(mg)	14.060
Cobre	(mg)	0.130
Fósforo	(mg)	21.210
Hierro	(mg)	0.670
Magnesio	(mg)	11.570
Manganeso	(mg)	0.120
Potasio	(mg)	235.440
Sodio	(mg)	18.660
Zinc	(mg)	0.280
Vitaminas		
Niacina	(mg)	2.490
Riboflavina	(mg)	0.100
Tiamina	(mg)	0.270
Vitamina C	(mg)	74.920
Vitamina A (ER)	(mg)	63.400

Fuente: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar

1.3 FIBRA DIETARIA

El término “fibra dietaria” fue en principio utilizado por Hipsey en el año 1953 y, en 1969 el Dr. Denis P. Burkitt, fue pionero en relacionar el cáncer del intestino grueso y otras enfermedades a una dieta carente en fibra dietaria. A partir de un estudio epidemiológico demostró que estas “enfermedades de civilización” eran casi desconocidas en países africanos, donde la ingestión de fibra era más elevada²⁵.

La propuesta de Trowell`s del año 1999, incluyó la definición de “fibra dietaria” a oligosacarido, polisacárido, lignina y otras sustancias asociadas a los vegetales; considerando componentes no estructurales como gomas,

²⁵ Araya LH, Iutz RM. Alimentos funcionales saludables. Revista chilena de nutrición. Abril 2003. Vol. 30, no.1, p.8-14. Disponible en: < <http://www.scielo.cl>>. (Consulta: Abril de 2007)

mucilagos y aditivos industriales, por ejemplo celulosa modificada, pectinas modificadas, gomas comerciales y algas polisacáridos²⁶.

Actualmente existen diversas definiciones del término fibra. La National Academies of Science (NAS) y Food and Nutrition Board de los Estados Unidos, en el año 2002, definieron los términos fibra dietaria, fibra funcional y fibra total. Se entendió como fibra dietaria “a aquellos glúcidos no digeribles y la lignina intactos presentes en las plantas. Por otra parte definieron fibra funcional como “aquellos hidratos de carbono no digeribles aislados para los cuales se han acumulado evidencia de efectos fisiológicos benéficos en la salud de los seres vivos”. Y por último, a fibra total como “la suma de la fibra dietaria y fibra funcional”. El Codex Alimentarius, en el año 2005, definió fibra dietaria como “los polímeros de carbohidratos con un grado de polimerización mayor o igual a 3, que no son digeridos y/o absorbidos en el intestino delgado²⁷ .

Diferentes organizaciones internacionales han elaborado recomendaciones nutricionales para fibra dietaria. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda una ingestión diaria de 27 a 40 gramos de fibra dietética, mientras que Food and Drugs Administration (FDA) propone a individuos adultos un consumo de 25 gramos de fibra por día cada 2000kcal/día. Por otra parte el National Cancer Institute (NCI) de Estados Unidos considera un consumo óptimo entre 20-30 g/día para la prevención de cáncer de colon, sugiriendo no excederse de los 35 g/día de fibra dietaria.

La American Dietetic Association (ADA) recomienda los adultos consumir una dieta que contenga de 20-30 g/día de fibra dietaria, de la cual 3-10 g deben ser de fibra soluble procedente de diversas fuentes vegetales.

En el año 2002, la NAS estableció las nuevas recomendaciones de fibra dietética para los diferentes grupos biológicos, donde se propone en la Ingesta

²⁶Ashwell M. Conceptos sobre alimentos funcionales. ILSI Europe consicemonograph series. ILSI Press, 2005. 135 p.

²⁷NAWIRSKA, Agnieszka. Dietary fibre fractions from fruit and vegetable processing waste. En: Food Chemistry. Junio, 2005. Vol. 91, no.2. p. 221-225.

Adecuada (AI – Adequate Intake) una ingestión de fibra dietaria de 25-38 g/día para hombres y mujeres respectivamente (a partir de los 4 años), basándose en la observación de los niveles de ingestión que ejercen una protección de enfermedades coronarias. Para los niños de 1 a 3 años, la AI se situó en 19 g/día.

Por otra parte, la American Health Foundation (AHF), aconseja para niños y adolescentes, entre 3 y 20 años, una ingestión diaria de fibra de 5 a 10 gramos por día²⁸.

En Estados Unidos el consumo diario recomendado es de 1 a 4 g/día mientras que en Europa se sugiere un consumo de 3 a 11 g/día²⁹. Por otra parte, el Código Alimentario Argentino (CAA) establece valores específicos para que un alimento sea considerado Fuente o con Alto Contenido de fibra. Un alimento fuente deberá contener como mínimo 3 g/ 100 g (sólidos) o 1,5 g/100 ml (líquidos). El Alto contenido de fibra podrá rotularse con un aporte mínimo de 6 g/100 g (sólidos) o 3 g/100 ml (líquidos)³⁰.

1.4 PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE GUAYABA

La producción y explotación comercial de la guayaba está muy extendida en numerosos países de América, Asia y África. La guayaba actualmente se cultiva en forma comercial en la India, Sudáfrica, Pakistán, EEUU (Hawai y Florida), Australia y otros países.

Los principales países productores de guayaba en el mundo son: Pakistán, Egipto, México, Bangladesh, EEUU, Brasil, Colombia, Malasia, Tailandia, Perú, Sudáfrica, Venezuela, Indonesia, y República Dominicana.

²⁸ DAVY B, Melby C. The effect of fiber-rich carbohydrates on features of Syndrome X. J Am Diet Assoc. 2003. 86-96 p.

²⁹ ROBERFROID M. Functional Foods: concepts and application to inulin and oligofructose. Br J Nutr 2002, Suppl. 2. 139-143 p.

³⁰ FAO. FICHAS TÉCNICAS. Productos frescos y procesados. guayaba (*psidiumguajava*) [en línea]. fao. <Disponible en internet: http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/GUAYABA.HTM>. [Consultado 29 de mayo de 2013]

No obstante, el mercado mundial de la guayaba es aún restringido sobre todo en comparación con el de otros productos frutales con producción menos dispersa como el mango. Esta circunstancia se refleja en una generalizada carencia de información estadística específica para la guayaba; las fuentes internacionales, incluyendo la FAO, la consignan en forma agregada con mango y mangostanes.

Los principales países productores de guayaba, mango y mangostanes son en su mayoría asiáticos: india (38%), china (13%), Tailandia (6%), entre otros. Por otra parte cabe destacar la participación de México dentro de los principales países productores con el 6% del total³¹ como los muestra la Tabla 2.

Tabla 2. Principales países exportadores de guayaba, mango y mangostanes.

PAIS	PORCENTAJE (%)
INDIA	38
CHINA	13
TAILANDIA	6
MÉXICO	6
PAKISTÁN	6
INDONESIA	5
OTROS	28

Fuente: FAO 2007.

Además de México, a nivel latinoamericano cabe destacar países como Brasil, Perú, Guatemala y Ecuador como países productores de dichos productos, cuyos niveles de producción en miles de toneladas métricas se muestran en la Tabla 3³².

³¹Procomer. Guayaba. Dirección de estudios económicos y estratégicos [En línea] < Disponible en: <http://servicios.procomer.gob.cr/aplicacion/civ/documentos/Perfil%20de%20Guayaba.pdf> > [consultado:8 de mayo del 2014]

³²Ibit, p 38

Tabla 3. Principales países de América latina productores de guayaba, mangos y mangostanes en miles de TM, 2000-2005.

PAIS	2000	2001	2002	2003	2004	2005
MÉXICO	1559,4	1577,5	1.523,2	1.362,0	1.573,0	1.679,5
BRASIL	538,3	782,3	842,4	1.253,7	1.357,9	1000,0
PERÚ	128,4	144,9	181,1	202,5	281,8	239,4
ECUADOR	63,7	88,9	100,9	88,9	124,2	154,2

Fuente: Fuente: FAO 2007.

1.5 LA GUAYABA EN COLOMBIA

Colombia posee 22 mil hectáreas sembradas en guayaba, con una producción promedio por hectárea de 8 toneladas y un óptimo de 20 toneladas por hectárea. Cerca de 7 mil de las 13.140 hectáreas que se cultivan en el país están en Santander y Boyacá, donde se concentra el 54 por ciento de la producción nacional, seguida por Atlántico, Valle, Huila, Tolima, Antioquia y Meta. Para el caso del Valle del Cauca, la mayoría de los cultivos no son tecnificados y la producción se ha incrementado de una forma notoria. Santander es el mayor productor de guayaba en el país y la mayor parte de la producción se concentra en los municipios de Vélez, Guavatá, Puente Nacional, Jesús María, Albania, Barbosa, Guepsa, San Benito, Chipatá, Charalá, Mogotes y Guadalupe. Esta fruta provee la materia prima para el funcionamiento de 300 fábricas de bocadillo las cuales generan 3000 empleos directos y 4000 indirectos³³, derivándose el sustento de aproximadamente 20.000 personas³⁴.

La guayaba se denomina como "la fruta reina" por ser la más completa en nutrientes: vitaminas, proteínas, sales minerales y oligoelementos. Los contenidos de vitaminas A, B1 y B2, son altos, y el de vitamina C dos veces mayor que la naranja; los niveles de aminoácidos esenciales como el triptófano,

³³CRISTANCHO, J. Guayaba y veleño, el dulce nacional. Sección Economía. [En línea]. Disponible en: .<<http://eltiempo.com>>.[15 de Enero del 2014]

³⁴QUINTERO, J.I.Escasea la guayaba en Vélez (Santander) la tierra del bocadillo veleño Sección Nación. [En línea]. Disponible en: .<<http://eltiempo.com>>.[15 de Enero del 2014]

lisina, y metionina, son muy altos y es rica en taninos. Además de poseer propiedades de astringente intestinal, el consumo de la guayaba como fruta fresca es cada vez más recomendado por nutricionistas y dietistas.

La guayaba colombiana presenta un alto contenido de vitamina C, alrededor de 200 a 240 mg por 100 g de parte comestible de la fruta, para la guayaba blanca y rosada, y 74 mg para la guayaba Palmira ICA-1³⁵, según lo reporta el Instituto Colombiano de Bienestar familiar en su tabla de composición de alimentos colombianos (Tabla 4).

Tabla 4. Composición de la guayaba colombiana.

Variedad	Parte comestible	Contenido en 100 gramos de parte comestible				
		Proteínas (g)	Lípidos (g)	Carbohidratos(g)	Vit C (mg)	Vit A (ER)
Guayaba blanca	75	0,9	0,1	12,7	240	0
Guayaba rosada madura	75	0,9	0,1	13	200	40
Guayaba palmira ICA-1	No Reporta	0,9	0,1	4,5	74	63

* ER: Equivalentes de retinol (ER).

Fuente: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar.

1.6 SECADO O DESHIDRATACIÓN DE ALIMENTO COMO MÉTODO DE CONSERVACIÓN.

El secado ha sido, desde tiempos remotos, un medio de conservación de alimentos. El agua retirada durante este secado, deshidratación o concentración, puede ser eliminada de los alimentos por las simples condiciones ambientales o por una variedad de procesos controlados de deshidratación en los que se someten a técnicas que emplean diferentes medios como calor, aire, frío, y ósmosis. El secado al sol permite retirar agua hasta niveles del 15%, que es suficiente en algunos casos. Por este sistema se requiere un espacio bastante grande y los alimentos expuestos al sol son

³⁵ GÓMEZ, R.; Cortés, R.; Bayona, A. Bautista, J. Producción de guayaba sana bajo la técnica del embolsado del fruto. En: Capacitación técnica para la producción y comercialización de la guayaba, segunda edición, Corpoica-Cimpa, Barbosa Santander, 1998

susceptibles a la contaminación y a pérdidas debidas al polvo, los insectos, los roedores y otros factores³⁶.

Por las razones anteriores el secado al sol evolucionó a fin de realizarlo en recintos interiores en donde las condiciones pudieran ser controladas en forma más eficiente. Hoy en día el término deshidratación de alimentos se refiere al secado artificial bajo control. Esta eliminación de agua puede ser casi completa y se busca prevenir al máximo los cambios en el alimento, a fin de lograr luego, durante la reconstitución, obtener productos lo más parecidos a los alimentos originarios. Los niveles de humedad remanente llegan alcanzar valores de 1 al 5%, según el producto. Por lo general la calidad lograda en la de deshidratación es proporcional al costo del proceso aplicado, existiendo sus excepciones³⁷.

Además de los fines de la conservación, la deshidratación se realiza para disminuir el peso y el volumen de los alimentos. El peso se puede llegar a disminuir 8 veces su peso original. Esto resulta evidentemente en ahorro en el costo del transporte y de los empaques.

Para realizar un proceso de secado más rápido se deben tener en cuenta las siguientes variables³⁸:

- a) Área expuesta: entre más dividido esté el alimento, hasta cierto límite, más posibilidades hay para que el calor penetre y deshidrate.
- b) Temperatura: entre más alta sea la diferencia de temperatura entre el medio de transmisión de calor el alimento mayor la velocidad de salida de humedad.
- c) Velocidad del aire.
- d) Humedad del aire.
- e) Presión atmosférica

³⁶ HUXSOLL C.C., Bolin H.R., 1989. Processing and distribution alternatives for minimally processed fruit and vegetables. Food Technol. 123 p.

³⁷ibid. p 123

³⁸ FENNEMA O.R. 1975 "Principles of Food Science" Part IIPhysical Principles of Food Preservation.Marcel Dekker. Inc. New York

Es importante controlar las condiciones de secado de los alimentos ya que las características y propiedades fisicoquímicas originales del producto pueden presentar modificaciones; desde la porosidad hasta la capacidad de rehidratación, también los aspectos sensoriales y el volumen y distribución de las partículas.³⁹

En el caso de las frutas es necesario conseguir un proceso de secado que no perjudique los polisacáridos (Componentes de las paredes celulares). El calor puede ocasionar la pérdida de algunos componentes volátiles del alimento durante la deshidratación y su valor nutricional, por este motivo cobra importancia hallar la temperatura óptima de secado, pues aunque las temperaturas elevadas podrían acelerar el proceso, la pérdida de calidad del producto no compensaría la reducción de tiempo⁴⁰.

El secado de alimentos, es complejo ya que por lo general el agua no está pura, las células de los alimentos actúan como membranas dificultando la salida del agua⁴¹.

1.6.1 Efecto del secado en los alimentos

Existen diferentes métodos de secado y un mayor número de modificaciones de los mismos. El método escogido depende del tipo de alimento que se va a deshidratar, el nivel de calidad que se puede alcanzar y el costo que se puede justificar. Existen entre los métodos de secado por convección del aire, secadores de tambor o rodillo y secadores al vacío. Algunos de estos sirven para alimentos líquidos y otros para sólidos.

Cada uno de estos métodos tiene un número mayor de variantes que deben ajustarse a las necesidades de volúmenes y características de productos

³⁹ Ibid, p, 23

⁴⁰ Vasquez Diana, op.cit p. 37

⁴¹ ZARTHA SOSSA, Jhon Wilder. OPERACIONES UNITARIAS APLICADAS A LA AGROINDUSTRIA. Ed 2. Medellín (Colombia): Facultad de Ingeniería Agroindustrial, 2001. 324 p.

finales⁴² de lo contrario podría verse afectado el proceso de secado y ocasionar problemas en el producto final.

Por lo general se presentan cambios físicos, químicos y sensoriales en los alimentos deshidratados. Entre los cambios físicos están el encogimiento, endurecimiento y la termoplasticidad. Los cambios químicos contribuyen a la calidad final, tanto de los productos deshidratados como de sus equivalentes reconstituidos, por lo referente al color, sabor, textura, viscosidad, velocidad de reconstitución, valor nutritivo y estabilidad en el almacenamiento. Con frecuencia estos cambios ocurren solo en determinados productos, pero algunos de los principales tienen lugar en casi todos los alimentos sometidos a deshidratación, y el grado en que ocurren depende de la composición del alimento y la severidad del método de secado⁴³.

Las reacciones de oscurecimiento pueden deberse a oxidaciones enzimáticas, por lo que se recomienda inactivarlas mediante tratamientos de pasterización o escaldado.

El oscurecimiento también puede deberse a reacciones no enzimáticas. Estas se aceleran cuando los alimentos se someten a altas temperaturas y el alimento posee elevada concentración de grupos reactivos y el secado alcanza niveles del 15 a 20%. Cuando se superan los niveles de deshidratación como el 2% los cambios en el color son menos intensos⁴⁴.

Otra consecuencia de la deshidratación de alimentos es la dificultad en la rehidratación. Las causas son de origen físico y químico, teniendo en cuenta por una parte el encogimiento y la distorsión de las células y los capilares y por otra, la desnaturalización de las proteínas ocasionada por el calor y la concentración de sales. En estas condiciones estas proteínas de las paredes celulares no podrán absorber tan fácil de nuevo el agua, perdiendo así la turgencia y alterando la textura que caracteriza a un determinado alimento.

⁴² Joslyn., M.A. 1963 Food Processing by Drying and Dehydration". Vol.2 AVI Publishing Co., Westport. Conn.

⁴³ DESROSIER, N.W. 1963 "The Technology of Food Preservation" AVI Publishing Co. Westport, Conn.

⁴⁴ ZARTHA SOSSA. Op., cit 324.

La pérdida parcial de componentes volátiles y de sabor es otro efecto de la deshidratación. Por esto algunos métodos emplean atrapar y condensar los vapores producidos en el secador y devolverlos al producto secado. Otras técnicas usan agregar esencias y saborizantes que derivan de otras fuentes, o bien agregando gomas u otros compuestos que reducen las pérdidas de sabor y aroma⁴⁵.

1.6.2 Efecto del secado en la fibra dietaria.

Estudios realizados en la Universidad de Madrid indican que la fibra dietaria sufre variaciones durante el proceso de secado, para conocer su calidad se analizan las propiedades funcionales; capacidad de retención de agua, capacidad de adsorción de lípidos y capacidad de hinchamiento. Cuando el proceso de secado se realiza a una temperatura excesivamente alta se degrada la fibra y reduce la rehidratación, por lo tanto se ve perjudicada la capacidad de retención de agua. La capacidad de adsorción de lípidos se ve afectada tanto por temperaturas altas como por temperaturas muy bajas con tiempo de exposición prolongado, el mismo comportamiento se reporta en la propiedad de hinchamiento, por lo tanto requiere un período más largo para ser rehidratada⁴⁶.

1.7 PRODUCTOS CÁRNICOS

Los productos cárnicos son aquellos que están elaborados a base de carne, grasa y otros subproductos de origen animal comestibles, con adición o no de sustancias permitidas o especias o ambas, sometidas a procesos tecnológicos adecuados⁴⁷.

La transformación de la carne se ha realizado desde tiempos remotos con el fin primordial de conservarla por periodos largos de tiempo. Convertir la carne en embutidos, ayuda sin duda a la conservación, pero fundamentalmente produce

⁴⁵ Potter., N.N.,1978 "La Ciencia de los Alimentos". 2 Edición. Edutex. S.A. México 13 D.F.

⁴⁶ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. DESHIDRATACIÓN DE ALIMENTOS. Ciencias de la alimentación. Madrid (España); UAM. 2004.

⁴⁷ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS ICONTEC. NTC 1325. Quinta actualización. Para industrias alimentarias productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá D.C. 2008. 38p

en la carne un mejor sabor, la carne es un ingrediente de gran importancia en la alimentación humana. Su gran riqueza nutritiva se debe fundamentalmente a su elevado contenido en proteínas de alto valor biológico, pero, por otro lado, es uno de los alimentos más perecederos debido a su alto contenido en agua, composición y pH, lo que favorece la alteración y contaminación microbiana, pudiendo constituir un riesgo para la salud⁴⁸.

Los productos cárnicos escaldados, los jamones escaldados y fiambres, los productos cárnicos crudos frescos y los productos cárnicos crudos madurados, deben designarse, además, con los nombres de las categorías “Premium”, “Seleccionado (Seleccionada)” o “Estándar⁴⁹”.

La calidad de los productos elaborados, dependerá de la correcta utilización y de la calidad de las materias primas⁵⁰. Las materias primas más importantes son:

Grasa: la grasa de los animales contiene grasa orgánica y grasa de tejidos. La grasa orgánica, como la del riñón, vísceras y corazón, es una grasa blanda que normalmente se funde para la obtención de manteca. La grasa de los tejidos, como la dorsal, la de la pierna y de la papada, es una grasa resistente al corte y se destina a la elaboración de los productos cárnicos (en el caso de querer realizar productos bajos en grasas saturadas, se puede sustituir por grasa vegetal).

Tripas de cerdo: para embutir se usan tripas de cerdo y tripas artificiales de celulosa. Las tripas se lavan y se deben remojar en agua con vinagre (3/4 partes de agua y 1/4 de vinagre). Ya lavadas, se guardan en agua con sal o bien pura sal (tanta como sea necesario para cubrirlas).

Sales curantes: constituyen un ingrediente primordial en el proceso de conservación de las carnes. Se dividen en dos:

⁴⁸RODRÍGUEZ RIVERA, Víctor Manuel y MAGRO, Edurne Simón. Bases de la Alimentación Humana. Gesbiblo S.L. España.: 2008. p 43.

⁴⁹INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS ICONTEC. NTC 1325. Quinta actualización. Para industrias alimentarias productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá D.C. 2008. 38p

⁵⁰SAGARPA. Elaboración de productos cárnicos. Texcoco México. 2010. 3-4p.

Nitritos y nitratos: ayudan al proceso de curado de las carnes, mejoran el poder de conservación, el aroma, el color, el sabor y la consistencia. Además sirven para obtener un mayor rendimiento en peso, porque tienen una capacidad fijadora de agua. Pero lo más importante, es que el nitrato protege a las carnes del “Botulismo”, una de las peores formas de envenenamiento que conoce el hombre. Los nitratos y nitritos se usan en cantidades muy pequeñas y debe tenerse cuidado de no exceder la cantidad recomendada porque puede echar a perder sus productos.

Sal común: se utiliza con los siguientes objetivos: prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación de agua y favorecer la penetración de otras sustancias curantes.

Especies y condimentos: las especias y condimentos son sustancias aromáticas de origen vegetal que se agregan a los productos cárnicos para conferirles sabores y olores peculiares. Los más conocidos son las cebollas y los ajos que se usan tanto frescos como secos o en polvo. La lista es larga: pimienta blanca, pimienta negra, pimentón, laurel, jengibre, canela, clavos de olor, comino, mejorana, perejil, nuez moscada y tomillo, entre otros.

Aditivos ligantes: son los encargados de mejorar la cohesión de partículas de las diferentes materias primas del producto cárnico en proceso, además retiene agua y jugos naturales de la carne y puede actuar como emulsificante, estabilizante, espesante o extendedor⁵¹.

1.7.1 Ingredientes ligantes en productos cárnicos.

Los aditivos ligantes son sustancias de uso permitido en la industria cárnica por lo cual pueden ser empleadas en la elaboración de productos cárnicos a pesar de no ser de origen animal, siempre y cuando estén aprobadas por la autoridad sanitaria competente, la NTC 1325 (cuarta edición) define a los agentes ligantes como “sustancias que mejoran la cohesión de las partículas de las diferentes materias primas del producto cárnico en proceso, además retiene agua, aceites, lípidos y los jugos naturales de la carne y puede actuar como

⁵¹INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS ICONTEC. NTC 1325. Quinta actualización. Para industrias alimentarias productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá D.C. 2008. 38p

emulsificante, espesante, estabilizante o extendedor”⁵². Además el producto final lograr una ganancia de peso, permite aumentar la capacidad de almacenamiento, Brinda al producto mayor consistencia y estabilidad, mejorando notablemente la apariencia y capacidad de rebanado que éste pueda presentar.

Los agentes ligantes mas empleados en la industria cárnica son el almidón de yuca y papa debido a su habilidad para producir una pasta viscosa al calentarse en agua, además estos almidones son insolubles en agua por debajo de su temperatura de gelatinización. Cuando los gránulos de almidón son calentados progresivamente en agua a temperaturas más altas, se alcanza un punto donde comienzan a hincharse irreversiblemente y aumenta la viscosidad de la pasta. Este proceso continua hasta alcanzar el pico de viscosidad.

Para la selección de aditivos ligantes es necesario tener en cuenta la temperatura a la que se realizará la cocción del producto. Las proteínas cárnicas gelifican alrededor de los 57°C (desnaturalización de las proteínas), y durante ese tiempo tienden a encogerse en tamaño y exudar humedad; en consecuencia, el almidón comienza a absorber agua⁵³.

Durante la cocción, se busca que los ingredientes ligantes se adherida firmemente el agua al producto mientras alcanza la temperatura máxima de 70°C -75°C. El almidón de papa se destaca en este aspecto, por lo que es considerado como el tipo de almidón óptimo para carnes procesadas. Normalmente se utilizan féculas de papa ya que otros almidones como el de trigo y maíz no son aptos para estos procesos cárnicos, pues no cocinan a las temperaturas de trabajo (72°C – 78°C)⁵⁴.

Todos los almidón naturales utilizados como ingredientes ligantes presentan el fenómeno de retrogradación, esto quiere decir que al transcurrir un cierto

⁵² Ibid, p 38.

⁵³ Laboratorio de productos cárnicos. Almidones: aliados insustituibles de la industria cárnica, Foxhol, Holanda, p. 1-3.

⁵⁴ Ibid, p, 1-3

periodo de tiempo, el agua retenida en el producto cárnico comienza a liberarse (sinéresis) con el consiguiente aumento de AW. Para corregir estos problemas la industria alimenticia ha desarrollado en los últimos años diversos almidones modificados, además no presentar retrogradación para mejorar la eficiencia de estos almidones empleados como agentes ligantes⁵⁵.

1.7.2 Salchichón

Producto cárnico procesado, cocido, elaborado a base de carne de animales de abasto, con adición de sustancias de uso permitido, embutido en tripas artificiales aprobadas, con un diámetro entre 40mm y 80mm⁵⁶. además de esto existen muchas variedades de salchichón dependiendo de la mezcla de carnes que contengan, como cerdo-vacuno, o cerdo-jabalí, venado, entre otros; su valor y calidad puede variar dependiendo del tipo de salchichón; existe en el mercado salchichón Premium, seleccionado o estándar, siendo este último el más económico y más demandado por parte del consumidor.

1.7.3 Normatividad colombiana para los productos cárnicos procesados.

Según la Norma Técnica Colombiana NTC1325 se define y clasifica a los productos cárnicos como: productos cárnicos procesados crudos frescos (albóndiga, carne aliñada, chorizo fresco, hamburguesa y longaniza), productos cárnicos procesados crudos maduros (cábano, chorizo, salami, otras carnes maduradas), productos cárnicos procesados escaldados (butifarra, carne de diablo, chorizo, fiambre, hamburguesa, jamonada, mortadela, salchicha, salchichón, salchichón cervecero) y jamones (jamones escaldados, jamones madurados). En las Tablas 5 y 6 se presentan los requerimientos nutricionales y microbiológicos, respectivamente, que plantea la Norma, con las especificaciones correspondientes para los productos de las categorías correspondientes a “*Premium*”, “*Seleccionada*” o “*Estándar*”.

⁵⁵ Ibid, p, 1-3

⁵⁶ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS ICONTEC. NTC 1325. Quinta actualización. Para industrias alimentarias productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá D.C. 2008. 38p.

Tabla 5. Requisitos para la elaboración de productos cárnicos cocidos.

Requisitos	Premium		Seleccionada		Estándar	
	%Min	%Max	%Min.	%Max	% Min	% Max.
Proteína (N x 6,25)	14		12		10	
Grasa		28		28		28
Humedad más grasa		86		88		90
Almidón (aditivo ligante)		3		6		10
Proteína no cárnica		3		3		6

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS ICONTEC. NTC 1325. Quinta actualización. Para industrias alimentarias productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá D.C. 2008. 38 p.

Tabla 6. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados y cocidos.

REQUISITOS	N	M	M	C
Recuento de aerobios mesófilos, UFC/g	3	-	100 000	1
Recuento de coliformes, UFC/g	3	100	500	1
Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva, UFC/g	3	<100	-	-
Recuento de esporas <i>Clostridium</i> sulfitorreductor, UFC/g	3	<10	100	1
Detección de <i>Salmonella</i> , /25g	3	Ausencia	-	-
Detección de <i>Listeria monocytogenes</i> , /25g	3	Ausencia	-	-
Recuento de <i>Escherichia coli</i> , /g	3	<10	-	-
En donde:				
n = número de muestras que se van a examinar				
m = índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad				
m = índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad				
c = número de muestras permitidas con resultados entre m y M				

Fuente: INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS ICONTEC. NTC 1325. Quinta actualización. Para industrias alimentarias productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá D.C. 2008. 38 p.

1.7.4 Procesos relacionados con la elaboración del producto cárnico con sustitución del ingrediente ligante

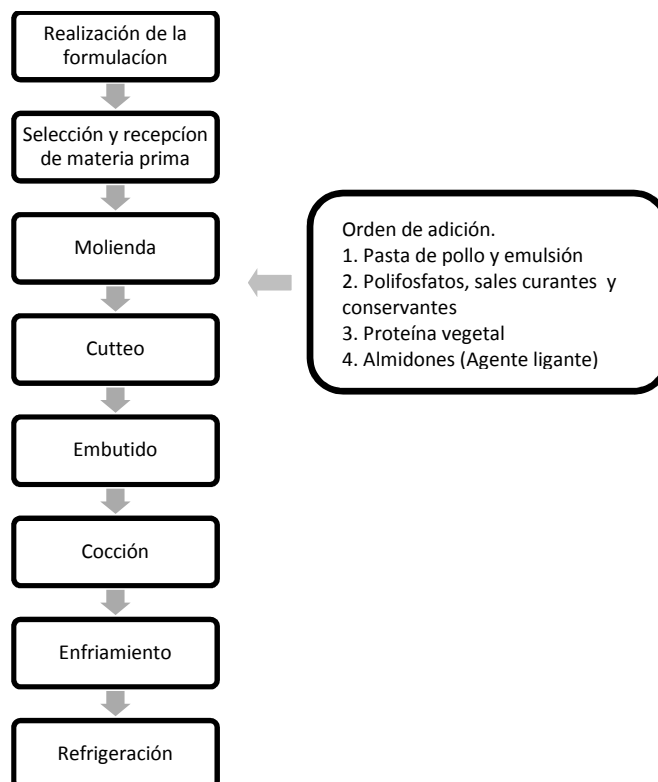
Un producto cárnico tipo salchichón con sustitución del agente ligante, generalmente, parte del mismo protocolo de elaboración que se emplea para esta clase de productos, tal y como se describe en la ilustración 1, con la

excepción de que se va a variar en contenido de agente ligante con la guayaba seca y molida. En la Tabla 7 e ilustración 1, se puede observar algunos de los procesos implicados en la elaboración de estos productos, cuál es la importancia de cada uno de ellos y el diagrama de flujo del proceso.

Tabla 7. Etapas del proceso de producción del salchichón

Proceso	Descripción
Formulación	Es el primer paso para la elaboración de productos cárnicos, este permite definir con anticipación el tipo de insumo que se utilizaran en la elaboración de productos cárnicos y sus cantidades.
Corte	Permite realizar un desgorde y retirar el colágeno de la carne y obtener pequeñas partículas a partir de otras más grandes. Las primeras adquieren una mayor área de contacto o exposición y cierta uniformidad en el tamaño, que en la elaboración de alimentos, facilita su incorporación en una mezcla. En
Molienda	Proceso que consiste en desmenuzar una materia sólida frotándola entre dos piezas duras hasta reducirla a trozos muy pequeños.
Cutteo	Parte de dos fases individuales, tales como un fluido y un sólido pulverizado o dos fluidos (miscibles o inmiscibles), y logra que ambas fases se distribuyan al azar entre sí. Mediante el uso de cuchillas y un sistema de rotación se permite llegar a partículas tan pequeñas que solo se observa una pasta homogénea.
Embutido	Permite tener el producto en una presentación más fácil de manipular, además a que disminuye el riesgo de contaminación debido a que al estar recubierto en una capa impermeable dificulta que entren microorganismos al alimento además de que permite que se conserve por más tiempo.
Cocción	Los principales objetivos que se persiguen con dicho tratamiento térmico se pueden resumir en: el desarrollo de las características sensoriales (color, sabor, estructura, textura, etc.), la estabilización microbiológica del producto y la gelificación de las proteínas de las proteínas.
Enfriamiento	Luego de la cocción es necesario pasar por un proceso de enfriamiento con el objetivo de disminuir la temperatura del producto, facilitar la manipulación de alimento y controlar el crecimiento microbiano.
Almacenamiento	Los productos cárnicos procesados, deben conservarse a condiciones de humedad relativa de 85-90% además de permanecer a temperaturas de entre 0°C y 4°C

Ilustración 1. Diagrama de flujo de proceso del salchichón



1.7.5 Tabla de información nutricional

Según el artículo 7 de la Resolución 333 de 2011 del ministerio de la protección social, se aclara que es obligatorio para todo alimento declarar cualquier tipo de información nutricional, propiedades nutricionales o de salud, o cuando su descripción en la etiqueta produzca el mismo efecto de las declaraciones de propiedades nutricionales o de salud y menciona que los siguientes son de declaración obligatoria en la tabla nutricional: energía, colesterol total, sodio, proteína, grasa total, grasa saturada, carbohidratos, fibra dietaria, grasas trans, azúcares, vitamina A, vitamina C, hierro y calcio.

Estas deben expresarse en cantidades y en el aporte (en porcentaje) al valor diario de una dieta de 2000 calorías⁵⁷, la cual tiene los siguientes requerimientos generales (Tabla 8).

Tabla 8. Valores diarios recomendados para cada nutriente en la alimentación saludable.

Energía / Nutriente		Valor Diario
Energía / calorías		2000 kcal
Grasa total	menos de	65 g
Grasa saturada	menos de	20 g
Colesterol	menos de	300 mg
Sodio	menos de	2400 mg
Carbohidratos totales		300 g
Proteínas		50g
Fibra dietaria		25 g
Calcio		1000 mg
Hierro		18 mg

Fuente: MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución 333 de 2011 (10 de febrero de 2011). Artículo 26, Especificaciones de los formatos de Tabla de Información Nutricional.

1.8 PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

Las pruebas de aceptación se emplean para evaluar el grado de satisfacción o aceptabilidad de un objeto de estudio, con el fin de determinar en una serie de productos cual es el más aceptable o el preferido. Debería recalcar, sin embargo, que aceptabilidad y preferencia no suponen lo mismo. Por ejemplo una persona puede preferir el producto A al producto B, pero en ese momento encuentra que los dos son inaceptables.

La información obtenida a partir de una prueba de aceptación sólo tiene valor si refleja los resultados que se obtendrían de una población de gran tamaño. El analista sensorial debe aplicar a veces las pruebas de aceptación de forma limitada con el fin de obtener un indicio sobre la aceptabilidad del producto y puede ser requerido para llevar a cabo estas pruebas de “orientación al

⁵⁷ MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución 333 de 2011 (10 de febrero de 2011). Artículo 26, Especificaciones de los formatos de Tabla de Información Nutricional.

consumidor” durante el desarrollo del producto antes de que los productos se encuentren sujetos a estudios de mercado más pormenorizados.

En las pruebas de aceptación se emplean tres métodos principales para presentar las muestras⁵⁸:

- a) **Prueba monádica:** en este tipo de experimentos los evaluadores prueban solamente un producto y emite un juicio sobre él después de probarlo.
- b) **Prueba monádica secuencial:** los jueces evalúan dos o más muestras presentadas secuencialmente para ser analizadas de una en una.
- c) **Pruebas pareadas:** se representan dos muestras a la vez, generalmente pensando en alguna forma de comparación directa.

1.8.1 Clasificación hedónica

En esta prueba se le pide al juez que informe sobre el grado de satisfacción que le merece un producto, generalmente seleccionando una categoría en una escala “hedónica” o de satisfacción, que oscila desde “me disgusta muchísimo” a “me gusta muchísimo”. Se han utilizado diferentes escalas, existiendo un amplio debate sobre el número de niveles y elección de términos. En la Tabla 9 se muestra un ejemplo de escala de evaluación sensorial.

Las escalas hedónicas se clasifican en:

Escalas de intervalo: consiste en puntuar el grado de satisfacción en una escala de intervalo adecuada o en una escala lineal continua, en la que solo se muestran dos categorías, “me gusta muchísimo” y “me disgusta muchísimo”, en los extremos de la escala. De esta forma puede utilizarse la distancia entre las

⁵⁸ROLAND P. Carpenter; DAVID H. Lyon; TERRY A. Hasdell. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de los alimentos. Zaragoza: Acribia, S.A, 2000. 191p

marcas a lo largo de la escala o línea, como una verdadera puntuación de grado de satisfacción.

Escala proporcional: registrar el grado de satisfacción o aceptación utilizando escalas de estimación de la magnitud numérica, aunque para los consumidores puede resultar difícil manejar los conceptos de proporción sin cierta práctica inicial.

Cuando en discusiones de análisis sensorial se habla de “escala”, usualmente, se hace referencia a dos posibles significados: escala de respuesta que es el medio numérico, verbal o gráfico, con el cual un evaluador registra una respuesta cuantitativa, o escala de medición cuando se hace referencia a la relación formal (por ejemplo, ordinal, un intervalo o una razón) entre un atributo y los números usados para representar valores de ese atributo. En la Tabla 9 se ejemplifican estas diferencias⁵⁹.

Tabla 9. Ejemplo de escala utilizada en pruebas de análisis sensorial

Escala respuesta	Escala de medición
Me desagrada	1
Me disgusta poco	2
Ni me gusta, ni me disgusta	3
Me gusta poco	4
Me gusta mucho	5
Me encanta	6

No hay relación directa entre la escala de respuesta usada y la escala de medición que corresponde a los valores registrados. Así, la misma escala de respuesta puede conducir a valores que son solamente ordinales o que están en una escala de intervalos⁶⁰.

En el análisis sensorial se evalúa la percepción de un atributo, no la propiedad como tal, y es imposible asegurar que se ha logrado la igualdad de los

⁵⁹ICONTEC. NTC 5328 Análisis sensorial directrices para el uso de escalas de respuestas cuantitativas. Bogotá D.C. 2004. 15p.

⁶⁰ YEPEZ, JARAMILLO et. al. alternativas de aprovechamiento de la orellana (*pleurotus streatus*) en la alimentación humana. Medellín Colombia, 2011. p- 48.

intervalos. Aunque no es inusual interpretar los resultados como si correspondieran a una escala de medición de intervalo o razón, esta interpretación se expresa en cada caso específico como una hipótesis de trabajo⁶¹.

1.8.2 Atributos generalmente evaluados en alimentos

Algunas de las características organolépticas que se evalúan en pruebas sensoriales de los alimentos, son:

Sabor: esta propiedad de los alimentos es muy compleja, ya que combina tres propiedades: olor, aroma, y gusto; por lo tanto su medición y apreciación son más complejas que las de cada propiedad por separado. El sabor es una propiedad química, ya que involucra la detección de estímulos disueltos en agua, aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y en el área de la garganta. Estas papilas se dividen en 4 grupos, cada uno sensible a los cuatro sabores o gustos: papilasiformes (localizadas en la punta de la lengua, la cual es sensible al sabor dulce), fungiformes (localizadas en los laterales inferiores de la lengua, los cuales detectan el sabor salado), coraliformes (localizadas en los laterales posteriores de la lengua, que son sensibles al sabor ácido) y caliciformes (localizadas en la parte posterior de la cavidad bucal y detectan el sabor amargo)⁶².

Por ello es importante en la evaluación de sabor que la lengua del juez esté en buenas condiciones, además que no tenga problemas con su nariz y garganta. Los jueces no deben ponerse perfume antes de participar en las degustaciones, ya que el olor del perfume puede inferir con el sabor de las muestras.

⁶¹ YEPEZ; JARRAMILLO, op. cit., p 67.

⁶² ANZALDUA, M. Antonio "La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica". Editorial Acribia S.A. Zaragoza-España, 1994. 220p.

Textura: es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. La textura no puede ser percibida si el alimento no ha sido deformado; es decir, por medio del tacto se puede decir, por ejemplo si el alimento está duro o blando al hacer presión sobre él. Al morderse un alimento, más atributos de textura empezarán a manifestarse como el crujido, detectado por el oído y al masticarse, el contacto de la parte interna con las mejillas, así como con la lengua, las encías y el paladar, se puede concluir del alimento si presenta fibrosidad, granulosis⁶³, etc.

Color: el color que percibe el ojo humano depende de la composición espectral de la fuente luminosa, de las características físicas y químicas del objeto, la naturaleza de la iluminación base y la sensibilidad espectral del ojo. Todos estos factores determinan el color que se aprecia: longitud de onda, intensidad de la luz y grado de pureza. La visión es de importancia fundamental para la evaluación de aspecto y color. El color adquiere importancia como índice de madurez y/o deterioro, por lo que constituye un parámetro de calidad. El consumidor espera un color determinado para cada alimento, cualquier desviación de este color puede producir disminución en la demanda, además es importante para la sensación gustativa y olfativa; también es conocido que el ojo enseña a la mano, para la sensación táctil⁶⁴.

Apariencia: la "apariencia" o "aspecto visual" de un alimento es el conjunto de las propiedades visibles del mismo comprendiendo el color, brillo, forma geométrica, características de la superficie, rugosidad, defectos y la uniformidad de cuerpos sólidos y la turbiedad en cuerpos líquidos⁶⁵.

⁶³ Ibid. 220 p.

⁶⁴ WITTIG DE PENNA Emma. Evaluación Sensorial Una metodología actual para tecnología de alimentos. Edición Digital reproducida con autorización del autor. Chile 2001

⁶⁵ TRINCHERO Jorge. Evolución sensorial de los alimentos. En: actualidad papera No 16. Agosto de 2006.

1.8.3 Tipos de jueces sensoriales

Juez experto: trabaja solo y se dedica a un solo producto a tiempo preferente o total.

Juez entrenado: miembro de un equipo o panel de catadores con habilidades desarrolladas, incluso para pruebas descriptivas (7-15 jueces por panel).

Juez semientrenado: persona con entendimiento y habilidades similares a las del juez entrenado, que sin formar parte de un equipo o panel estable, actúa en pruebas discriminatorias con cierta frecuencia (10-20, máximo 25 jueces por panel).

Juez no entrenado: se define como una persona sin habilidad especial para la cata, que se toma al azar o con criterio para realizar pruebas de aceptación. Se requieren paneles de 30-40 jueces como mínimo⁶⁶.

1.8.3.1 algunos factores que influyen en la emisión de juicios sensoriales

Sexo: las mujeres tienden a tener una habilidad mucho más desarrollada para el lenguaje, lo cual puede servirle de ayuda para comunicar lo que perciben con sus sentidos. Sin embargo, se ha probado que las medidas y juicios realizados por jueces femeninos, especialmente los relacionados con las propiedades del sabor y olor, son menos uniformes. Esto puede estar relacionado con el embarazo o el ciclo menstrual.

Edad: generalmente se admite que las sensibilidades al sabor, olor, sonido y visión disminuyen con la edad. La edad exacta a la que se produce el descenso de la agudeza puede resultar significativa si no se delimita y puede variar ampliamente entre los individuos. Es probable que esta edad esté en torno a los 60 años, pudiendo estar influenciada por la experiencia y el entrenamiento. Esto tiene obviamente implicaciones en los paneles analíticos, aunque en las

⁶⁶SANCHO Valls, BOTA PRIETO Enric, DE CASTRO I MARTIN Joan Joseh. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona.: Estudi general 4. 1999. p. 118.

pruebas en las que el panel debe ser representativo de poblaciones enteras, la participación de personas mayores es esencial. Por otro lado no existen muchas referencias acerca de la sensibilidad de los menores; parece ser que los jóvenes y niños muestran marcadas reacciones frente a ciertos olores y sabores⁶⁷.

1.8.3.2 Algunas recomendaciones para realizar pruebas sensoriales

Para la realización de las pruebas es recomendable fijar horarios, preferiblemente, en las últimas horas de la mañana (entre las 11 a 12 am) y el comienzo o mitad de la tarde (4 a 5 p.m.), en un sitio diferente del área de comida⁶⁸.

Las muestras que se presentan al panelista deben ser típicas del producto, idénticas hasta donde sea posible, excepto en la características por la que se juzga, o sea, que tenga igual forma (redonda o picada o en puré o molida), en recipientes de igual forma, tamaño, color y tener presente que el material donde se sirve la muestra no transmita olores.

A veces se utilizan algunos acarreadores de muestras como galletas para las mermeladas y salchichas para la salsa de tomate; generalmente, estos vehículos son una fuente de error experimental⁶⁹.

Las muestras deben servirse a la temperatura a la cual se consumen generalmente (frutas y galletas a temperatura ambiente, carnes a una temperatura interna de 80° C, bebidas entre 4 y 10°C, etc.).

Para que el individuo no desvíe su atención del punto que se quiere sea su objeto de observación, es necesario controlar todo tipo de variables que

⁶⁷ROLAND P. Carpenter; DAVID H. Lyon; TERRY A. Hasdell. Op. Cit. p. 26-26

⁶⁸YEPEZ, JARAMILLO Op;Cit. p.71.

⁶⁹ANZALDUA, M. Antonio. Op; Cit. 220p.

puedan, en un momento dado, influir, modelar, sesgar o afectar la sensibilidad del evaluador⁷⁰.

El área de preparación de las muestras debe estar independiente del área de evaluación. En el momento de la evaluación, el ruido y las voces emanadas del área de preparación deben reducirse al mínimo, para evitar la distracción. Las paredes y superficies para efectuar la prueba deben tener coloración neutra.⁷¹.

⁷⁰ Ibid, p. 220

⁷¹ Ibid, p. 220.

2 METODOLOGÍA

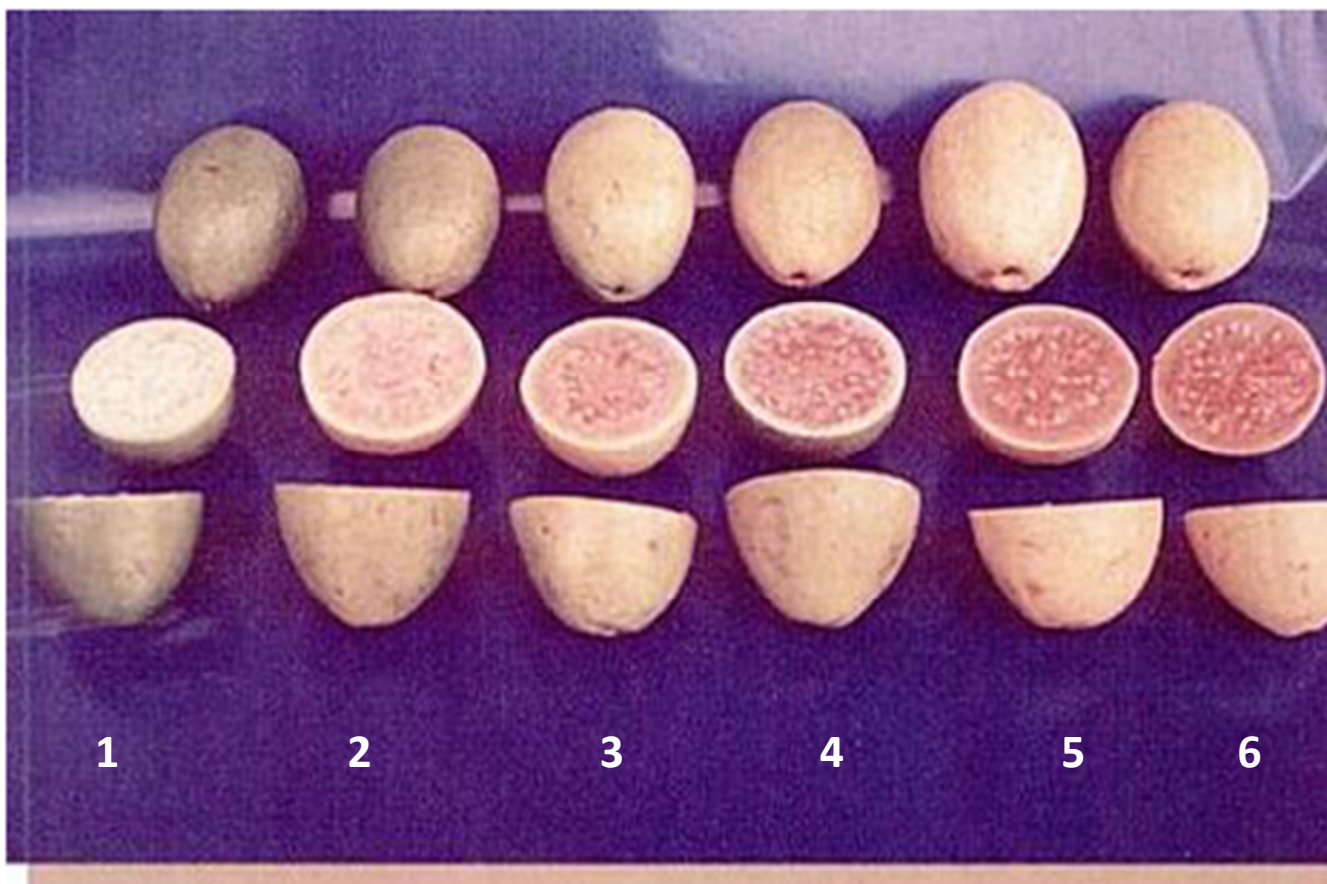
2.1 PRIMERA ETAPA OBTENCIÓN DE GUAYABA SECA Y MOLIDA

2.1.1 Selección de la guayaba

La guayaba se compró en un supermercado de cadena de la ciudad de Medellín; la selección de la materia prima se realizó mediante el método visual empleando la Tabla colorimétrica del producto que indica el índice de madurez aparente de la fruta como se muestra en la Tabla 10 descrita por Gelvez⁷² se seleccionó la fruta con índice de madurez aparente seis (6). Se limpió la fruta mediante frotación en seco con el fin de retirar las impurezas adheridas a la superficie y se desinfectó.

Tabla 10. Tabla de color para la guayaba

⁷²GÉLVEZ TORRES. Op. Cit., p.2-21.



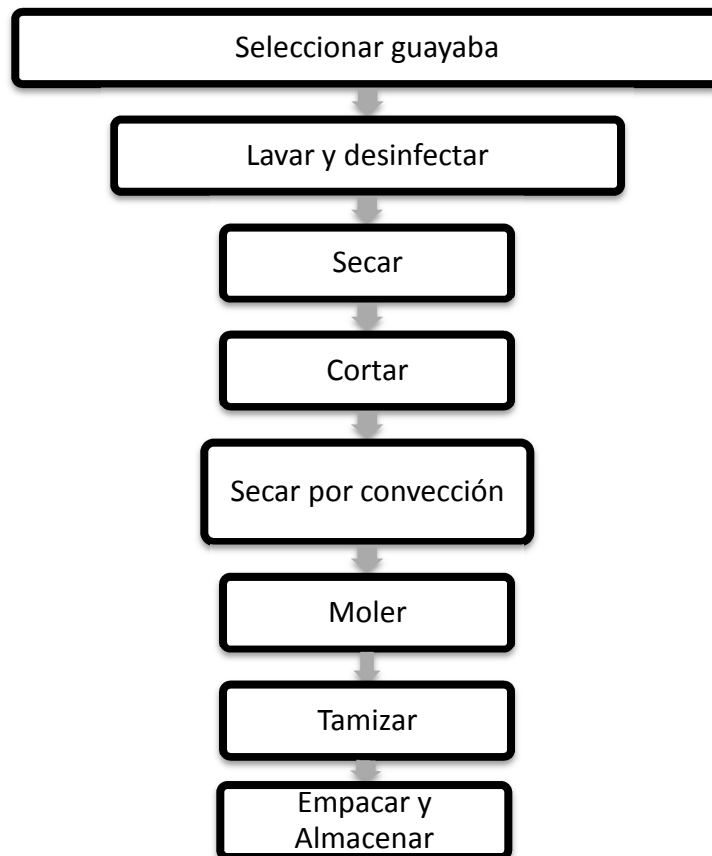
Fuente: GÉLVEZ TORRES, Carlos Julio. MÓDULO 2. COSECHA DE LA GUAYABA En: SERIE DE PAQUETES DE CAPACITACIÓN SOBRE MANEJO POST-COSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS. Manejo Post-Cosecha y Comercialización de Guayaba (*Psidium guajava*L.). Bogotá: IICA 1998. p.2-21.

2.1.2 Deshidratación de guayaba

La guayaba fue seleccionada se limpio y desinfecto empleado sustancias de grado alimenticio luego se realizó un secado con un paño seco para retirar el exceso de humedad, se sometió a una reducción de tamaño mediante corte manual con cuchillo en rodajas de 3 a 5 mm de espesor, se secó por convección con aire forzado en un horno marca Thermolab hasta tener un porcentaje de humedad menor o igual a 10%, a cuatro temperaturas diferentes, partiendo de 40°C y con incrementos de 10°C donde la máxima temperatura fue de 70°C. El proceso se llevó a cabo con una velocidad de aire constante de 2 m/s y por último se le realizó un proceso de molienda y tamizado hasta llegar a un tamaño de partícula de 0,180 mm.

En la ilustración 2 se aprecia el proceso realizado para la obtención de la guayaba seca y molida

Ilustración 2. Obtención de guayaba seca y molida.



Fuente: autoría propia

2.1.3 Propiedades técnico funcionales de la fibra dietaria.

Las muestras secas se procesaron en un molino de cuchillas Marca Indutrono con el fin de reducir su tamaño a 01,80 mm para ello se tamizaba la muestra seca y molida empleando una serie de tamices standard 10, 18, 35, 50 y 80 y se recogió la muestra que pasó la malla N°80 de la serie standard para los análisis.

Estas propiedades se midieron a partir del residuo insoluble en alcohol (RIA) siguiendo el método descrito por Femenia⁷³.

⁷³ FEMENIA, Antoni, et al. Effects of heat treatment and dehydration on bioactive polysaccharide acemannan and cell wall polymers from *Aloe barbadensis* Miller. En: Carbohydrate Polymers. 2003. Vol. 51, n.4. p.397-405.

2.1.3.1 Residuo insoluble de alcohol (RIA).

Con el fin de determinar las propiedades funcionales de la fibra dietaria fue necesario extraer el residuo insoluble en alcohol (RIA) a la muestra seca con tamaño de partícula de 0.180 mm, Se tomaron +/- 10 gramos de la muestra seca y tamizada, se adicionaron 50 mL de etanol con una concentración del 85% v/v, y se calentó hasta ebullición por 10 minutos. La muestra se recolectó y se filtró al vacío con un papel de microfibras de vidrio marca MUNKTELL⁷⁴. El residuo se secó a temperatura ambiente durante 24 horas. Y este material seco constituyó el residuo insoluble en alcohol (RIA).

2.1.3.2 Capacidad de hinchamiento (CH).

Se determinó midiendo el volumen que gana la muestra después que alcanzó un equilibrio con un exceso de disolvente. En una probeta de 10 mL previamente pesada se depositaron +/- 0.2500 g de muestra de RIA seca, luego se hidrataron con 10 mL de agua destilada. Pasadas 24 horas se midió el volumen de la muestra y se expresó como mL de agua/g de RIA. Este procedimiento se realizó por triplicado para realizar el análisis estadístico.

2.1.3.3 Capacidad de retención de agua (CRA).

Se determinó después de centrifugar el RIA previamente hidratado. En un tubo de centrifuga previamente pesado se depositaron +/- 0.2500 g de muestra de RIA seca, se adicionaron 10 mL de agua destilada. Pasadas 24 horas se centrifugaron las muestras a 3000 rpm durante 10 minutos, el sobrenadante se decantó. La retención de agua se expresó como g de agua/g de RIA. Este procedimiento se realizó por triplicado para su posterior análisis estadístico.

⁷⁴NUNES, Cláudia; et al. Effects of ripening on microstructure and texture of "Ameixa d' Elvas" candied plums. En: FoodChemistry. Agosto 2009. Vol. 115, no. 3, p. 1094-1101.

2.1.3.4 Capacidad de adsorción de lípidos (CAL).

Se determinó después de centrifugar el RIA previamente diluido en aceite. En un tubo de centrifuga previamente pesado se depositaron +/- 0.2500 g de muestra de RIA seca, se adicionaron 10 mL de aceite de girasol. Pasadas 24 horas se centrifugaron las muestras a 3000 rpm durante 10 minutos, el sobrenadante se decantó. La adsorción de lípidos se expresa como g de aceite/g de RIA. Este procedimiento se realizó por triplicado para su posterior análisis estadístico.

2.1.4 Tratamiento estadístico.

Una vez obtenidos los resultados de la incidencia de las diferentes temperaturas de secado sobre las propiedades de interés de la guayaba (*Psidium guajava* L.), se realizó un análisis comparativo de las características de la muestra seca para cada combinación de temperatura que se denominó tratamiento; dicho análisis se realizó en forma independiente en cada evaluación. Las variables a medir son: propiedades de la fibra dietaria; capacidad de hinchamiento (CH), capacidad de retención de agua (CRA) y capacidad de adsorción de lípidos (CAL). El análisis estadístico corresponde a un análisis de una vía con cuatro tratamientos y tres repeticiones en donde se utilizó la harina de papa comercial como blanco.

Se empleó el programa Sargraphics y se aplicó la prueba de Tukey a los datos con un valor $P \leq 0.05$. El valor P, es un valor de probabilidad que oscila entre 0 y 1; en este tratamiento estadístico se utilizó un valor P de 0.05; por lo tanto si la prueba arrojaba un Valor P menor o igual a 0.05 indicaba que hay diferencias significativas entre tratamientos, si el Valor P es mayor o igual a 0.05 indicaba que no hay diferencias significativas entre tratamientos⁷⁵.

2.1.6 Análisis microbiológico de la guayaba deshidratada

A la muestra deshidratada a la temperatura seleccionada se le realizaron los análisis microbiológicos descritos en la Tabla 11.

⁷⁵ VASQUES DIANA; op.cit., P.47

Tabla 11. Métodos de análisis microbiológico de la guayaba deshidratada.

Análisis microbiológico	Método
Recuento de coliformes	AOAC 991.14
Recuento de Escherichia coli	NTC 4899
Recuento de Staphylococcus aureus	AOAC 987.09
Recuento de bacterias ácido lácticas	AOAC947.05

Fuente: Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria.

2.1.7 Selección del grado de inclusión óptimo para la elaboración del producto cárnico.

Se le realizaron pruebas microbiológica y de propiedades técnicas funcionales a cada una de las muestras de guayaba secas y posteriormente un análisis estadístico.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas se seleccionó la temperatura de secado de la guayaba, para ser replicada y empleado en la elaboración del producto cárnico.

2.2 SEGUNDA ETAPA ELABORACIÓN DEL PRODUCTO CÁRNICO SALCHICHÓN

Una vez seleccionada la temperatura, se replicó el secado para obtener la guayaba seca que fue incorporada en la formulación del producto cárnico, se desarrollo el producto cárnico siguiendo los requisitos para productos estándar, los cuales se observan en la Tabla 5. Se realizó la formulación propuesta en la Tabla 12, se emplearon diferentes porcentajes de inclusión de guayaba seca y molida, 0% (blanco), 25%, 50%, 75% y 100% , con respecto al agente ligante comercial utilizado el cual fue el almidón de yuca. La relación almidón de yuca /guayaba seca y molida, fueron 100/0 (blanco), 75/25, 50/50, 25/75 y 0/100.

Se seleccionaron estos 5 porcentajes de inclusión ya que muestra un incremento constante de 25% y abarcan desde el mínimo hasta el máximo posibles de inclusión de guayaba y además el número de pruebas que se realizó nos permite realizar representación graficas de los resultados y tener un mejor análisis. Los productos cárnicos se elaboraron en colaboración del Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria en la ciudad de Medellín teniendo en cuenta los requisitos que se muestran en la Tabla 5 y se empleó la formulación propuesta por el instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria en la Tabla 12. Estos productos cárnicos se realizaron por duplicado con una distancia de tiempo de 15 días entre cada bache.

Tabla 12. Formulación para el producto cárnico tipo salchichón.

Ingrediente	Kg/Bache	Porcentaje (%)
Pasta de Pollo	2,049	51,220%
Emulsión 1:4:4:8	1,024	25,610%
Sal refinada	0,024	0,590%
Nitral - Sal curante (5700)	0,010	0,250%
Mezcla Polifosfatos (801)	0,007	0,180%
Conservante Inbac (607)	0,008	0,200%
Preparación Sabor Salchichón NEO. (7904)	0,058	1,460%
Proteína Aislada Supro 500 E(1300)	0,161	4,020%
Almidón de Yuca (854)	0,220	5,490%
Hielo	0,439	10,980%
TOTAL CRUDO	4,000	100,000%
merma	0,000	
TOTAL PRODUCTO TERMINADO	4,000	

Fuente: Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria.

2.2.1 Selección del producto cárnico

A los diferentes productos cárnicos elaborados se le realizaron pruebas microbiológicas y sensoriales, los análisis sensoriales se realizaron por duplicado en la Universidad Pontificia Bolivariana sede Medellín empleando un panel compuesto por 80 personas no expertas según NTC 3929 y los análisis microbiológicos fueron realizados por el Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria en donde se realizaron los análisis descritos en la Tabla 13.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en las pruebas sensoriales y microbiológicas se seleccionó el mejor producto cárnico con una sola formulación a la cual se le realizaron las pruebas de estabilidad.

Tabla 13. Análisis microbiológicos del producto cárnico.

Parámetro	Especificaciones*	Método
Recuento de aerobios mesófilos	2000000 - 3000000 ufc/g	NTC 4519
Recuento de Mohos y Levaduras	No Aplica	NTC 4132
NMP de Coliformes Totales	120-1100 NMP/g	NTC 4516
NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	NTC 4516
Recuento de <i>S. aureus</i> coagulasa(+)	<100 ufc/g	NTC 4779
Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	No Aplica	NTC 5034
Recuento de Esporas de <i>Clostridium</i> sulfito reductor	100-1000 ufc/g	INVIMA 1998. AOAC Método oficial 972.45 edición 15.
Determinación de <i>Salmonella</i> spp/25g	Ausencia	INVIMA 1998. AOAC Método oficial 967.27 edición 17

Fuente: instituto nacional y vigilancia de medicamentos y alimentos

2.3 TERCERA ETAPA PRUEBAS DE ESTABILIDAD A LA FORMULACIÓN SELECCIONADA

El producto seleccionado se llevo a conservación a temperaturas de entre 0°C y 4°C, se le realizaron las pruebas de estabilidad microbiológica y fisicoquímica, estas se realizaron cada 8 días durante un mes.

Las pruebas microbiológicas que se realizaron para la estabilidad del producto cárnico final se muestran en la Tabla 14. Estas fueron elaboradas por el Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria, estas se realizaron semanalmente hasta llegar a la cuarta semana donde se determinó cómo se comporta el crecimiento microbiano con respecto al tiempo en el producto cárnico final.

Tabla 14. Pruebas microbiológicas para la estabilidad.

Parámetro	Especificaciones	Método
Recuento de aerobios mesofilos	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519
Recuento de mohos y levaduras	No Aplica	NTC 4132
Recuento de Bacterias Acido Lácticas	No Aplica	NTC 5034

Fuente: instituto de ciencia y tecnología alimentaria

Las pruebas fisicoquímicas se realizaron en el laboratorio de Ingeniería Agroindustrial en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín en donde se evaluaron los parámetros de pH, humedad y Aw debido a que el cambio de estas variables con respecto al tiempo nos indica la presencia de sinéresis lo cual indica si se está perdiendo la capacidad de ligazón en el producto.

Para hallar el pH se trituró 10g del producto cárnico en un beacker y se aforó a 100ml con agua destilada y se realizó la lectura con un pHmetro SCHOTT.

Para la AW se trituró el producto cárnico, se pesaron 0.5 g de muestra y se depositó en una caja petri y se midió empleando un higrómetro HYGROPALM.

Para la humedad se trituraron 0,5 g de muestra y se llevó a un horno BINDER a 60°C durante 24 (20013 del AOAC modificado 1980)⁷⁶, mediante la diferencia de pesos se determinó la humedad del producto. Estas pruebas se realizaron por triplicado y se hicieron semanalmente hasta llegar a la cuarta semana.

⁷⁶ A.O.A.C. (1980) Association of Official Analytical Chemist Official Methods of Analysis. Washington D.C.

3. RESULTADOS

3.1 PRIMERA ETAPA OBTENCIÓN DE GUAYABA SECA Y MOLIDA

3.1.1 Capacidad de Hinchamiento

En el Tabla 15 se presentan los resultados obtenidos de capacidad de hinchamiento para las muestras secas sometidas a las cuatro temperaturas de secado.

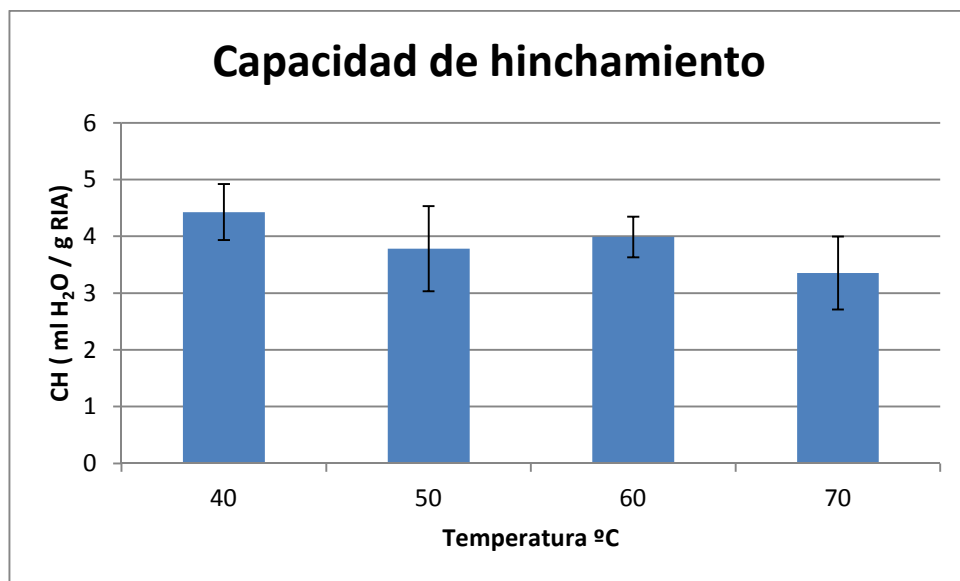
Tabla 15. Capacidad de hinchamiento a cuatro diferentes temperaturas de secado.

Temperatura (°C)	Capacidad de hinchamiento (mL H ₂ O/g RIA)			Promedio	Desviación estándar
70	2,61531632	3,77060046	3,67538022	3,3538	0,6412857
60	3,63550587	4,35297625	3,97718053	3,9886	0,3588709
50	4,5011908	3,00290986	3,83941701	3,7812	0,7508367
40	4,79407713	3,86564759	4,61928476	4,4263	0,4933731

*RIA: Residuo insoluble en alcohol

En la Gráfica 1 se presenta de forma esquemática los resultados presentados en el Tabla 15.

Gráfica 1. Capacidad de hinchamiento a cuatro diferentes temperaturas de secado.



*CH: Capacidad de hinchamiento.

**RIA: Residuo insoluble en alcohol

Al observar los resultados presentados en la tabla 15 y la Gráfica 1, se puede apreciar que no existió una tendencia relacionada entre la temperatura y la capacidad de hinchamiento; los valores más altos para el CH se presenta en las muestras sometidas a 40°C y 60°C y la menor en las muestras sometidas a 70°C.

3.1.2 Capacidad de retención de agua.

En el Tabla 16 se presentan los resultados obtenidos de la capacidad de retención de agua para las muestras secas sometidas a las cuatro temperaturas de secado.

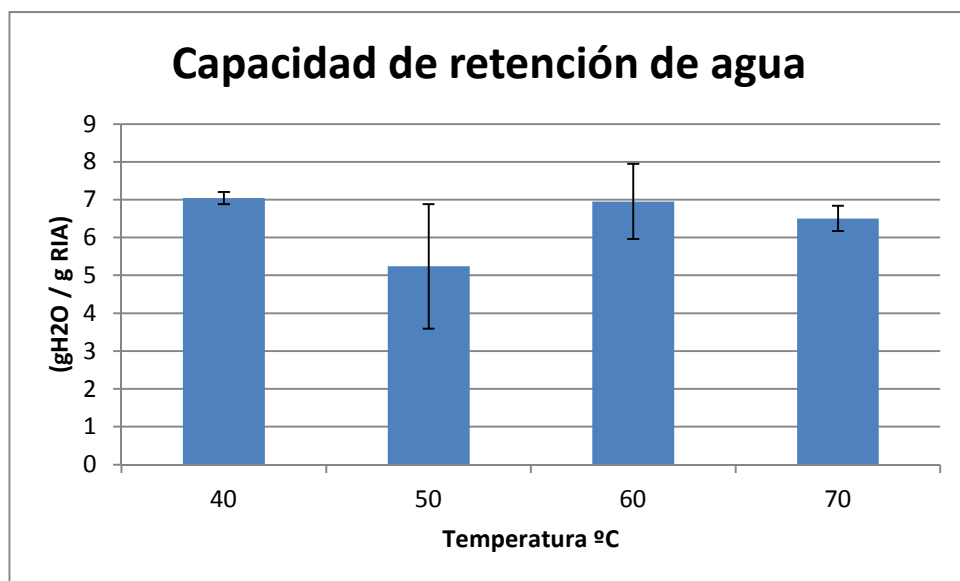
Tabla 16. Capacidad de retención de agua a cuatro diferentes temperaturas de secado.

Temperatura (°C)	Capacidad de retención de agua (gH ₂ O / g RIA)			Promedio	Desviación estándar
70	6,21630500	6,87025023	6,42891985	6,5052	0,33357207
60	7,56143583	7,48634995	5,80357575	6,9505	0,99393485
50	6,86491379	5,27444718	3,57542156	5,2383	1,64504464
40	6,87327622	7,19243893	7,06652093	7,0441	0,16076053

*RIA: Residuo insoluble en alcohol

En la Gráfica 2 se presenta de forma esquemática los resultados presentados en el Tabla 16.

Gráfica 2. Capacidad de retención de agua a cuatro diferentes temperaturas de secado.



*CRA: Capacidad de retención de agua

**RIA: Residuo insoluble en alcohol

Los resultados obtenidos en la Tabla 16 y Gráfica 2 muestran que no existió ninguna tendencia relacionada con la temperatura y capacidad de retención de agua. Se puede apreciar que los mayores valores de capacidad de absorción

de lípidos se presenta en las muestras sometidas a 40°C y 60°C y la menor en las muestras sometidas a 50°C.

3.1.3 Capacidad de adsorción de lípidos

En la Tabla 17. Se presentan los resultados obtenidos de capacidad adsorción de lípidos para las muestras secas sometidas a las cuatro temperaturas de secado.

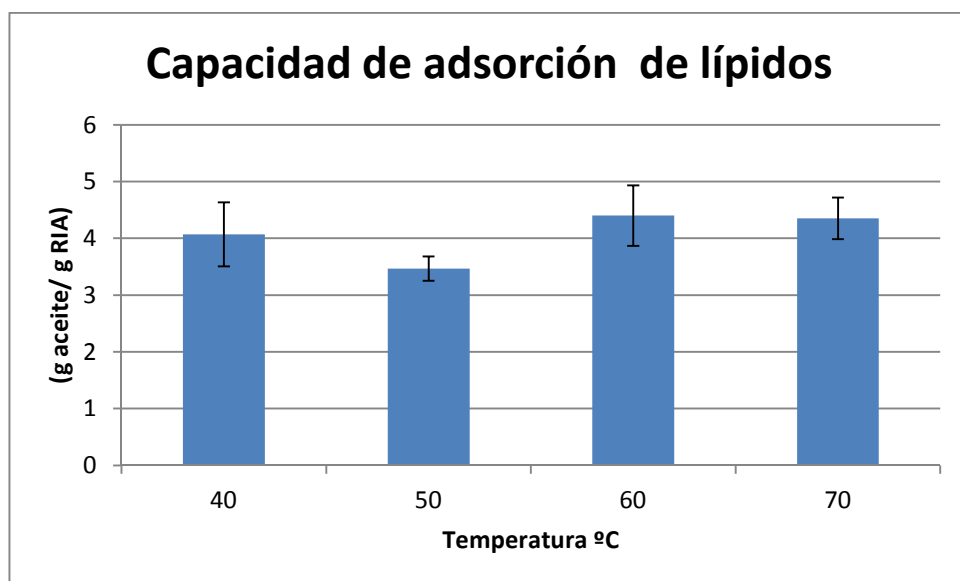
Tabla 17. Capacidad de adsorción de lípidos a cuatro diferentes temperaturas de secado.

Temperatura (°C)	Capacidad de adsorción de lípidos (g aceite/ g RIA)			Promedio	Desviación estándar
70	3,95267000	4,66847021	4,44684069	4,3516	0,3664456
60	4,42158823	4,92349006	3,85557916	4,4002	0,5342765
50	3,69070008	3,43806871	3,26740684	3,4654	0,2129652
40	3,43872069	4,53077913	4,23112865	4,0669	0,5642535

*RIA: Residuo insoluble en alcohol

En la Gráfica 3 se presenta de forma esquemática los resultados presentados en el Tabla 17.

Gráfica 3. Capacidad de adsorción de lípidos a cuatro diferentes temperaturas de secado.



*CAL: Capacidad de absorción de lípidos.

**RIA: Residuo insoluble en alcohol

Al observar los resultados presentados en la Tabla 17 y la Gráfica 3, se puede apreciar que la mayor capacidad de adsorción de lípidos se presenta en las muestras sometidas a 60°C y la menor en las muestras sometidas a 50°C. Tampoco se encontró ninguna relación entre temperatura y capacidad de adsorción de lípidos.

3.2 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

A continuación se presentan los valores obtenidos para las variables respuestas por el programa estadístico Stargraphics al ingresar los resultados de los promedios de las propiedades técnico-funcionales indicadas en las Tablas, 15,16 y 17.

Tabla 18. Resultados ANOVA.

Temperatura	CH (ml H₂O/g RIA)	CRA (g H₂O/g RIA)	CAL (g Aceite/ g RIA)
40	4,4263 a	7,0441 a	4,0669 ab
50	3,7812 a	5,2383 a	3,4654 a
60	3,9886 a	6,9505 a	4,4002 ab
70	3,3538 a	6,5052 a	4,3560 ab
Blanco	5,1489 a	7,7244 a	5,0953 b

Fuente: Programa estadístico S.A.S. V. 8

En la Tabla 18 presentan los valores obtenidos para las variables respuesta en el análisis estadístico realizado en el programa Stargraphics, las medidas con la misma letra dentro de cada tratamiento no presentan diferencia significativa según la prueba de Tukey (valor $P \leq 0.05$).

3.3 Resultados microbiológicos de la guayaba.

En la Tabla 19 se observan los resultados microbiológicos obtenidos de la guayaba en polvo empleada para la elaboración del producto cárnico tipo pasta fina.

Tabla 19. Resultados Microbiológicos de la guayaba en polvo.

Parámetro	Especificaciones*	Resultados guayaba en polvo	Método
Recuento de aerobios mesofilos	10000 ufc/g	400 ufc/g	NTC 4519
Recuento de mohos y levaduras	100-300 ufc	<10 ufc/g mohos <10ufc/g levaduras	NTC 4132
NMP de Coliformes Totales	120-1100 NMP/g	<3NMP/g	NTC 4516
NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	<3NMP/g	NTC 4516
Recuento de S. aureuscoagulasa(+)	<100 ufc/g	<100 ufc/g	NTC 4779
Recuento de Bacterias Acido Lácticas	No Aplica	<10 ufc/g	NTC 5034

Fuente: Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria.

La Tabla 19 demuestra que la guayaba en polvo empleada para la elaboración del salchichón cumple con las especificaciones descritas por el ministerio de protección social.

3.4SEGUNDA ETAPA ELABORACION DEL PRODUCTO CÁRNICO

3.4.1 Análisis sensorial (primer panel de no experto)

Para el primer panel sensorial participaron 82 personas, el resultado obtenido en esta prueba fueron tabulados por atributivo sensorial (color, sabor, textura y aroma) en Excel y para cada uno de estos atributos se ilustra resultados que obtuvieron con respecto a los criterios de evaluación e inclusión de guayaba seca y molida, al momento de realizar la tabulación de datos se observaron errores por parte de los panelista en las realización de las encuestas y esos

resultados erróneos no fueron registrados por lo cual las respuestas en algunos casos no coinciden con el número de personas encuestadas.

En la Tabla 20 se muestran los resultados tabulados del color evaluados por el primer panel de no expertos para cinco diferentes inclusiones de guayaba seca y molida.

Tabla 20. Resultados obtenidos del color en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.

Criterio	Inclusión de guayaba seca y molida				
	Blanco	25%	50%	75%	100%
Me desagrada	0	4	1	9	8
Me disgusta mucho	2	6	11	7	11
Ni me disgusta, ni me gusta	14	17	24	21	19
Me gusta poco	10	23	26	21	23
Me gusta mucho	47	25	15	16	15
Me encanta	4	4	2	6	4

Los resultados obtenidos en la Tabla 20 indican que a medida que aumenta la concentración de guayaba seca y molida en el producto cárnico decrece el número de personas que seleccionaron los criterios de me gusta mucho y me encanta lo cual muestra una disminución del grado de aceptación del atributo color.

En Tabla 21 representa los resultados tabulados del sabor evaluados por un panel de no expertos para cinco diferentes inclusiones de guayaba seca y molida.

Tabla 21. Resultados obtenidos del sabor en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.

Criterio	Inclusión de guayaba seca y molida				
	Blanco	25%	50%	75%	100%
Me desagrada	0	0	4	8	11
Me disgusta mucho	1	3	3	8	7
Ni me disgusta, ni me gusta	9	10	17	14	15
Me gusta poco	14	25	28	29	27
Me gusta mucho	49	35	26	17	12
Me encanta	6	8	4	3	6

Los resultados obtenidos en la Tabla 21 indican que a medida que aumenta la concentración de guayaba seca y molida en el producto cárnico decrece el número de personas que seleccionaron los criterios de me gusta mucho y me encanta lo cual muestra una disminución del grado de aceptación del atributo sabor.

En Tabla 22 representa los resultados tabulados de la textura evaluados por un panel de no expertos para cinco diferentes inclusiones de guayaba seca y molida.

Tabla 22 .Resultados obtenidos de la textura en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.

Criterio	Inclusión de guayaba seca y molida				
	Blanco	25%	50%	75%	100%
Me desagrada	1	3	2	6	8
Me disgusta mucho	0	1	2	9	6
Ni me disgusta, ni me gusta	7	13	24	14	18
Me gusta poco	14	14	22	20	14
Me gusta mucho	52	44	25	23	25
Me encanta	5	4	5	6	9

Los resultados obtenidos en la Tabla 22 indican que a medida que aumenta la concentración de guayaba seca y molida en el producto cárnico decrece el número de personas que seleccionaron los criterios de me gusta mucho y me encanta lo cual muestra una disminución del grado de aceptación del atributo textura.

En Tabla 23 representa los resultados tabulados del aroma evaluados por un panel de no expertos para cinco diferentes inclusiones de guayaba seca y molida.

Tabla 23. Resultados obtenidos del aroma a cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.

Criterio	Inclusión de guayaba seca y molida				
	Blanco	25%	50%	75%	100%
Me desagrada	3	3	3	7	4
Me disgusta mucho	5	5	2	4	9
Ni me disgusta, ni me gusta	20	22	34	30	26
Me gusta poco	15	23	19	14	26
Me gusta mucho	34	26	20	20	12
Me encanta	1	0	4	3	2

Los resultados obtenidos en la Tabla 23 indican que a medida que aumenta la concentración de guayaba seca y molida en el producto cárnico decrece el número de personas que seleccionaron los criterios de me gusta mucho y me encanta lo cual muestra una disminución del grado de aceptación del atributo aroma.

3.4.1.1 Resultado análisis sensorial segundo panel de no experto

Para el segundo panel sensorial participaron 83 personas, el resultado obtenido en esta prueba fueron tabulados por atributivo sensorial (color, sabor, textura y aroma) en Excel y para cada uno de estos atributos se ilustra resultados que obtuvieron con respecto a los criterios de evaluación e inclusión de guayaba seca y molida, al momento de realizar la tabulación de datos se observaron errores por parte de los panelista en las realización de las encuestas y esos resultados erróneos no fueron registrados por lo cual las respuestas en algunos casos no coinciden con el número de personas encuestadas.

La Tabla 24 Representa los resultados tabulados del color evaluados por un panel de no expertos para cinco diferentes inclusiones de guayaba seca y molida.

Tabla 24. Resultados obtenidos del color en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida (segundo panel).

Criterio	Inclusión de guayaba seca y molida				
	Blanco	25%	50%	75%	100%
Me desagrada	2	1	8	5	11
Me disgusta mucho	2	5	9	10	13
Ni me disgusta, ni me gusta	14	25	25	23	26
Me gusta poco	15	18	18	23	15
Me gusta mucho	37	16	16	15	11
Me encanta	13	16	6	6	5

Los resultados obtenidos en la Tabla 24 indican que a medida que aumenta la concentración de guayaba seca y molida en el producto cárnico decrece el número de personas que seleccionaron los criterios de me gusta mucho y me encanta lo cual muestra una disminución del grado de aceptación del atributo color.

La Tabla 25 representa los resultados tabulados del sabor evaluados por un panel de no expertos para cinco diferentes inclusiones de guayaba seca y molida.

Tabla 25. Resultados obtenidos del sabor en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida (segundo panel).

Criterio	Inclusión de guayaba seca y molida				
	Blanco	25%	50%	75%	100%
Me desagrada	2	3	4	9	16
Me disgusta mucho	1	6	4	10	11
Ni me disgusta, ni me gusta	9	10	16	19	20
Me gusta poco	34	31	33	22	20
Me gusta mucho	27	17	20	17	11
Me encanta	9	17	5	7	3

Los resultados obtenidos en la Tabla 25 indican que a medida que aumenta la concentración de guayaba seca y molida en el producto cárnico decrece el número de personas que seleccionaron los criterios de me gusta mucho y me encanta lo cual muestra una disminución del grado de aceptación del atributo sabor.

La Tabla 26 representa los resultados tabulados de la textura evaluados por un panel de no expertos para cinco diferentes inclusiones de guayaba seca y molida.

Tabla 26. Resultados obtenidos de la textura en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida (segundo panel.

Criterio	Inclusión de guayaba seca y molida				
	Blanco	25%	50%	75%	100%
Me desagrada	5	6	6	7	10
Me disgusta mucho	2	5	9	10	11
Ni me disgusta, ni me gusta	10	16	16	21	24
Me gusta poco	25	21	26	28	22
Me gusta mucho	33	17	22	12	10
Me encanta	8	18	4	4	4

Los resultados obtenidos en la Tabla 26 indican que a medida que aumenta la concentración de guayaba seca y molida en el producto cárnico decrece el número de personas que seleccionaron los criterios de me gusta mucho y me encanta lo cual muestra una disminución del grado de aceptación del atributo textura.

En la Tabla 27 representa los resultados tabulados del aroma evaluados por un panel de no expertos para cinco diferentes inclusiones de guayaba seca y molida.

Tabla 27. Resultados obtenidos del aroma en cinco diferentes porcentajes de guayaba seca y molida.

Criterio	Inclusión de guayaba seca y molida				
	Blanco	25%	50%	75%	100%
Me desagrada	2	1	4	1	7
Me disgusta mucho	0	6	1	10	7
Ni me disgusta, ni me gusta	21	28	26	25	38
Me gusta poco	20	16	28	24	12
Me gusta mucho	30	15	19	18	16
Me encanta	9	15	3	4	3

Los resultados obtenidos en la Tabla 27 indican que a medida que aumenta la concentración de guayaba seca y molida en el producto cárnico decrece el número de personas que seleccionaron los criterios de me gusta mucho y me encanta lo cual muestra una disminución del grado de aceptación del atributo aroma.

3.4.2 Análisis microbiológicos del cárnico cocido tipo salchichón.

La Tabla 28 muestra el resultado de los análisis microbiológicos obtenidos para cada uno de los productos cárnico cocidos tipo pasta finaelaborados, variando la inclusión de guayaba seca y molida.

Tabla 28. Resultados microbiológicos realizados a los diferentes productos cárnicos.

Parámetro	Especificaciones*	Resultados blanco	Resultados 25%	Resultados 50%	Resultados 75%	Resultados 100%	Método
Recuento de aerobios mesofilos	2000000 - 300000 ufc/g	640 ufc/g	10 ufc/g	30 ufc/g	70 ufc/g	40 ufc/g	NTC 4519
Recuento de mohos y levaduras	No Aplica	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g levaduras	NTC 4132
NMP de Coliformes Totales	120-1100 NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g	NTC 4516
NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g	<3NMP/g	NTC 4516
Recuento de S. aureus coagulasa(+)	<100 ufc/g	<100 ufc/g	<100 ufc/g	<100 ufc/g	<100 ufc/g	<100 ufc/g	NTC 4779
Recuento de Bacterias Acido Lácticas	No Aplica	<10 ufc/g	<20 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	NTC 5034
Recuento de Esporas de <i>Clostridium</i> sulfito reductor	100-1000 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	INVIMA 1998. AOAC Método 972.45
Determinación de <i>Salmonella spp/25g</i>	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	INVIMA 1998. AOAC Método 967.27

Fuente: Instituto de Ciencia y tecnología Alimentaria.

Estas pruebas fueron un día después de la elaboración de los salchichones con variación en la inclusión de guayaba seca y molida, los resultados obtenidos por estos análisis muestran que todos los productos cárnicos desarrollados cumplen con los parámetros microbiológicos establecidos por el INVIMA y además no se encontró una tendencia entre la inclusión de guayaba seca y molida y el crecimiento microbiano, pero los resultados sensoriales muestran que a medida que aumenta la inclusión de guayaba seca y molida disminuye el grado de aceptación por parte de los panelistas por tanto el producto cárnico cocido tipo salchichón con inclusión de guayaba que presentó mejores características fue el salchichón con 25% de inclusión de Guayaba seca y molida, y se decidió usar este para la realización de las pruebas de estabilidad.

3.5 TERCERA ETAPA PRUEBAS DE ESTABILIDAD A LA FORMULACION CARNICA SELECCIONADO

La Tabla 29 muestra los resultados obtenidos de estabilidad fisicoquímica para el producto cárnico cocido tipo salchichón con 25 % de inclusión de guayaba seca y molida.

Tabla 29. Estudio fisicoquímico del salchichón con 25% de guayaba seca y molida.

RESULTADOS FISICOQUÍMICOS DEL SALCHICHÓN			
TIEMPO	Humedad (%)	pH (Promedio)	Aw (promedio)
0	65,77 ± 0,288	NR	0,93 ± 0,004
SEMANA 1	61,34 ± 6,431	6,59 ± 0,127	0,95 ± 0,001
SEMANA2	65,33 ± 0,244	6,73 ± 0,056	0,96 ± 0,004
SEMANA 3	64,54 ± 0,762	6,72 ± 0,11	0,94 ± 0,013
SEMANA 4	66,99 ± 0,135	6,67 ± 0,021	0,94 ± 0,004

* ±: Desviación estándar

* NR: No registrado

*AW: Actividad acuosa

Los resultados obtenidos por la Tabla 29 indican que no existe un cambio significativo en el pH del producto cárnico, al igual que la actividad acuosa y la humedad estos se encuentran estables con el paso del tiempo, lo cual muestra la buena capacidad de ligazón de esta relación de guayaba seca / almidón de yuca empleado en el producto ya que no presentó cambios significativos en los parámetros evaluados.

3.5.1 Análisis microbiológicos para la estabilidad

La Tabla 30 muestra los resultados microbiológicos obtenidos del producto cárnico cocido tipo salchichón con 25% inclusión de guayaba seca y molida realizados el mismo día de su elaboración.

Tabla 30. Resultados microbiológicos para la estabilidad.

Parámetro	Especificaciones	SEMANA 0	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	Método
Recuento de aerobios mesófilos	2000000 - 300000 ufc/g	< 10 ufc/g	30 ufc/g	100 ufc/g	200 ufc/g	60 ufc/g	NTC 4519
Recuento de mohos y levaduras	No Aplica	<10 ufc/g mohos <10ufc/g levaduras	<10 ufc/g mohos <10ufc/g levaduras	<10 ufc/g mohos <10ufc/g levaduras	<10 ufc/g mohos <10ufc/g levaduras	<10 ufc/g mohos <10ufc/g levaduras	NTC 4132
Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	No Aplica	<10 ufc/g	<10ufc/g	380 ufc/g	<10 ufc/g	<10 ufc/g	NTC 5034

Fuente: Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria.

La Tabla 30 muestran los resultados microbiológicos de estabilidad del producto cárnico cocido tipo salchichón con 25 % de inclusión de guayaba seca y molida en el transcurso de un mes, se observa que cumplió con las especificaciones microbiológicas establecidas por el INVIMA (resolución 6256 del 13 de marzo del 2006 del) durante este periodo de tiempo.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presenta el análisis de resultados contenidos en el capítulo 3.

4.1 ANÁLISIS PRIMERA ETAPA

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en la Tabla 15, y la Gráfica 1, para la capacidad de hinchamiento (4,42 ml H₂O/g RIA a 40°C, 3,78 ml H₂O/g RIA a 50°C, 3,98 ml H₂O/g RIA a 60°C, 3,35 ml H₂O/g RIA a 70°C. Estos indican cuántos mililitros de agua son adsorbidos por gramo de RIA de guayaba seca y molida con respecto a la temperatura lo cual es de mucha importancia en la elaboración de productos cárnicos debido a que a mayor índice de CH hay una mayor ganancia de volumen y peso en el producto final, analizando estos datos se obtuvo que la incidencia de las diferentes temperaturas de operación sobre dicha propiedad no presentó una tendencia conforme se incrementa la temperatura de operación, además no presentó variación estadísticamente significativa con las diferentes temperaturas, para esta propiedad a 40 °C se obtuvo el mayor valor.

Para analizar el comportamiento de la capacidad de retención de agua, de la guayaba seca y molida, y la incidencia de las diferentes temperaturas de operación sobre dicha propiedad, se tuvieron en cuenta los siguientes datos (7,04 gH₂O/g RIA a 40°C, 5,23 gH₂O/g RIA a 50°C , 6,90 gH₂O/g RIA a 60°C y 6,50 gH₂O/g RIA a 70°C) presentados en la Tabla 16, y la Gráfica 2, estos resultados indican la cantidad de gramos de agua que se adsorben por gramos de RIA de guayaba seca y molida lo cual favorece a la retención de los líquidos polares que liberan los productos cárnicos durante el periodo de cocción disminuyendo así la pérdida de peso del producto final, mejorando la apariencia, consistencia y estabilidad⁷⁷, analizando estos datos no existió una tendencia con respecto al incremento de temperatura y no presentó variación

⁷⁷ Laboratorio de productos cárnicos. Almidones: aliados insustituibles de la industria cárnica, Foxhol, Holanda, p. 1-3.

estadísticamente significativa entre los datos obtenidos a diferentes temperaturas de secado, para esta propiedad en la temperatura de 40°C se obtuvo el mayor valor.

Los en los Tabla 17 y la Gráfica 3 muestran los resultados obtenidos para el comportamiento de la capacidad de adsorción de lípidos: (4,04 g aceite/g RIA a 40°C, 3,46 g aceite/g RIA a 50°C, 4,40 g aceite/g R IA a 60°C y 4,35 g aceite/g RIA a 70°C) donde se representan la cantidad de gramos de lípidos adsorbidos por gramo de RIA de guayaba seca y molida lo cual en la industria cárnica es empleado para la retención de las grasas y aceites presentes en el producto durante el proceso de elaboración, mejorando su peso, consistencia, estabilidad y capacidad de rebanado⁷⁸, analizando estos datos se determinó que, no se presenta una tendencia conforme se incrementa la temperatura de operación. Para esta propiedad a 60°C se presentaron los valores más altos y No se presentó variación estadísticamente significativa entre los resultados obtenidos en las cuatro temperaturas de operación.

A continuación se presenta una comparación de los resultados obtenidos con respecto a otras investigaciones. Se debe tener en cuenta que los resultados de las propiedades técnico funcionales varían según el producto, como indica Lorient⁷⁹ ya que la fibra presente en un producto depende del origen botánico, el grado de madurez, las condiciones ambientales, entre otros. Para realizar esta comparación se tuvieron en cuenta los datos reportados por Hincapié⁸⁰ para la citropulpa, por Hincapié⁸¹ para guayaba manzana y por Galicia Milanés⁸² para cáscaras de mango hilacha; solo se analizaron los datos presentados a 40°C, 50°C y 60°C, además de los resultados obtenidos por

⁷⁸ Ibid. p.1-3

⁷⁹ LORIENT, Denis y LINDEN, Guy. Bioquímica agroindustrial. Revalorización alimentaria de la producción agrícola. Zaragoza (España): Acribia. 1996. p.332.

⁸⁰ HINCAPIÉ LLANOS, Gustavo, et. al. EVALUACIÓN DEL SECADO POR CONVECCIÓN DE LA GUAYABA (Psidiumguajava L.) VARIEDAD MANZANA. [En línea]. Investigaciones aplicadas. 2011. Vol.5, n.2. p.42-53.. Disponible en internet: < <http://revistas.upb.edu.co/index.php/investigacionesaplicadas/article/viewFile/911/825>>.[Consultado 20 de Enero de 2014]

⁸¹ HINCAPIÉ LLANOS, Gustavo, et. al. EVALUACIÓN DEL SECADO POR CONVECCIÓN DE LA GUAYABA (Psidiumguajava L.) VARIEDAD MANZANA. [En línea]. Investigaciones aplicadas. 2011. Vol.5, n.2. p.42-53.. Disponible en internet: < <http://revistas.upb.edu.co/index.php/investigacionesaplicadas/article/viewFile/911/825>>. [Consultado 20 de Enero de 2013]

⁸² GALICIA MILANÉS, Op. Cit.,p.91-94.

Garau⁸³ para la cáscara y la pulpa de la naranja y los datos realizados por Vásquez⁸⁴ para la guayaba a 40°C, 50°C y 60°C.

La capacidad de hinchamiento se expresa en mL H₂O / g RIA, la guayaba seca de la investigación presenta menor capacidad de hinchamiento / g RIA (4,42 mL H₂O / g RIA a 40°C, 3,78 mL H₂O / g RIA a 50°C, 3,98 mL H₂O / g RIA a 60°C) a las diferentes temperaturas de operación que la guayaba de Vasquez,(2012) (4,76 mL H₂O / g RIA a 40°C, 5,15 mL H₂O / g RIA a 50°C y 5,50 mL H₂O / g RIA a 60°C), la citropulpa⁸⁵ (6,01 mL H₂O / g RIA a 40°C, 6,34 mL H₂O / g RIA a 50°C y 6,00 a 60°C) y las cáscaras de mango⁸⁶ (4,84 a 40°C, 6,56 mL H₂O / g RIA a 50°C y 6,40 mL H₂O / g RIA a 60°C). La tendencia de esta propiedad en la guayaba seca obtenidas en la investigación con respecto a la temperatura, no difiere con las tendencias obtenidas en citropulpa⁸⁷, cáscaras de mango⁸⁸ y guayaba, pero si difiere con el caso de la pulpa de naranja⁸⁹ que presentó mayor capacidad de hinchamiento a 40°C, mientras que la cáscara de naranja⁹⁰ no se ve afectada por el incremento de la temperatura.

La capacidad de retención de agua se expresó en g H₂O/g RIA. Los resultados de guayaba seca y molida obtenidos de esta investigación (7,04 g H₂O / g RIA a 40°C, 5,23 g H₂O / g RIA a 50°C y 6,90 g H₂O / g RIA a 60°C) presentó menores valores en comparación con la guayaba seca y molida de Vásquez (2012)(7,01 g H₂O / g RIA a 40°C, 7,72 g H₂O / g RIA a 50°C y 7,61 g H₂O / g RIA a 60°C) y con respecto a la citropulpa⁹¹ (6,20 g H₂O / g RIA a 40°C, 7,23 g H₂O / g RIA a 50°C y 5,62 g H₂O / g RIA a 60°C), pero mayores valores en comparación de la guayaba manzana⁹² (3,92 g H₂O / g RIA a 40°C, 4,43 g H₂O / g RIA a 50°C y 4,64 g H₂O / g RIA a 60°C) y las cáscaras de mango⁹³ (6,46 g H₂O / g RIA a

⁸³GARAU, Op.Cit., p.1014-1024.

⁸⁴VASQUEZ, Op.Cit. P. 84.

⁸⁵HINCAPIE LLANOS, Op. CIT 6-8

⁸⁶GALICIA MILANÉS, Op. Cit.,p.91-94.

⁸⁷HINCAPIE LLANOS, Op. CIT 6-8

⁸⁸GALICIA MILANÉS, Op. Cit.,p. 91-94.

⁸⁹GARAU, Op. Cit., p.1014-1024.

⁹⁰Ibid, p. 1014-1024.

⁹¹HINCAPIE LLANOS, Op. CIT 6-8

⁹²Ibid, p 6-8

⁹³GALICIA MILANÉS, Op. Cit.,p.91-94.

40°C, 6,08 g H₂O / g RIA a 50°C y 6,42 g H₂O / g RIA. a 60°C). La tendencia de esta propiedad en la guayaba seca y molida de la investigación con respecto a la temperatura, difiere con las tendencias obtenidas en la guayaba manzana⁹⁴, cáscaras de mango, la citropulpa⁹⁵ y la guayaba de Vásquez (2012). En el caso de la naranja⁹⁶ los mejores valores se encuentran en la cáscara (10,5 a 16,1 g H₂O / g RIA), mientras que en la pulpa (10,6 a 14 g H₂O / g RIA). La pulpa de naranja⁹⁷ no presenta variación significativa de 30°C a 50°C , presenta el mayor valor a 60°C y decrece a 70°C, la cáscara presenta un incremento de 30°C a 40°C y decrece de 40 °C a 70°C ⁹⁸.

La capacidad de adsorción de lípidos se expresó en g aceite / g RIA , los resultados de guayaba seca y molida de la investigación presentó menor capacidad de adsorción de lípidos (4,04 g aceite / g RIA a 40°C, 3,46 g aceite / g RIA a 50°C y 4,40 g aceite / g RIA a 60°C) con respecto a la guayaba de Vásquez (2012) (3,86 g aceite / g RIA a 40°C, 5.10 g aceite / g RIA a 50 °C y 5,06 g aceite / g RIA a 60°C) y mayor en comparación de la citropulpa⁹⁹ (2,03 g aceite / g RIA a 40°C, 2,15 g aceite / g RIA a 50°C y 1,27 g aceite / g RIA a 60°C), la guayaba manzana¹⁰⁰ 0,75 g aceite / g RIA a 40°C, 0,75 g aceite / g RIA a 50°C y 0,68 g aceite / g RIA a 60°C) y las cáscaras de mango¹⁰¹ (1.92 g aceite / g RIA a 40°C, 0,99 g aceite / g RIA a 50°C y 1,03 g aceite / g RIA a 60°C). La tendencia de esta propiedad en la guayaba seca respecto a la temperatura, es diferente a la obtenida en citropulpa¹⁰² y guayaba manzana¹⁰³, cáscaras de mango¹⁰⁴ y guayaba de Vásquez¹⁰⁵ En el caso de la naranja analizada por Garau¹⁰⁶ se presentan valores más altos en la pulpa (5 a 6,5 g aceite / g RIA)

⁹⁴ HINCAPIE LLANOS, Op. CIT 6-8

⁹⁵ HINCAPIE LLANOS, Op. CIT 6-8

⁹⁶ GARAU, Op. Cit., p.1014-1024.

⁹⁷ Ibid, P 6-8

⁹⁸ Ibid, p 6-8.

⁹⁹ HINCAPIE LLANOS, Op. CIT 6-8

¹⁰⁰ Ibid, p 6-8

¹⁰¹ GALICIA MILANÉS, Op. Cit.,p.91-94.

¹⁰² HINCAPIE LLANOS, Op. CIT 6-8

¹⁰³ Ibid, p 6-8.

¹⁰⁴ GALICIA MILANÉS, Op. Cit.,p.91-94

¹⁰⁵ VASQUEZ, Op. Cit. P. 84.

¹⁰⁶ GARAU, Op. Cit., p.1014-1024.

que en la cáscara; la pulpa¹⁰⁷ presenta un incremento de 30°C a 50°C donde presenta su valor máximo y luego decrece.

Al realizar el análisis estadístico mostrado en la Tabla 18 se obtuvo como resultado que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre las propiedades técnico funcionales y la temperatura, pero al analizar los resultados obtenidos de las propiedades técnico funcionales entre las diferentes temperaturas se decidió emplear la temperatura de 60°C como la temperatura óptima para la realización del producto cárnico cocido tipo salchichón y descartaron las otras temperaturas debido a los resultados obtenidos y tiempo de duración del secado el cual fue de 12 horas.

4.2 ANÁLISIS SEGUNDA ETAPA

El producto cárnico desarrollado mostró una consistencia, viscosidad y textura muy parecida a los productos comerciales además vio una buena cohesión de todos los ingredientes presentes en la formulación lo cual indica que la guayaba seca y molida actuó satisfactoriamente como ingrediente ligante. Por lo tanto la harina obtenida a partir de la guayaba puede adicionarse a otros productos para enriquecer su valor nutricional, como señalan Sudha¹⁰⁸, Fernández López¹⁰⁹, Habibi¹¹⁰, Marín¹¹¹, Vergara ,Valencia y Vasantha¹¹², y además de tener un comportamiento en la mezcla como menciona Vásquez¹¹³. En las características evaluadas (color, sabor, aroma y textura), en el análisis sensorial, se observa que a medida que aumenta la inclusión de guayaba disminuye la apreciación positiva por parte de los panelistas, la menor disminución se presentó con la inclusión de guayaba al 25% por almidón de yuca, esto se observa en las Tablas 20-27.

¹⁰⁷ Ibid, p. 1014-1024

¹⁰⁸ SUDHA, Op. Cit. p.1365-1370.

¹⁰⁹ FERNÁNDEZ-LÓPEZ, Op. CIT.. p.176-185.

¹¹⁰ HABIBI, Y, et al., Op. Cit., Vol.339. p. 1119-1127

¹¹¹ MARÍN, Op. Cit., Vol. 100, no. 2. p. 736-741.

¹¹² VASANTHA RUPASINGHE, H.P, et al., Op. Cit. p. 1217-1224.

¹¹³ VASQUEZ, Op. Cit. P. 86.

Teniendo en cuenta los análisis microbiológicos presentados en la Tabla 28. No existió ninguna relación entre la concentración de guayaba seca y molida con el crecimiento microbiano además el valor más alto de recuento de aerobios mesófilos se obtuvo con 0% de guayaba seca y molida, es decir únicamente empleando el almidón de yuca.

Al analizar los resultados obtenidos para el análisis sensorial y microbiológico se seleccionó el salchichón con 25% de inclusión de guayaba para la realización de las pruebas de estabilidad ya que este salchichón cumplió con los parámetros de microbiológicos y además fue mejor calificado en atributos que otros salchichones con porcentaje de inclusión de guayaba diferente.

4.3 ANÁLISIS TERCERA ETAPA.

El pH no tuvo diferencias considerables con respecto al tiempo teniendo en cuenta la Tabla 29, en donde obtuvo su valor más alto: $6,73 \pm 0.056$ a dos semanas y el menor valor $6,67 \pm 0.021$ en la cuarta semana, además estuvo en los rangos establecidos del pH en los embutidos cárnicos el cual no debe estar entre 5.8 y 6.8¹¹⁴ garantizando una buena vida comercial ya que inhibe el crecimiento de microorganismos, y le proporciona las características físico-química adecuadas.

Para analizar el comportamiento de la humedad del salchichón con 25% de inclusión de guayaba durante un mes, se tuvieron en cuenta los datos presentados en la Tabla 29, en donde obtuvo un valor máximo de humedad: $66,99\% \pm 0,135$ a cuatro semanas y un mínimo de humedad $61,34\% \pm 6,431$ en la primera semana, pero no se observó ninguna tendencia ni cambios significativos entre la humedad y el tiempo, lo cual muestra que el salchichón elaborado, si es refrigerado bajo las temperaturas adecuadas se conserva la humedad del producto durante un mes esto puede deberse a buena capacidad

¹¹⁴ Cárnicos y vegetales. 4, Abril, 2014. Lina Vélez. Universidad pontificia bolivariana.

de retención de agua que presento el producto y/o al l recubrimiento impermeables del salchichón que no permite la salida de sustancias liquidas.

El AW no presentó cambios significativos en el salchichón con 25% de guayaba seca y molida con respecto al tiempo, se tuvieron en cuenta los datos presentados en la Tabla 29. El cual obtuvo un valor máximo y mínimo de: $0,96 \pm 0.004$ y $0,93 \pm 0.004$ a la segunda y tercera semana respectivamente.

En las pruebas microbiológicas de estabilidad se obtuvo que todos los salchichones evaluados cumplen con los requisitos microbiológicos de: recuento de aerobios mesófilos, mohos y levadoras y recuento de bacterias acido lácticas aun después de un mes de su fabricación, estas pruebas se realizaron al salchichón con 25% de inclusión de guayaba seca y molida cada ocho días comenzando con el día de su fabricación durante un mes como muestran la Tabla 30 además el valor más alto obtenido en recuento de aerobios mesófilos es de 200 ufc/g lo cual es un valor muy bajo esto puede ser debido a las buenas prácticas de manufacturas empleadas en la elaboración del producto.

Los resultados obtenidos en las pruebas de la tercera etapa cumplieron con las especificaciones debido a que el salchichón es un producto cárnico recubierto con una funda plástica que no permite el paso de agua y microorganismo lo cual permitió que conservara las propiedades de AW, humedad y pH, al igual que la guayaba seca y molida con un 25% de inclusión presento un buen comportamiento como ingrediente ligante en las condiciones óptimas de refrigeración y manipulación.

5. CONCLUSIONES

La guayaba pera (*Psidium guajava* L.) posee un gran potencial funcional y nutricional los cuales pueden ser aprovechados en la industria alimentaria utilizando procesos como el secado y la molienda que permitan prolongar la vida útil de la guayaba y reducir el tamaño de sus partículas para luego ser implementados en la elaboración de un producto alimenticio como son los productos cárnicos.

Las propiedades técnico funcionales de la fibra dietaria no presentan variación estadísticamente significativa con las temperaturas de secado. Además no se obtuvo una tendencia entre estas propiedades y la temperatura.

Las cualidades sensoriales de los salchichones desarrollados disminuían a medida que aumentaba la concentración de guayaba seca y molida, debido a las variaciones sensoriales que esta produce en el embutido cárnico.

Todos los salchichones elaborados en esta investigación cumplieron con las especificaciones microbiológicas establecida por el ministerio de protección social, lo cual señala las buenas prácticas de manufactura empleadas en el desarrollo de este producto.

El salchichón con inclusión del 25% de guayaba seca y molida presentó las mejores cualidades organolépticas en comparación de los otros salchichones con adición de guayaba seca y molida.

El salchichón con 25% de guayaba seca y molida puede desarrollarse como una alternativa para generar valor agregado a las guayabas sobre maduras de poco valor comercial, ya que obtuvo buenas cualidades organolépticas, cumplió con los parámetros microbiológicos y las pruebas de estabilidad.

RECOMENDACIONES

Se debe contar con un proveedor fiable de fruta fresca o un almacén de cadena que garantice la calidad de la fruta y su disponibilidad durante todo el año, ya que las propiedades de la fibra dietaria puede variar de una especie a otra. Además se debe tener en cuenta las condiciones de poscosecha que emplea el vendedor de la fruta, para evitar adquirir material con problemas fitosanitarios como gusanos o con una madurez aparente errada debido al efecto del etileno o golpes en un mal proceso de poscosecha, transporte y almacenamiento lo cual es de suma importancia ya que este producto va destinado al consumo humano.

Se recomienda hacer la compra de la guayaba con anticipación ya que las guayabas muy maduras no se encuentran con facilidad en los supermercados de cadena.

En el proceso de secado, se recomienda que el equipo se encuentre siempre limpio ya que cualquier sustancia puede transferir propiedades organolépticas al producto final o peor contaminarlo con alguna sustancia patógena.

En el proceso de molienda de la guayaba se recomienda realizarlo por duplicado empleado dos diferentes tamaños de rejillas primero la rejilla con mayor diámetro y luego la de menor, esto ayudará a obtener más guayaba molida y ahorrar más tiempo.

Durante todo el proceso de elaboración se recomienda desinfectar y lavar con insumos de grado alimenticio, ya que emplear otro tipo de insumos se pueden contaminar los productos desarrollados y causar problemas a la salud humana.

En todo momento utilizar tapabocas y gorro, además de emplear las buenas prácticas de manufactura ya que este producto tiene como destino el consumo humano.

Para la realización del panel de no expertos se requiere utilizar acompañamientos para el producto cárnico tales como agua y galletas de soda que no afecten en la percepción las características organolépticas de las personas participantes

Proponer para futuros trabajos de grados realizar una caracterización del salchichón con 25% de guayaba seca y molida para determinar sus propiedades nutricionales y realizar una comparación con los salchichones comerciales.

BIBLIOGRAFÍA

Agronet. Analisis-Estadisticas. www.agronet.gov.co. Acceso mayo 29 de 2013.

ANZALDUA, M. Antonio "La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica". Editorial Acribia S.A. Zaragoza-España, 1994. 220p.

Araya LH, Iutz RM. Alimentos funcionales saludables. Revista chilena de nutrición. Abril 2003. Vol. 30, no.1, p.8-14. Disponible en: <<http://www.scielo.cl>>. (Consulta: Abril de 2007)

Ashwell M. Conceptos sobre alimentos funcionales. ILSI Europe consensus monograph series. ILSI Press 2005.

AZZOLINI M.; JACOMINO A.; FILLETE P.; SPOTO M. H. Estadios de maduracao e qualidade poscolheita de goiabas 'Pedro Sato'. *Rev. Bras. Frutic.* 2004; 26(1): 29-31.

BERNAL DE RAMÍREZ, Inés. Análisis de alimentos. Academia colombiana de ciencias exactas, físicas y naturales. Colección Julio Carrizosa Valenzuela N°2. 3 ed. Bogotá: Editorial Guadalupe LTDA., 1998. 316 p.

Bionatural. Propiedades y beneficios de la guayaba. [En línea]. Disponible en: <www.bionatural.es/2011/01/propiedades-beneficios-guayaba.html>.pdf>.[15 de Enero del 2014]

CÁRDENAS LOZANO, Jesús Antonio. Detección de la mosca de la fruta. Mexico 2004, p.11.

CHAU, C. F., and HUANG, Y.L. Comparison of the chemical composition and physicochemical properties of different fibers prepared from the peel of *Citrus sinensis* L. Cv. Liucheng. En: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Marzo, 2003. Vol.51. p. 2615–2618

CRECED Provincia de Vélez. La agroindustria de la guayaba en la provincia de Vélez, Departamentode Santander. Subdirección de sistemas de producción. Programa nacional demaquinaria y postcosecha. Documento técnico. 2000. pp 15

COLOMBIA. MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL. RESOLUCIÓN NÚMERO 333 DE 2011. (10, Febrero, 2011). Por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano. Bogotá: El Ministerio, 2011. p.3.

Comestibles dan S.A. Historia de los embutidos cárnicos [En línea]. Disponible en: .<<http://www.comestiblesdan.com/>>.[15 de Enero del 2014]

CORPOICA. La agroindustria de la guayaba en la provincia de Vélez, en el departamento de Santander, Colombia. Barbosa: CORPOICA, 2000. p.2.

Cristancho, J. Guayaba y veleño, el dulce nacional. Sección Economía. [En línea]. Disponible en: .<<http://eltiempo.com.>>.[15 de Enero del 2014].

Davy B, Melby C. The effect of fiber-rich carbohydrates on featuresof Syndrome X. J Am Diet Assoc 2003;103 (1):86-96.

ESCOBAR, W. 2005. Evaluación de la colección de trabajo de guayaba *Psidiumguajava* L. del ICA-CORPOICA en Palmira. Tesis de maestría. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. 247p

GALICIA MILANÉS, Valeria Sofía. ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE SECADO DE CÁSCARAS DE MANGO HILACHA “Mangifera Indica” Y EVALUACIÓN DEL

EFFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LAS PROPIEDADES FUNCIONALES. Colombia 2012.

Desrosier.N.W. 1963 "The Technology of Food Preservation" AVI Publishing Co., Westport, Conn.

DE LA FIBRA DIETARIA PRESENTE. Trabajo de grado Ingeniera Agroindustrial. Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana. Facultad de Ingeniería Agroindustrial, 2011.

GARAU, M, et al. Effect of air-drying temperature on physico-chemical properties of dietary fibre and antioxidant capacity of orange (*Citrus aurantium* v. Canoneta) by-products. En: Food Chemistry. 2007. Vol. 104 .p. 1014-1024.

GARCÍA ROJAS, Hernando. Cultivos permanentes. Armenia: Centro de publicaciones Quindío. 1992. 489 p.

GÉLVEZ TORRES, carlos julio. módulo 2. cosecha de la guayaba en: serie de paquetes de capacitación sobre manejo post-cosecha de frutas y hortalizas. manejo post-cosecha y comercialización de guayaba (*psidium guajaval*.). bogotá: iica 1998. p.2-21.

GLORIA GARCIA: alimentos que ayudan a combatir y prevenir enfermedades. Ed 2. EEUU: Liberty drive, 2000.

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA. Secretaría de agricultura. Anuario Estadístico Agropecuario de Antioquia 1995. Medellín, Colombia. 1998.

GONZÁLES DÍAZ, E. Análisis comparativo de las propiedades organolépticas de la zanahoria deshidratada con y sin pre tratamiento osmótico. Guatemala. 2007.

GRUPO LATINO EDITORES. Ciencia, Tecnología e industria de alimentos. Bogotá: GRUPO LATINO EDITORES, 2008.

HABIBI, Y, et al. Structural features of pectic polysaccharides from the skin of *Opuntia ficus-indica* prickly pear fruits. En: Journal Carbohydrate Research. Abril, 2004. Vol.339. p. 1119–1127

SUDHA rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. En: Food Chemistry. 2007. Vol.100, no.4. p.1365-1370.

FAO/OMS. Diet, Nutrition and Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916, Geneva, 2003.

FAO. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo. Roma. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia. 2000.

FAO. FICHAS TÉCNICAS. Productos frescos y procesados. guayaba (*psidium guajava*) [en línea]. fao. [citado 29 de mayo de 2012]. disponible en internet: <http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/AE620s/Pfrescos/GUAYABA.HTM>.

FEMENIA, Antoni, et al. Physical and sensory properties of model foods supplemented with cauliflower fibre. En: Journal of Food Science. Julio, 1997. Vol. 62, no.4. p. 635-639.

Fennema O.R. 1975 "Principles of Food Science" Part II Physical Principles of Food Preservation. Marcel Dekker. Inc. New York

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J. et al. Application of functional citrus by products to meat products. En: Trends in Food Science & Technology. Marzo- Abril, 2004. Vol.15, no.3-4. p.176-185.

FIGUEROLA, F. et al. Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment. FoodChemestry, 2004. p 1-7

FRICKER, Jacques, Dr.; dartois, anne-marie y du fraysseix, marielle. guía de la alimentación de niño. de la concepción a la adolescencia. madrid (españa): ediciones tursen s.a./h. blume, 2004. 672 p.

HINCAPIÉ LLANOS, Gustavo, et. al. EVALUACIÓN DEL SECADO POR CONVECCIÓN DE LA GUAYABA (*Psidiumguajava* L.) VARIEDAD MANZANA. [En línea]. Investigaciones aplicadas. 2011. Vol.5, n.2. p.42-53. [Citado 20 de marzo de 2012]. Disponible en internet: <<http://revistas.upb.edu.co/index.php/investigacionesaplicadas/article/viewFile/911/825>>.

HINCAPIÉ LLANOS, Gustavo et. al. Efecto de la temperatura de secado sobre las propiedades funcionales de la fibra dietaria presente en la citropulpa. [En línea]. Revista lasallista de investigación. 2010. Vol.7, n.2. p.85-93. [Citado 20 de marzo de 2012]. Disponible en internet: <http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492010000200009&lng=es&nrm=>.

ICONTEC. NTC 5328 Análisis sensorial directrices para el uso de escalas de respuestas cuantitativas. Bogotá D.C. 2004. 15p.

Instituto Colombiano del Bienestar Familiar. TABLA DE COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS COLOMBIANOS. Guayaba entera, Palmira ICA 1 [En línea]. ICBF. [Citado 20 Noviembre de 2011]. Disponible en internet: <http://alimentoscolombianos.icbf.gov.co/alimentos_colombianos/principal_alimento.asp?id_alimento=1150&enviado3=1>.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS ICONTEC. NTC 1325. Quinta actualización. Para industrias alimentarias productos cárnicos procesados no enlatados. Bogotá D.C. 2008. 38p

INSTITUTO DE CAPACITACIÓN Y VINCULACIÓN TECNOLÓGICA DEL ESTADO DE CHIAPAS. Elaboración de productos cárnicos. Mexico 2006.

INSUASTY, Orlando, et al. Manejo Integrado de Moscas de la Fruta de la Guayaba (*Anastrepha* spp.). Bogotá: Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Octubre de 2007.

Joslyn., M.A. 1963 *Food Processing by Drying and Dehydration*". Vol.2 AVI Publishing Co., Westport. Conn.

KROKIDA, Magdalini, et al. Drying kinetics of some vegetables. En: *Journal of Food Engineering*. Octubre, 2003. Vol.59, no.4.p.391-403

LORIENT, Denis y LINDEN, Guy. *Bioquímica agroindustrial. Revalorización alimentaria de la producción agrícola*. Zaragoza (España): Acribia. 1996. p.332.

LOZANO, J, C; TORO, C; GARCÍA, R; TAFUR, R. 2002. *Fruticultura Colombiana. Manual sobre el cultivo del guayabo en Colombia*. Cali: Autónoma del Valle. 278 p

MARÍN, Francisco, et al. By-products from different citrus processes as a source of customized functional fibres. En: *Food Chemistry*. Vol. 100, no. 2. p. 736-741

MEYER Kati et al. Carbohydrates, dietary fiber, and incident type 2 diabetes in older women. En: *The American Journal of Clinical Nutrition*. Abril, 2000. Vol. 71, no.4.p.921-930

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL, Resolución 333 de 2011 (10 de febrero de 2011). Artículo 26, Especificaciones de los formatos de Tabla de Información Nutricional.

MORALES, Albert Ronald. Frutoterapia: los frutos que dan la vida: el poder terapéutico de 106 frutos. 4 ed. Bogotá: ECOE, 1999. 226 p.

NUNES, Cláudia; et al. Effects of ripening on microstructure and texture of "Ameixa d' Elvas" candied plums. En: Food Chemistry. Agosto 2009. Vol. 115, no. 3, p. 1094-1101

NAWIRSKA, Agnieszka. Dietary fibre fractions from fruit and vegetable processing waste. En: Food Chemistry. Junio, 2005. Vol. 91, no.2. p. 221-225.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA. FICHAS técnicas guayaba (*psidium guajava* L.) [En línea]. FAO, 2006. <http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/guayaba.htm> [15 de febrero de 2013].

PÉREZ, Armendáriz. Propiedades nutricionales y medicinales de los hongos comestibles. En: Saberes compartidos. Revista de divulgación científica, tecnológica y humanística. Puebla, 2010. Año 4, No 5.

PIZA JR. C. Kavati R. Acultura da goiava de mesa. Campinas: CATI. 1994. 28 P

POTTER. La Ciencia de los Alimentos. 2 Edición. Edutex. S.A. México D.F.

PROCOMER. Guayaba. Dirección de estudios económicos y estratégicos [En línea] <Disponible en: [http://servicios.procomer.go.cr/aplicacion/civ/documentos/Perfil% 20d e%20Guayaba.pdf](http://servicios.procomer.go.cr/aplicacion/civ/documentos/Perfil%20de%20Guayaba.pdf)> [consultado: 8 de mayo del 2014]

PRONATTA. Red Nacional Temática de Guayaba, 2001. Diagnóstico y necesidades de la guayaba en el Valle del Cauca. Sur occidente. 4 p.

PRONATTA. Red Nacional Temática de Guayaba, 2001. Diagnóstico y necesidades de la guayaba en el Valle del Cauca. Sur occidente. 4 p.

QUINTERO, F.L. Escasea la guayaba en Vélez (Santander) la tierra del bocado veleño. Sección Nación. [En línea]. Disponible en: [.<http://eltiempo.com>](http://eltiempo.com). [15 de Enero del 2014]

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. EVALUACIÓN DEFINITIVA DE PLANTACIONES Y COSECHAS DE FRUTAS CON CULTIVOS PERMANENTES DURANTE 1997 EN LOS MUNICIPIOS ANTIOQUEÑOS. Anuario Estadístico del Sector Agropecuario 1998.

CARVAJAL CARDONA, Luz Marina. PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN de Pulpas de Frutas Tropicales. Medellín; Universidad de Antioquía, 1999. Disponible en internet: [.<http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/produccion_en_antioquia.html>](http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/produccion_en_antioquia.html). [Consultado Octubre 10 de 2010]

ROBERFROID M. Functional Foods: concepts and application to inulin and oligofructose. Br J Nutr 2002, Suppl. 2. 139-143 p.

RODRÍGUEZ RIVERA, Víctor Manuel. Edurne Simón. Bases de la Alimentación Humana. Gesbiblo S.L. España.: 2008. p 43.

ROLAND P. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de los alimentos. Zaragoza: Acribia, S.A, 2000. 191 p.

ROJAS BARQUERA, Dayana. DETERMINACIÓN DE VITAMINA C, COMPUESTOS FENÓLICOS TOTALES Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE FRUTAS DE GUAYABA (*Psidium guajava* L.) CULTIVADAS EN COLOMBIA. [En línea]. En: Química Nova. 2009. Vol.32, n.9. <Disponible en:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100404220090009000019&script=sci_arttext [Consultado: julio de 2010].

SAGARPA. Elaboración de productos cárnicos. Texcoco México. 2010. 3-4 p.

SALUNKE, D.K. Kadam, s.s. Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Zaragoza (España): Acribia, 2004. P. 711-713.

SÁNCHEZ GONZÁLEZ, Apolinar, Ing. Producción de setas comestibles. En: Experiencias de los extensionistas de la red de alto rendimiento en el desarrollo rural en México. Septiembre, 1998. 143-146 p.

SANCHO Valls, BOTA PRIETO Enric, DE CASTRO I MARTIN Joan Joseh. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona.: Estudi general 4. 1999. p. 118

SUDHA. Rheological characteristics of wheat flour dough and on biscuit quality. En: Food Chemistry. 2007. Vol.100, no.4. p.1365-1370.

TRINCHERO, Jorge. Evolución sensorial de los alimentos. Actualidad papera No 16. Agosto de 2006.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID. DESHIDRATACIÓN DE ALIMENTOS. Ciencias de la alimentación. Madrid (España); UAM. 2004.

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA. Curso de taller y ciencia y tecnología de alimentos. Elaboración de carnes y sus derivados. Salchichón. 1996 P. 17

VAZQUES DIANA. Incidencia de la temperatura de secado por convección sobre las propiedades funcionales de la fibra dietaria, los niveles de vitamina C y los azúcares en la guayaba pera (*Psidium guajava L.*). Colombia 2012.

VASANTHA RUPASINGHE. H.P. et al. Effect of baking on dietary fibre and phenolics of muffin incorporated with apple skin powder. En: Food Chemistry. Abril, 2008. Vol.107, no.3. 1217-1224 p.

VERGARA VALENCIA. Nely, et al. Fibre concentrate from mango fruit: Characterization, associated antioxidant capacity and application as a bakery product ingredient. En: LWT - Food Science and Technology. Mayo 2007.Vol. 40, no. 4. 722–729 p.

VILLAMIZAR, Cesar, et al. Capacitación técnica para el fortalecimiento de la agroindustria de la guayaba. Consuma más guayaba. Bucaramanga: CORPOICA, 2000.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Diet, Nutrition, and the Prevention of Chronic Diseases: Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation. Geneva. 2003. Serie 916. 160p.

WITTIG DE PENNA Emma. Evaluación Sensorial Una metodología actual para tecnología de alimentos. Edición Digital reproducida con autorización del autor. Chile 2001

YEPEZ, JARAMILLO et. al. Alternativas de aprovechamiento de la Orellana (*pleurotuso streatus*) en la alimentación humana. Medellín Colombia, 2011.

ZARTHA SOSSA, Jhon Wilder. OPERACIONES UNITARIAS APLICADAS A LA AGROINDUSTRIA. Ed 2. Medellín (Colombia): Facultad de Ingeniería Agroindustrial, 2001. 324 p.

ANEXOS

ANEXO A. Tabulación de resultados de fibra dietaría en Excel.

CAPACIDAD DE ABSORCION DE LIPIDOS												
	70			60			50			40		
	3,740	4,307	4,305	4,596	4,724	3,894	3,894	3,648	3,751	3,438	4,756	4,331
	3,744	5,141	4,541	4,254	4,995	3,791	3,493	2,119	2,295	3,503	4,543	4,510
	4,374	4,557	4,495	4,415	5,051	3,882	3,685	4,547	3,757	3,375	4,294	3,852
Promedio	3,953	4,668	4,447	4,422	4,923	3,856	3,691	3,438	3,267	3,439	4,531	4,231
Promedio	4,356			4,400			3,465			4,067		
CAPACIDAD DE ABSORCION DE AGUA												
	70			60			50			40		
	5,969	7,022	6,189	7,024	7,593	5,766	6,865	6,508	3,880	6,835	7,513	7,856
	6,346	6,750	6,379	8,314	7,108	5,886	6,952	2,819	3,313	7,193	7,953	7,140
	6,334	6,838	6,719	7,346	7,758	5,758	6,777	6,496	3,533	6,592	6,111	6,204
Promedio	6,216	6,870	6,429	7,561	7,486	5,804	6,865	5,274	3,575	6,873	7,192	7,067
Promedio	6,505			6,950			5,238			7,044		
CAPACIDAD DE HINCHAMIENTO												
	70			60			50			40		
	2,379	3,854	3,899	3,890	4,327	3,811	4,356	2,783	3,550	5,102	3,954	5,124
	2,714	3,594	3,583	3,127	3,981	4,367	4,221	3,055	3,999	4,307	3,943	4,379
	2,753	3,864	3,545	3,890	4,751	3,754	4,926	3,171	3,970	4,973	3,700	4,355
Promedio	2,615	3,771	3,675	3,636	4,353	3,977	4,501	3,003	3,839	4,794	3,866	4,619
Promedio	3,354			3,989			3,781			4,426		
SOLUBILIDAD												
	70			60			50			40		
	1,508	1,808	1,528	7,628	1,691	1,584	1,892	1,765	1,029	1,868	3,154	3,061
	1,714	1,803	1,554	7,905	1,512	1,548	1,912	1,827	0,635	1,926	3,404	2,899
	1,667	1,871	1,821	7,709	1,832	1,597	1,924	1,742	1,072	1,686	2,867	2,266
Promedio	1,629	1,827	1,634	7,748	1,678	1,576	1,909	1,778	0,912	1,827	3,142	2,742
Promedio	1,697			3,667			1,533			2,570		

ANEXO B. Prueba microbiológicos de estabilidad del salchichón con 100% de inclusión de guayaba seca y molida.

	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición: 01
		Fecha: 05-01-2010
		Página 1 de 1

Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4488388		
N° de Reporte		8309		
CATEGORÍA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra 2013-11-05		Fecha de análisis 2013-11-05		
Producto		Salchichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		100-31/2		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Recuento de Aerobios Mesófilos	<10 ufc/g	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519
	Recuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	<10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034

*Parámetros establecidos por INVIMA.

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8309.

El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Carrera 50G # 12 Sur -91 Itagüí- Antioquia
 Tel: (054) 285.52.75 ext. 111

ANEXO C. Prueba microbiológica de estabilidad del salchichón con 75% de inclusión de guayaba seca y molida.

	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición: 01
		Fecha: 06-01-2010
		Página 1 de 1

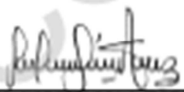
Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4488388		
N° de Reporte		8310		
CATEGORÍA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis		
2013-11-06		2013-11-06		
Producto		Salchichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		75-11/2		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Reuento de Aerobios Mesófilos	<10 ufc/g	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519
	Reuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	Reuento de Bacterias Ácido Lácticas	20 ufc/g	No Aplica	NTC 5034

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8310.

El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

ANEXO D. Prueba microbiológica de estabilidad del salchichón con 50% de inclusión de guayaba seca y molida.

	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición 01
		Fecha 05-01- 2010
		Página 1 de 1

Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4486388		
Nº de Reporte		8308		
CATEGORIA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis		
2013-11-06		2013-11-06		
Producto		Salchichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		50-22/2		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Reuento de Aerobios Mesófilos	<10 ufc/g	2000000 - 3000000 ufc/g	NTC 4519
	Reuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	Reuento de Bacterias Ácido Lácticas	20 ufc/g	No Aplica	NTC 5034

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8308.

El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

ANEXO E. Análisis microbiológico con 0% de inclusión de guayaba seca y molida.

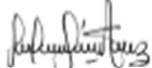
	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición: 01
		Fecha: 06-01-2010
		Página 1 de 1

Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4488388		
N° de Reporte		8174		
CATEGORIA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra 2013-10-16		Fecha de análisis 2013-10-16		
Producto		Salchichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		GE 0/1		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Recuento de Aerobios Mesófilos	640 ufc/g	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519
	Recuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	NMP de Coliformes Totales	<3 NMP/g	120-1100 NMP/g	NTC 4516
	NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	<3 NMP/g	NTC 4516
	Recuento de S. aureus coagulasa(+)	<100 ufc/g	<100 ufc/g	NTC 4779
	Recuento de Bacterias Ácido Láctico	<10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034
	Recuento de Esporas de Clostridium sulfito reductor	<10 ufc/g	100-1000 ufc/g	INVIMA 1998
	Determinación de Salmonella spp/25g	Ausencia	Ausencia	INVIMA 1998

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8174.
El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GÓMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Carrera 50G # 12 Sur -91 Itagüí- Antioquia
 Tel: (054) 285 52 75 ext. 111

ANEXO F. Análisis microbiológico con 25% de inclusión de guayaba seca y molida.

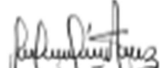
	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición: 01
		Fecha: 06-01-2010
		Página 1 de 1

Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4488388		
N° de Reporte		8175		
CATEGORIA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis		
2013-10-16		2013-10-16		
Producto		Salchichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		GE 25/1		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Reuento de Aerobios Mesófilos	10 ufc/g	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519
	Reuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	NMP de Coliformes Totales	<3 NMP/g	120-1100 NMP/g	NTC 4516
	NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	<3 NMP/g	NTC 4516
	Reuento de S. aureus coagulasa(+)	<100 ufc/g	<100 ufc/g	NTC 4779
	Reuento de Bacterias Ácido Lácticas	20 ufc/g	No Aplica	NTC 5034
	Reuento de Esporas de Clostridium cultivo reductor	<10 ufc/g	100-1000 ufc/g	INVIMA 1998
	Determinación de Salmonella spp/25g	Ausencia	Ausencia	INVIMA 1998

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8175. El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Carrera 50G # 12 Sur -91 Itagüí- Antioquia
 Tel: (054) 285.52.75 ext. 111
 microbiologia@intal.com

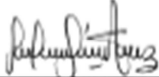
ANEXO G. Análisis microbiológico con 50% de inclusión de guayaba seca y molida

 INSTITUTO DE TIEMPO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS		REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			Código: SF20
					Edición: 01
					Fecha: 06-01-2010
					Página 1 de 1
Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB			
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié			
Teléfono		4488388			
Nº de Reporte		8176			
CATEGORÍA					
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador	
X					
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis			
2013-10-16		2013-10-16			
Producto		Salchichón Económico			
Identificación o lote de la muestra		GE 50/1			
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g			
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método	
CARNICOS COCIDOS	Recuento de Aerobios Mesófilos	30 ufc/g	2000000 - 3000000 ufc/g	NTC 4519	
	Recuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132	
	NMP de Coliformes Totales	<3 NMP/g	120-1100 NMP/g	NTC 4516	
	NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	<3 NMP/g	NTC 4516	
	Recuento de <i>S. aureus</i> coagulasa(+)	<100 ufc/g	<100 ufc/g	NTC 4779	
	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	<10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034	
	Recuento de Esporas de <i>Clostridium</i> cultivo reductor	<10 ufc/g	100-1000 ufc/g	INVIMA 1998	
	Determinación de <i>Salmonella</i> spp/25g	Ausencia	Ausencia	INVIMA 1998	

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8176. El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GÓMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

ANEXO H. Análisis microbiológico con 75% de inclusión de guayaba seca y molida.

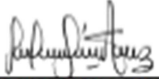
	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición: 01
		Fecha 06-01-2010
		Página 1 de 1

Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4488388		
N° de Reporte		8177		
CATEGORIA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis		
2013-10-16		2013-10-16		
Producto		Saichichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		GE 75/1		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Reuento de Aerobios Mesófilos	70 ufc/g	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519
	Reuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	NMP de Coliformes Totales	<3 NMP/g	120-1100 NMP/g	NTC 4516
	NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	<3 NMP/g	NTC 4516
	Reuento de S. aureus coagulasa(+)	<100 ufc/g	<100 ufc/g	NTC 4779
	Reuento de Bacterias Ácido Lácticas	10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034
	Reuento de Esporas de Clostridium sulfito reductor	<10 ufc/g	100-1000 ufc/g	INVIMA 1998
	Determinación de Salmonella spp/25g	Ausencia	Ausencia	INVIMA 1998

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8177. El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Carrera 50G # 12 Sur -91 Itagüí- Antioquia
 Tel: (054) 285.52.75 ext. 111

ANEXO I. Análisis microbiológicos con cien 100% de inclusión de guayaba seca y molida.

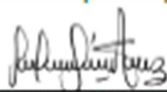
	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición: 01
		Fecha: 06-01-2010
		Página 1 de 1

Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4488388		
N° de Reporte		8178		
CATEGORÍA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis		
2013-10-16		2013-10-16		
Producto		Salchichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		GE 100/1		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Reuento de Aerobios Mesófilos	40 ufc/g	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519
	Reuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	NMP de Coliformes Totales	<3 NMP/g	120-1100 NMP/g	NTC 4516
	NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	<3 NMP/g	NTC 4516
	Reuento de <i>S. aureus</i> coagulasa(+)	<100 ufc/g	<100 ufc/g	NTC 4779
	Reuento de Bacterias Ácido Lácticas	<10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034
	Reuento de Esporas de <i>Clostridium</i> cultivo reductor	<10 ufc/g	100-1000 ufc/g	INVIMA 1998
	Determinación de <i>Salmonella</i> spp/25g	Ausencia	Ausencia	INVIMA 1998

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8178. El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Carrera 50G # 12 Sur -91 Itagüí- Antioquia
 Tel: (57) 41 706 67 76 ext. 111

ANEXO J. Resultados microbiológicos el día de la elaboración del salchichón.

	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición 01
		Fecha 06-01- 2010
		Página 1 de 1

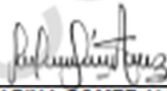
Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4488388		
N° de Reporte		8307		
CATEGORIA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis		
2013-11-06		2013-11-06		
Producto		Salchichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		Lote 2- 25-2		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Reuento de Aerobios Mesófilos	<10 ufc/g	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519
	Reuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	Reuento de Bacterias Ácido Lácticas	<10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8307.

El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Fuente: Instituto de ciencia y tecnología alimentaria.

ANEXO K. Resultados microbiológicos después de una semana.

		REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Código: SF20 Edición: 01 Fecha: 06-01-2010 Página 1 de 1	
Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB			
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié			
Teléfono		4488388			
Nº de Reporte		8321			
CATEGORÍA					
Alimentos / Materias primas ☒	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador	
Fecha de recepción de la muestra 2013-11-13		Fecha de análisis 2013-11-13			
Producto		Salchichón Económico			
Identificación o lote de la muestra		25-13/2			
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g			
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método	
CARNICOS COCIDOS	Recuento de Aerobios Mesófilos	30 ufc/g	2000000 - 3000000 ufc/g	NTC 4519	
	Recuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132	
	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034	

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8321.

El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Carrera 50G # 12 Sur -91 Itagüí- Antioquia

ANEXO L. Resultados microbiológicos después de dos semanas.

 INSTITUTO DE ENFERMEDADES Y SERVICIOS ALIMENTARIOS		REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO			Código: SF20
					Edición: 01
					Fecha: 05-01-2010
					Página: 1 de 1
Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB			
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié			
Teléfono		4488388			
N° de Reporte		8346			
CATEGORÍA					
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador	
X					
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis			
2013-11-20		2013-11-20			
Producto		Salchichón Económico			
Identificación o lote de la muestra		25-2-12			
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g			
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método	
CARNICOS COCIDOS	Recuento de Aerobios Mesófilos	100 ufc/g	2000000 - 300000 ufc/g	NTC 4519	
	Recuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132	
	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	380 ufc/g	No Aplica	NTC 5034	

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8346.

El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GÓMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Carrera 50G # 12 Sur -91 Itagüí- Antioquia

ANEXO M. Resultados microbiológicos después de tres semanas.

		REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Código: SF20 Edición: 01 Fecha: 06-01-2010 Página 1 de 1
Empresa Solicitante Teléfono N° de Reporte		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB Dr. Gustavo Adolfo Hincapié 4488388 8460		
CATEGORIA				
Alimentos / Materias primas X	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
Fecha de recepción de la muestra 2013-11-28		Fecha de análisis 2013-11-28		
Producto Identificación o lote de la muestra Observaciones de la muestra		Salchichón Económico 25-3- t2 Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Recuento de Aerobios Mesófilos	200 ufc/g	2000000 - 3000000 ufc/g	NTC 4519
	Recuento de Mohos y Levaduras	<10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034

*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8460.

El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GÓMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

ANEXO N. Resultados microbiológicos después de cuatro semanas.

	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición: 01
		Fecha: 06-01-2010
		Página 1 de 1

Empresa		Universidad Pontificia Bolivariana – UPB		
Solicitante		Dr. Gustavo Adolfo Hincapié		
Teléfono		4488388		
N° de Reporte		8477		
CATEGORIA				
Alimentos / Materias primas X	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
Fecha de recepción de la muestra 2013-12-04		Fecha de análisis 2013-12-04		
Producto		Salchichón Económico		
Identificación o lote de la muestra		25-42-2		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción de Muestra: 4°C Peso: 200 g		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
CARNICOS COCIDOS	Recuento de Aerobios Mesófilos	60 ufc/g	2000000 - 3000000 ufc/g	NTC 4519
	Recuento de Mohos y Levaduras	10 ufc/g mohos <10 ufc/g Levaduras	No Aplica	NTC 4132
	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	<10 ufc/g	No Aplica	NTC 5034

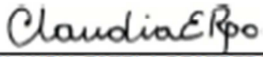
*Parámetros establecidos por INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros establecidos por el INVIMA.

Estos resultados corresponden exclusivamente a la muestra recibida e identificada como 8477.

El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

ANEXO O. Resultados microbiológicos de la guayaba en polvo.

	REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	Código: SF20
		Edición: 01
		Fecha 06-01-2010
		Página 1 de 1

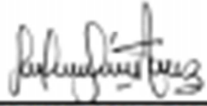
Empresa	Facultad Ingeniería Agroindustrial UPB
Solicitante	Gustavo Adolfo Hincapié
Dirección	Universidad Pontificia Bolivariana
Teléfono	4488388
N° de Reporte	7976

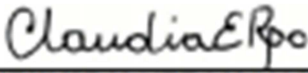
CATEGORIA				
Alimentos / Materias primas	Empaques	Ambientes	Maquinaria	Manipulador
X				
Fecha de recepción de la muestra		Fecha de análisis		
2013-08-23		2013-08-23		
Producto		Guayaba en Polvo		
Identificación o lote de la muestra		No registra		
Observaciones de la muestra		Temperatura de Recepción: Ambiente Fecha de Elaboración: 20-08-2013		
Descripción de la categoría	Parámetro	Resultado	Especificaciones*	Método
Frutas Deshidratadas	Recuento de Aerobios Mesófilos	400 ufolg	10000 ufolg	NTC 4519
	Recuento de Mohos y Levaduras	<10 ufolg de Mohos <10 ufolg de Levaduras	100-300 ufolg	NTC 4132
	NMP de Coliformes Totales	<3 NMP/g	<3 NMP/g	NTC 4516
	NMP de Coliformes Fecales	<3 NMP/g	<3 NMP/g	NTC 4516
	Recuento de Staphylococcus aureus coagulasa (+)	<100 ufolg	<100 ufolg	NTC 4779
	Recuento de Bacterias Ácido Lácticas	<10 ufolg	No Aplica	NTC 5034

* Parámetros INVIMA

CONCLUSIÓN: la muestra recibida y analizada en el laboratorio cumple con los parámetros microbiológicos establecidos por el INVIMA.

¹ Estos resultados corresponden exclusivamente a la(s) muestra(s) recibidas e identificadas (s) como 7976 analizada (s) en el laboratorio de microbiología. El uso de este reporte después de emitido es responsabilidad del cliente.


LUZ MARINA GOMEZ ALVAREZ
 Microbióloga Analista


CLAUDIA ESTELA RESTREPO
 Directora Técnica de Servicios

Carrera 50G # 12 Sur -91 Itagüí- Antioquia
 Tel: (054) 285.52.75 ext. 111
microbiologia@fundacionintal.org