



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS



**“EL ESTUDIO DE LA ADICION DE ALMIDÓN
MODIFICADO EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA
FRANKFURT”**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de ingeniera en alimentos.

Por: Palma Vera Diana Rocío.

Tutor: César German.

Ambato 2006

INDICE

CAPITULO I

1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION	Pág.
1.1 Tema de Investigación.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1 La Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico.....	3
1.2.3 Árbol del Problema.....	4
1.2.4 Prognosis.....	5
1.2.5 Formulación del Problema.....	6
1.2.6 Preguntas Directrices.....	6
1.2.7 Delimitación del Problema.....	7
1.3 Objetivos.....	7
1.4 Justificación.....	8

CAPITULO II

2 MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes Investigativos.....	9
2.2 Fundación Filosófica.....	9
2.3 Fundamentación Legal.....	21
2.4 Categorías Fundamentales.....	23
2.5 Diagrama de bloques.....	24
2.6 Hipótesis.....	27
2.7 Señalamiento de las Variables de hipótesis.....	28

CAPITULO III

3 METODOLOGIA

3.1 Enfoque.....	29
3.2 Modalidad básica de la investigación.....	29
3.3 Nivel o Tipo de Investigación.....	30
3.4 Población y Muestra.....	30
3.5 Operacionalización de Variables.....	32
3.6 Recolección de la Información.....	34
3.7 Procesamiento y Análisis.....	34

CAPITULO IV

4 MARCO ADMINISTRATIVO

4.1 Recursos.....	35
4.1.1 Recursos Institucional.....	35
4.1.2 Recursos Humanos.....	35
4.1.3 Recursos Materiales.....	35

Cronograma de Actividades.....	36
Bibliografía.....	37-38

ANEXOS

Normas INEN AL03.02-403

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

“El estudio de la adición de almidón modificado en la elaboración de salchicha Frankfurt”.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN MACRO, MESO, Y MICRO

La producción mundial de salchichas promedia 4 millones de toneladas, lo que representa un 9% de la producción mundial de carne. En el último quinquenio, creció en forma sostenida a una tasa del 3% anual.

Estados Unidos es el primer productor con más del 55% de la producción total; le sigue Francia con el 15%. Ambos países sumados al volumen aportado por Italia, Reino Unido, Alemania, Canadá, y Brasil, concentran el 94% de la producción mundial.

Los principales importadores son México, Rusia, Alemania (Quinto productor mundial) y Sudáfrica.

Los exportadores, EE.UU., Francia, Holanda y Brasil.

Cuadro 1.- Producción Importación y Exportación en miles de toneladas (promedio 1995-1999)

PAIS	PRODUCCION	IMPORTACIÓN	EXPORTACION
Francia	690	1	118
Italia	330	2	6
Reino Unido	284	6	20
Alemania	237	29	8

Fuente: USD Ing. Zootécnico Alejandra Asad, Revista Alimentos-Sagpya, 2002)
Elaboración: Diana Palma

En Sudamérica, Chile registra el mayor consumo: hace 10 años demandaba apenas 0,20 Kg./hab. Pero actualmente está superando los 2,15 Kg./hab. El consumo Brasileño apenas alcanza medio kilo por habitante, y Argentina registra el nivel más bajo de la región, promediando los 0,09 Kg./hab., dado que no es un producto tradicional en la dieta nacional.

En el año 2001 los países del continente Americano produjeron 2,9 millones de toneladas de salchichas, las cuales se concentraron en una gran parte en tres países (Estados Unidos, Chile, y Argentina), que explicaron el 79% de la producción del continente. Brasil fue el sexto productor del hemisferio, (Asad, 2002). En América se encuentran varios de los mayores productores mundiales de salchichas de carne de bovino en el mundo, Estados Unidos 21%, Argentina 12%, Brasil 5%, México 2,5% y Canadá 2,2%, representan en el total mundial.

El consumo Nacional de embutidos en los 10 últimos años presentó una tendencia ascendente. En efecto la tasa de crecimiento del consumo de embutidos 5,2% anual, fue superior a la registrada por el consumo de embutidos en la década de los 60, con un 3,2%. Estos cambios en las preferencias en el consumo de las personas pueden derivarse de muchos factores, entre los cuales se encuentran tanto los económicos, como los no económicos.

Entre los primeros podemos mencionar al cambio en el ingreso y los precios de los bienes. Además está el aumento en la población y la globalización, lo que ha convertido al Ecuador en un nuevo mercado para la venta de productos cárnicos y derivados. Se conoce que el consumo nacional de carne en estado fresco representa el 92% mientras que el restante 8% corresponde a conservas, embutidos u otros preparados a partir de carne, (Asad, 2002).

1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

En Ecuador, durante la última década ha existido un incremento en el consumo de embutidos, lo cual se debe al Tratado de Libre Comercio, que ha estimulado las importaciones de productos que antes eran poco aceptados por nuestra cultura. Se ha encontrado que la mayoría de la población Ecuatoriana que consume este tipo de productos se encuentra en la edad escolar. Siendo que las salchichas y otros embutidos poseen contenidos de nitratos y nitritos que en exceso son sustancias cancerígenas para nuestro organismo, ofrecen un riesgo a la salud del consumidor. No obstante se debe indicar que los valores de nitrito se encuentran por debajo del máximo estipulado por la Legislación Alimentaria.

En la actualidad se elaboran las salchichas con almidón modificado en diferentes presentaciones. Según Belitz y Groch (1988), las propiedades del almidón y de las fracciones (amilasa y amilopectina) pueden ser mejoradas o adaptadas a necesidades tecnológicas específicas por modificaciones físicas o químicas. La gran diversidad de aplicaciones que tiene actualmente el almidón, hace que los almidones naturales no cubran la gama de propiedades físico-químicas requeridas para la industria cárnica. Por esta razón, se someten a procesos de modificación, por vía física – pregelatinización- y química –oxidación, esterificación, eterificación, para obtener tipos adecuados destinados a usos específicos.

Las carnes procesadas son productos alimenticios únicos y una gran parte de esta singularidad se crea al utilizar ingredientes no cárnicos. La adición de sal, nitratos y especias, por ejemplo, produce mucha de las características tradicionales que el consumidor espera en los productos de carne procesada. Sin embargo dentro de la industria cárnica, la competencia ha generado nuevas maneras de atraer al consumidor.

Los nuevos ingredientes son una parte esencial del desarrollo de nuevos productos, esto significa que para los procesadores será necesario modificar continuamente las formulaciones de los mismos. El almidón es muy utilizado en la industria cárnica debido a su capacidad de fijación de agua y grasa, y por ser la

más barata de todas las sustancias con estas propiedades, (Marketing of Technology Group, 1997).

1.2.3 ÁRBOL DEL PROBLEMA

El gráfico 1 describe lo que puede ocurrir al utilizar almidón de mala calidad, si hay exceso de agua, de almidón, y falta de conocimiento de la tecnología. Así podemos conocer los problemas asociados con la elaboración de salchichas Frankfurt con la adición de almidón modificado.

Gráfico 1. Árbol del problema:

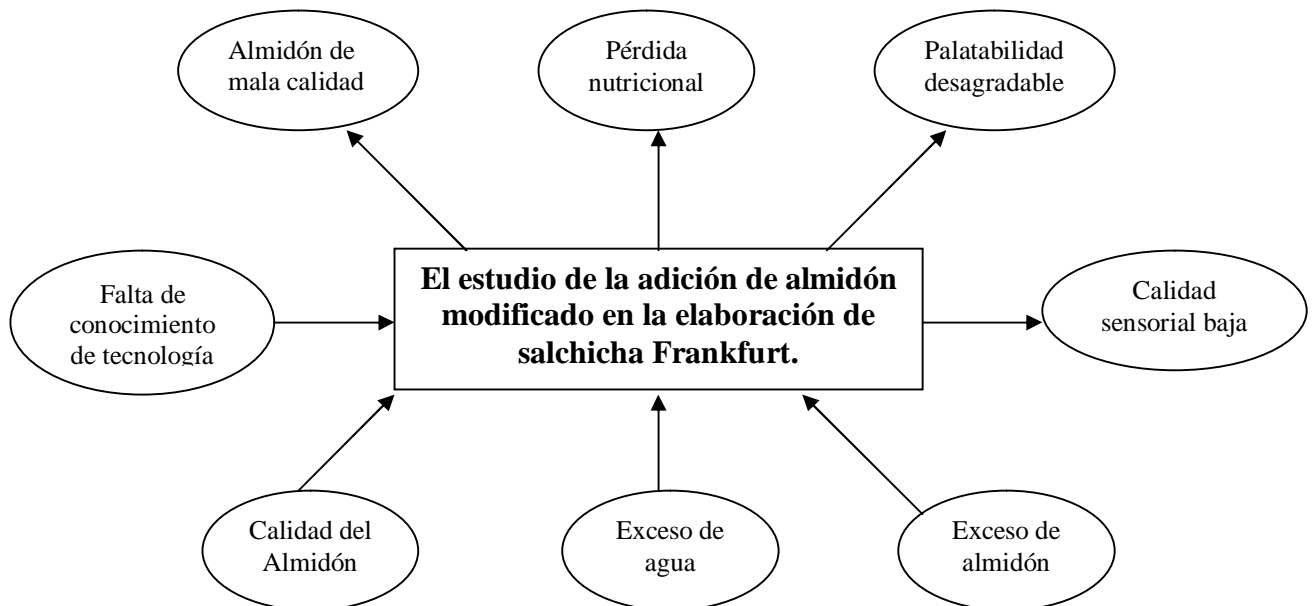


Grafico: El árbol de problemas.

Elaboración: Diana Palma

1.2.4 PROGNOSIS

Con la globalización se facilita el libre comercio y el ingreso de nuevos productos a precios más bajos, sin ser las salchichas la excepción. En consecuencia el mercado hoy en día nos exige ser más competitivos, debiendo mejorar continuamente la tecnología utilizada, para obtener un mejor rendimiento de las materias primas. Se trata de lograr el mismo producto con un alto valor nutritivo pero a precios mucho más bajos, gracias a una sustitución parcial de carne por almidón modificado.

Frey (1983) señala que en determinadas clases de embutidos escaldados esta autorizada la incorporación de almidón para estabilizar la consistencia o la fijación de agua y grasa. El almidón posee propiedades entre las que destacamos: la capacidad de ligazón de agua, mejoran la estabilidad de la emulsión, mejoran la textura y la sensación de mordida. Además reduce la purga, es decir, es capaz de desdoblar la proteína cárnica existente y de captar una parte del agua liberada. Esto es particularmente importante en el calentamiento intenso, en el que las proteínas de la carne resultan muy afectadas.

El almidón es probablemente uno de los carbohidratos más utilizados en la industria cárnica debido a su disponibilidad y beneficios económicos. Se lo extrae principalmente de cereales, tubérculos y frutas, en sus dos diferentes formas amilosa y amilopectina. Su aplicación en la industria alimenticia se ha generalizado debido a que influye en las propiedades reológicas y sensoriales, porque los almidones son hidratables y además a ciertas temperaturas presentan gelatinización.

Esta garantiza una mejor estabilidad del almidón a pH ácido, menor retrogradación, resistencia al congelamiento y descongelamiento, además de incrementar la vida útil de los productos en los que se les utiliza.

Las técnicas de estabilización son reticulación y estabilización. En los dos métodos, el tiempo, la temperatura y la acción física son los parámetros a

controlarse para obtener las características físico-químicas deseadas, además, nos da la opción de utilizarlos en tipo y cantidad de acuerdo a las necesidades de fabricación del alimento, (Marketing of Technology Group, 1997).

1.2.5 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La utilización del almidón modificado en la elaboración de salchichas Frankfurt permite obtener mejores rendimientos de la materia prima y por ende mejores réditos económicos. Por lo tanto, es de interés maximizar su nivel de uso en términos de la “compatibilidad tecnológica”. Para ello conviene plantearse preguntas como las siguientes: ¿qué tanto afecta el porcentaje de adición de almidón modificado a las salchichas Frankfurt?, ¿cómo puede afectar negativamente al proceso de elaboración del producto al cual se añade?, ¿provoca apelmazamiento o formación de grumos en la masa durante el mezclado?, ¿cómo afecta la adición del almidón modificado en las características organolépticas del producto elaborado?.

También se debe considerar el asunto de la identidad del producto, un tema de importantes implicaciones legales. Equivale a plantearse la pregunta: ¿cuál es la proporción máxima en que es utilizable de almidón modificado sin que afecte sustancialmente las características del producto?

1.2.6 PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Cómo afecta la adición de almidón modificado en las características organolépticas del producto?
- ¿Puede provocar la adición de almidón modificado apelmazamiento o formación de grumos en la masa durante el mezclado?
- ¿Cuál es la proporción máxima de almidón modificado que puede ser utilizable sin que afecte sustancialmente las características del producto?
- ¿Cómo afecta sensorialmente la adición de almidón modificado en las salchichas Frankfurt?

1.2.7 DELIMITACIÓN PROBLEMA

- Campo : Alimentos
- Sector : Investigación cárnica
- Área : Tecnología de cárnicos
- Sub-área : Salchichas con almidón modificado
- Tema : El estudio de la adición de almidón modificado en la elaboración de salchicha Frankfurt.
- Problema : Estudio de la adición del almidón modificado con diferentes porcentajes en la elaboración de salchichas Frankfurt.

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Estudiar la adición de almidón modificado en la elaboración de salchicha Frankfurt.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer la cantidad de almidón modificado que se debe adicionar en la elaboración de salchicha Frankfurt.
- Valorar el grado de aceptabilidad del producto mediante pruebas sensoriales.
- Realizar un estudio económico en el mejor tratamiento.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Como consecuencia de varios factores entre los que se incluye cambios en los hábitos alimentarios de la población ecuatoriana, la producción de salchichas pasó de una escala familiar y de limitada distribución a una escala industrial y de amplia distribución. La finalidad de elaborar este perfil de proyecto es la búsqueda de nuevos productos para incrementar la disponibilidad de alimentos que satisfagan las necesidades del consumidor, así como el valor nutritivo del mismo.

Los hábitos alimentarios de la población han variado notablemente, lo que resulta evidente, pues por falta de tiempo y de productos naturales frescos, ha hecho que el consumo se incline hacia los alimentos procesados tanto de origen vegetal como animal. Esto ha provocado el desarrollo de la tecnología alimentaria en la búsqueda de nuevos mecanismos para incrementar la disponibilidad de alimentos que satisfagan las necesidades del consumidor.

El problema del consumo de la carne se agudiza en el país debido al incremento de la población y su desplazamiento parcial a las grandes urbes. Ello ha dado lugar a que se consuma mayor cantidad de carne y sus derivados, como la salchicha.

Con este estudio se desea incursionar en productos tratados con las mejores tecnologías que garanticen una buena alimentación. Además se espera que se amplíe el beneficio social y económico tanto para los consumidores, distribuidores y personas que elaboren estos productos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

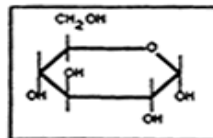
Tesis Realizadas en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos:

- “Extracción y modificación del almidón de achira (*Canna edulis*)”, (1989, Pérez M., Pacheco E.).
- “Estudio de la sinéresis en salchichas Frankfurt”, (2000, Yáñez M.).
- “Obtención de almidón modificado de papa (*Solanum tuberosum*, variedad *Chola*) mediante ácido adípico, para uso en la elaboración de Embutidos Escaldados”, (2003, Miranda H., Valle C.).
- “Fórmulas para la elaboración de Salchichas Frankfurt con diferentes porcentajes de emulsión de soya y estudio de la aceptabilidad organoléptica”. (2005, Pazmiño N.).

2.2 FUNDAMENTACION FILOSÓFICA

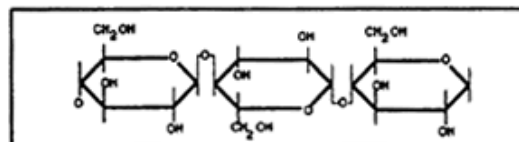
Los almidones modificados han sido usados por años para impartir propiedades funcionales a los alimentos, ya que ellos sirven para mejorar la textura, impartir viscosidad, ligar agua, proveer cohesión, y mantener la tolerancia al proceso necesaria y requerida para la manufacturación. Los almidones alimenticios modificados son usados para proveer la calidad que el consumidor demanda con la vida útil necesaria para llevar el alimento al mercado.

El almidón es el compuesto orgánico más ampliamente distribuido presente en la naturaleza después de la celulosa. La construcción básica de bloque del almidón es un anillo de piranosa de seis miembros llamado α -D-glucosa.
www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75



GLUCOSA

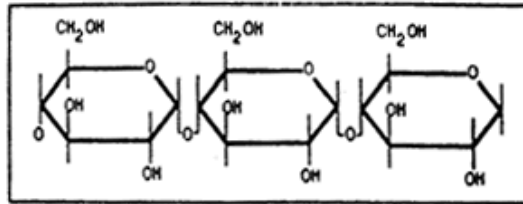
La glucosa es producida por las plantas a través de la fotosíntesis. Por condensación enzimática, una molécula de agua es dividida entre dos moléculas de glucosa para formar un enlace. Esta condensación se presenta principalmente entre carbonos 1 y 4 y ocasionalmente entre 1 y 6. La celulosa o almidón es entonces formado por la planta dependiendo del enlace.
www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75



CELULOSA

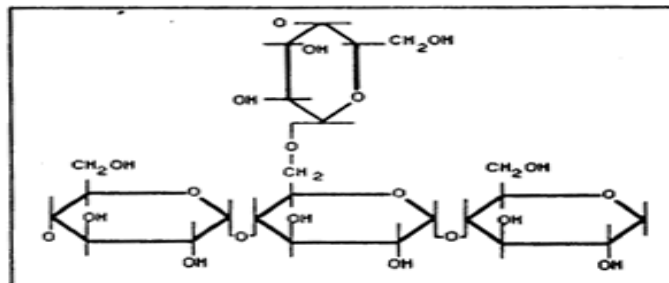
La celulosa es usada estructuralmente, en raíces, tallos y hojas. El enlace en la celulosa la hace indigestible para los humanos. El almidón es la forma en la cual las plantas almacenan energía, mientras que los humanos almacenan energía como grasa. El almidón está formado tanto de amilosa como de amilopectina. En donde se desarrolla el enlace α -1,4 resulta una cadena de homopolímero que es denominada amilosa.

www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75



AMILOSA

Aunque varía la longitud del polímero, la longitud promedio estará entre 500 y 2000 unidades de glucosa. Un segundo tipo de polímero en el almidón se desarrolla cuando la condensación enzimática se desarrolla entre carbonos 1 y 6 de la molécula de glucosa. Este enlace ocasional, con el enlace predominante 1,4 resulta en un efecto de ramificación. Esta molécula es denominada amilopectina.
www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75



AMILOPECTINA

Esta molécula es mucho más grande en tamaño que la amilosa pero con longitudes de cadena lineal de solamente 25-30 unidades de glucosa. Todos los almidones se hacen de una o ambas de estas moléculas, sin embargo, la relación de una a otra variará.

El **almidón** es un polisacárido de reserva alimenticia predominante en las plantas, y proporciona el 70-80% de las calorías consumidas por los humanos de todo el mundo. Tanto el almidón como los productos de la hidrólisis del almidón constituyen la mayor parte de los carbohidratos digeribles de la dieta habitual.

Según Belitz y Groch (1988), Con el fin de ilustrar la funcionalidad de un almidón alimenticio modificado es de utilidad revisar lo que sucede cuando no se usa un almidón alimenticio modificado. Los almidones modificados son usados típicamente para impartir viscosidad y ligar agua. Un almidón no modificado se hidratará rápidamente acompañado por un importante incremento en viscosidad. Sin embargo, con la subsiguiente cocción, la ruptura de los gránulos, conlleva a un muy rápido descenso de la viscosidad. Tales características impartirán limitaciones a la textura y estabilidad de un producto alimenticio.

Modificación química

Hay dos modificaciones que son de importancia, especialmente con miras a las aplicaciones cárnicas. Estas modificaciones son los enlaces cruzados y la estabilización. Los enlaces cruzados son un tratamiento en donde pequeñas cantidades de compuestos químicos son usados para reforzar los enlaces naturales de hidrógeno dentro del gránulo. El almidón con enlaces cruzados produce gránulos con resistencia aumentada a la sobre-cocción, la acidez y el cortado. El cortado involucraría fuerzas tales como alta velocidad de mezclado, molido, homogenización, bombeo o cortado. La estabilización es un proceso por medio del cual los grupos “bloqueados” son ligados a un polímero de almidón para inhibir la retrogradación o permitir su reversión. La estabilización imparte textura y estabilidad congelación-descongelación a los productos alimenticios. Esta es una muy importante modificación con miras al almacenamiento de los productos alimenticios a bajas temperaturas. La retrogradación del almidón es acelerada a bajas temperaturas ya que la acción del bloqueo ayudará a prevenir la sinéresis o la pérdida de agua. Este mismo proceso disminuye la temperatura de gelatinización, un importante factor cuando se considera el uso de almidones en carnes.

www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75

Modificación física

El almidón puede modificarse físicamente, por ejemplo, la pregelatinización para un desarrollo instantáneo de viscosidad. El hinchamiento de los almidones con agua fría también es usado para sistemas instantáneos que requieren más tolerancia al proceso.

www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75

Almidón pregelatinizado

Por calentamiento de las suspensiones de almidón y posterior desecación se obtienen productos solubles en aguas frías y capaces de formar geles. Estos son utilizados en productos alimenticios instantáneos, por ejemplo en flanes y similares o como coadyuvantes en panadería.

www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75

Almidón levemente hidrolizado

Por hidrólisis parcial del almidón se obtiene productos poco solubles en agua fría pero de buena solubilidad en agua hirviendo. Las soluciones poseen una viscosidad menor que la del almidón original, y permanecen muy fluidas también al enfriar. Su tendencia a la retrogradación es muy pequeña. Este tipo de almidones se utilizan fundamentalmente como espesantes para la preparación de películas protectoras.

www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75

Almidones oxidados

La reacción de almidón con soluciones alcalinas de hipoclorito a temperaturas inferiores a la del punto de gelatinización conduce, por medio de hidrólisis y oxidación, a productos con grupos carboxílicos. Estos son utilizados en productos

alimentos de baja viscosidad, tales como salsas para ensaladas y mayonesa. A diferencia de los almidones levemente hidrolizados, los oxidados no sufren retrogradación ni forman geles.

WIJERATNE, 1999. Dice que las propiedades de los productos alimenticios juegan un importante papel en la aceptación del consumidor. La apariencia, tamaño, forma, textura, consistencia, viscosidad y palatabilidad son algunas de las características físicas importantes en varios productos alimenticios. Un mismo atributo de un ingrediente alimenticio para interactuar con otros e impartir propiedades deseables a un sistema de alimentos es conocido como funcionalidad.

Frey (1983) señala que es frecuente utilizar en la elaboración de embutidos, emulsionantes, que desarrollan acción estabilizante sobre la fijación del agua y la grasa, en el caso de las emulsiones de carne, el ligador influye en la unión y dispersión de la grasa en la mezcla. El almidón es probablemente uno de los carbohidratos más utilizados en la industria cárnica debido a su disponibilidad y beneficios económicos.

Frey (1983) señala que en determinadas clases de embutidos escaldados esta autorizada la incorporación de almidón para estabilizar la consistencia o la fijación de agua y grasa. El almidón posee propiedades fijadoras de agua, es decir, es capaz de desdoblar la proteína cárnica existente y de captar una parte del agua liberada. Esto es particularmente importante en el calentamiento intenso, en el que las proteínas de la carne resultan muy afectadas.

Las propiedades que se buscan en un almidón idóneo para productos cárnicos son:

- Capacidad de ligazón y estructuración.
- Estabilidad en ciclos de congelación, descongelación y prevención de líquido.
- Capacidad de impartir succulencia.
- Capacidad de impartir textura, firmeza, cohesión y jugosidad a los productos cárnicos.

- Mejorar los rendimientos.
- Reducir los costos.

<http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n5/arti/rliendo2.htm>

Cuando los productos cárnicos son formulados, los procesadores quieren asegurar a sus consumidores la obtención de la más alta calidad posible. La calidad es una medida del rendimiento, ya que los consumidores esperan unas apropiadas características en textura, flavor, tajabilidad, y jugosidad. Adicionalmente, los procesadores de carne son fuertemente prevenidos de que cuando sus productos desarrollan un problema de pérdida de agua, los consumidores rechazarán el producto. Es importante que el procesador considere el uso de ligantes, tales como almidón alimenticio modificado, para prevenir este problema de pérdida de agua e incrementar la vida útil del producto. Los almidones proveen a los procesadores de carnes con una alternativa económica cuando se usa como fuente el maíz cultivado en los Estados Unidos, www.es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n.

Se hace importante en la selección del almidón alimenticio modificado entender el tipo de equipo de procesamiento que se va a usar. Como se discutió previamente, el corte es un importante atributo que afectará la funcionalidad del almidón. Hay diferencias en recomendaciones sobre almidón entre un molino de martillos, un cutter o una mezcladora emulsificadora. La selección de un almidón con resistencia al corte incrementada (más entrecruzamiento) es requerida para su uso en un mezclador-emulsificador, www.es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n.

La temperatura de gelatinización es también una importante consideración cuando se selecciona un almidón para algún sistema. En el caso de carnes ahumadas la temperatura interna típicamente será alrededor de 68.33-71.1°C (155-160 °F). El almidón que es usado como ligador, extendedor o reemplazador de grasa debe gelatinizar completamente en este rango de temperatura. Esto se requiere con el fin de obtener la máxima capacidad de retención de agua y la máxima funcionalidad.

El almidón alimenticio modificado es aprobado para su uso en frankfurters estandarizadas a un nivel de uso de 3.5%. La función del almidón en esta aplicación es incrementar la capacidad de retención de agua de la carne y reducir la purga que ocurre durante el almacenamiento. Los almidones cocidos son preferidos para estas aplicaciones cuando la intención no es adicionar viscosidad a la batidora. El requerimiento es que éstos se hagan funcionales en el ahumador, www.es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n.

Los almidones hallan amplia aceptación debido a su funcionalidad y facilidad con la cual pueden ser incorporados en la formulación. El almidón es adicionado en la misma etapa en la que típicamente se adiciona el condimento. Con frecuencia el almidón alimenticio modificado es la parte funcional de una mezcla sazonzadora y ligante.

En la Journal of Agricultura, Food Science and Technology (Hunt, 1994), se indica que las salchichas que contienen almidón pregelatinizado presenta mayor rendimiento y suave textura. Las maltodextrinas y las dextrinas interfieren en la gelatinización de las proteínas, ocasionando pastas densas y disminuyendo notablemente el rendimiento en cuanto a producción se refiere. Los almidones de enlace cruzado y algunos almidones con sustitución y modificación mediante oxidación, resultan ser más efectivos en cuanto al rendimiento y a la obtención de pastas menos densas y de mayor firmeza que las maltodextrinas y almidones pregelatinizados. Las modificaciones específicas podrían ser importantes en la selección de almidones a utilizarse en mezclas cárnicas para salchichas.

Los almidones fosforilados reducen las pérdidas durante la cocción de salchichas pero no aumentan la firmeza, posiblemente debido a la gran capacidad de retención de agua en la salchicha. La textura, indicador de firmeza (dureza) en las salchichas con almidón fosforilado, se presentan más suaves que aquellas preparadas con almidón nativo.

<http://revista.consumer.es/discapacitados/es/20041101/actualidad/analisis1/>

La utilización conjunta de almidón nativo con almidón modificado de maíz produce salchichas de aspecto meloso y blando, con escasa cohesión y de gran atractivo visual, mientras que los almidones de maíz producen bajos rendimientos, las salchichas de textura extremadamente firme y de apariencia desagradable.

De lo expuesto anteriormente se concluye que:

- Muchos almidones potencialmente aumentan los rendimientos de proceso, en mezclas de salchichas de elevado contenido acuoso siempre y cuando el procesamiento se dé a elevadas temperaturas.
- Los almidones modificados son más efectivos en cuanto a la retención de agua, con respecto a los almidones nativos.
- La elevada blandura a los almidones puede minimizarse mediante la utilización de mezclas de almidones, disminución de agua, o mediante la adición de un agente de firmeza (carrageninas).

Los gránulos de almidón son insolubles en agua fría, pero pueden embeber agua de manera reversible; es decir, pueden hincharse ligeramente con el agua y volver luego al tamaño original al secarse. Sin embargo cuando se calientan en agua, los gránulos de almidón sufren el proceso denominado gelatinización, que es la disrupción de la ordenación de las moléculas en los gránulos. Durante la gelatinización se produce la lixiviación de la amilosa, la gelatinización total se produce normalmente dentro de un intervalo más o menos amplio de temperatura, siendo los gránulos más grandes los que primero gelatinizan.
<http://revista.consumer.es/discapacitados/es/20041101/actualidad/analisis1/>

Los diversos estados de gelatinización pueden ser determinados utilizando un microscopio de polarización. Estos estados son: la temperatura de iniciación (primera observación de la pérdida de birrefringencia), la temperatura media, la temperatura final de la pérdida de birrefringencia (TFPB, es la temperatura a la cual el último gránulo en el campo de observación pierde su birrefringencia), y el intervalo de temperatura de gelatinización.

<http://www.es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n>

Al final de este fenómeno se genera una pasta en la que existen cadenas de amilosa de bajo peso molecular altamente hidratadas que rodean a los agregados, también hidratados, de los restos de los gránulos.









El Servicio de Agroindustrias y Gestión Postcosecha del Departamento de Agricultura de la FAO, reveló que la diversidad de propiedades funcionales específicas de los almidones necesarios para la industria alimentaria es casi ilimitada. Ningún otro ingrediente proporciona textura a tan gran variedad de alimentos como el almidón. Ya sea que se trate de sopas, cocidos, salsas, relleno para tartas o flanes, el almidón proporciona un producto consistente y estable durante el almacenamiento, al gusto del consumidor. Estas características se están obteniendo cada vez más de almidones tropicales modificados genéticamente, a consecuencia de la demanda creciente de alimentos naturales.
http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap3cap03_10.html

La utilización del almidón como componente alimentario se basa en sus propiedades de interacción con el agua, especialmente en la capacidad de formación de geles. Abunda en los alimentos amiláceos (cereales, patatas) de los que puede extraerse fácilmente y es la más barata de todas las sustancias con estas propiedades; el almidón más utilizado es el obtenido a partir del maíz. Sin embargo, el almidón tal como se encuentra en la naturaleza no se comporta bien en todas las situaciones que pueden presentarse en los procesos de fabricación de alimentos. Concretamente presenta problemas en alimentos ácidos o cuando éstos deben calentarse o congelarse, inconvenientes que pueden obviarse en cierto grado modificándolo químicamente.

http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap3cap03_10.html

Las propiedades particulares y químicas de cada almidón son la clave de su éxito. Una investigación de las bases de datos de Foods Science and Technology Abstracts y de Foods Intelligence reveló la enorme brecha que se abre entre la información existente de las propiedades físicas de los tres grandes del almidón - trigo, maíz y patata-, y la información de los almidones tropicales. www.fao.org/ag/esp/revista/9809/spot3.htm

Gráfico 2. propiedades físicas de los almidones.

Publicaciones sobre las propiedades físicas de los almidones (%)		
batata		0.72
mijo		1.52
sorgo		3.55
yuca		5.68
arroz		13.14
patata		17.41
trigo		28.72
maíz		29.25

Fuente: FAO, Foods Science and Technology Abstracts y de Foods Intelligence (1998)

Elaboración: Diana Palma

Estas son las propiedades que requiere el consumidor final y que está dispuesto a pagar. Sin esta nueva orientación de la investigación - en los ámbitos nacionales e internacional -, es poco probable que los almidones con valor agregado de los países en desarrollo lleguen a tener una presencia significativa en los mercados mundiales.

Aditivo alimentario

En un sentido amplio, un aditivo alimentario es cualquier sustancia que se agrega a los alimentos. En una acepción más precisa el Codex Alimentarius -una organización conjunta de la FAO y la OMS, que se encarga de desarrollar normas internacionales sobre seguridad alimentaria-, los define como “cualquier sustancia que normalmente no se consume como alimento por sí misma ni se usa como ingrediente de la comida, tenga o no valor nutricional y cuyo agregado intencional en los alimentos para un propósito tecnológico (incluyendo organoléptico) en la manufactura, procesamiento, preparación, tratamiento, empaque, transporte o almacenamiento resulta – o puede resultar (directa o indirectamente)- en su incorporación (o la de algún derivado) como componente del alimento o afectar de algún modo las características de dicho alimento.” El Codex Alimentarius establece que el uso de aditivos alimentarios es justificado si su uso ofrece ventajas, no presenta riesgos ni induce a error en los consumidores.

Aditivos que modifican la textura; Espesantes y gelificantes

Sustancias que aumentan la viscosidad de un alimento. El más utilizado es el almidón de maíz, sus derivados y variantes (“almidón modificado”). Muchos aditivos alimentarios son sustancias naturales, e incluso nutrientes esenciales. Químicamente pertenecen a grupos funcionales muy diversos, entre ellos sales inorgánicas, aminoácidos, hidratos de carbono y enzimas. Los aditivos alimentarios se clasifican según su función. Un listado completo con casi cuarenta clases funcionales, lo proporciona la base de datos de la FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación-. Entre estas funciones se incluyen:

Función	Aditivo
1. Evitar el deterioro del alimento.	Antioxidantes. Conservantes.
2. Modificar la textura.	Espesantes y gelificantes. Emulsionantes y estabilizantes.

Además de estas funciones, se establece que los aditivos alimentarios deben proveer de ingredientes que cubran necesidades dietarias especiales, como es el caso de consumidores fenilcetonúricos, diabéticos, celíacos, o con otras afecciones.

2.3 FUNDAMENTACION LEGAL

2.3.1 Requisitos Generales

Las salchichas deben presentar el color, el olor y el sabor propio y característico de cada tipo de producto.

Las salchichas deben presentar textura consistente y homogénea; la superficie no debe ser resinosa ni exudar líquido.

Las salchichas no deben contener burbujas de aire en su interior.

Deben utilizarse envolturas que no afecten las características del producto ni la salud del consumidor.

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

Las salchichas deben estar exentas de sustancias conservadoras, colorantes y otros aditivos cuyo empleo no sea autorizado expresamente por las normas vigentes correspondientes. Normas INEN AI 03.02-408 “Carne y productos cárnicos Pastas finas”

Las salchichas deben estar exentas de amoníaco. (ver INEN AL 03.02-316), pero pueden presentar vestigios de ácido sulfhídrico (ver INEN AL 03.02-317).

Las salchichas deben cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 1.

2.3.2 Requisitos Específicos

Las salchichas enlatadas deben cumplir, además, con los requisitos pertinentes establecidos en la Norma INEN AL 03.02-401.

Las salchichas enlatadas deben colocarse en posición perpendicular a los fondos del recipiente y con la holgura adecuada; entre ellas, a fin de facilitar la correcta esterilización.

En la elaboración de salchichas empaquetadas, deben utilizarse solamente materiales que no afecten las características del producto ni la salud del consumidor.

2.3.2 Requisitos Complementarios

Los envases metálicos y los materiales para empaquetado deben presentar aspecto normal y sus características deben ser las especificadas en la norma INEN correspondiente.

Los envases y materiales citados deben estar perfectamente limpios antes de ser ocupados por el producto.

En cada envase o paquete debe marcarse un código que identifique al fabricante, al lote y fecha de fabricación, Normas INEN AL 03.02-408 “Carnes y Productos Cárnicos Pastas finas”.

Para la elaboración de productos cárnicos como Salchichas, es necesario cumplir con los requisitos establecidos por las Normas INEN AL 03.02.403.

Tabla 1. Especificaciones de las Salchichas

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad	%	-	65	AL 03.02-301
Grasa total	%	-	40	AL 03.02-302
Cloruros (NaCl)	%	-	3	AL 03.02-304
Nitrógeno	%	1,8	-	AL 03.02-305
Fósforo total	%	-	0,5	AL 03.02-306
pH	-	-	6,8	AL 03.02-307
Nitritos (Nitrito de Na)	Mg/Kg.	-	150	AL 03.02-308
Nitratos (Nitrate de Na)	Mg/Kg.	-	150	AL 03.02-309
Cenizas	%	-	4	AL 03.02-310
Almidón	%	-	5	AL 03.02-314
Anhídrido sulfuroso	Mg/Kg.	-	250	AL 03.02-315
Acido sórbico	%	-	0,1	AL 03.02-318
Acido ascórbico	%	-	0,2	AL 03.02-307

Fuente: Normas INEN AL 03.02.403 (1978).

Elaboración: Diana Palma

2.4 CATEGORIAS FUNDAMENTALES

En la realización de este trabajo nos fundamentamos en las normas INEN, Codex Alimentarius y otras comparaciones bibliográficas. A continuación se presenta el diagrama del proceso de elaboración de una pasta fina para salchichas.

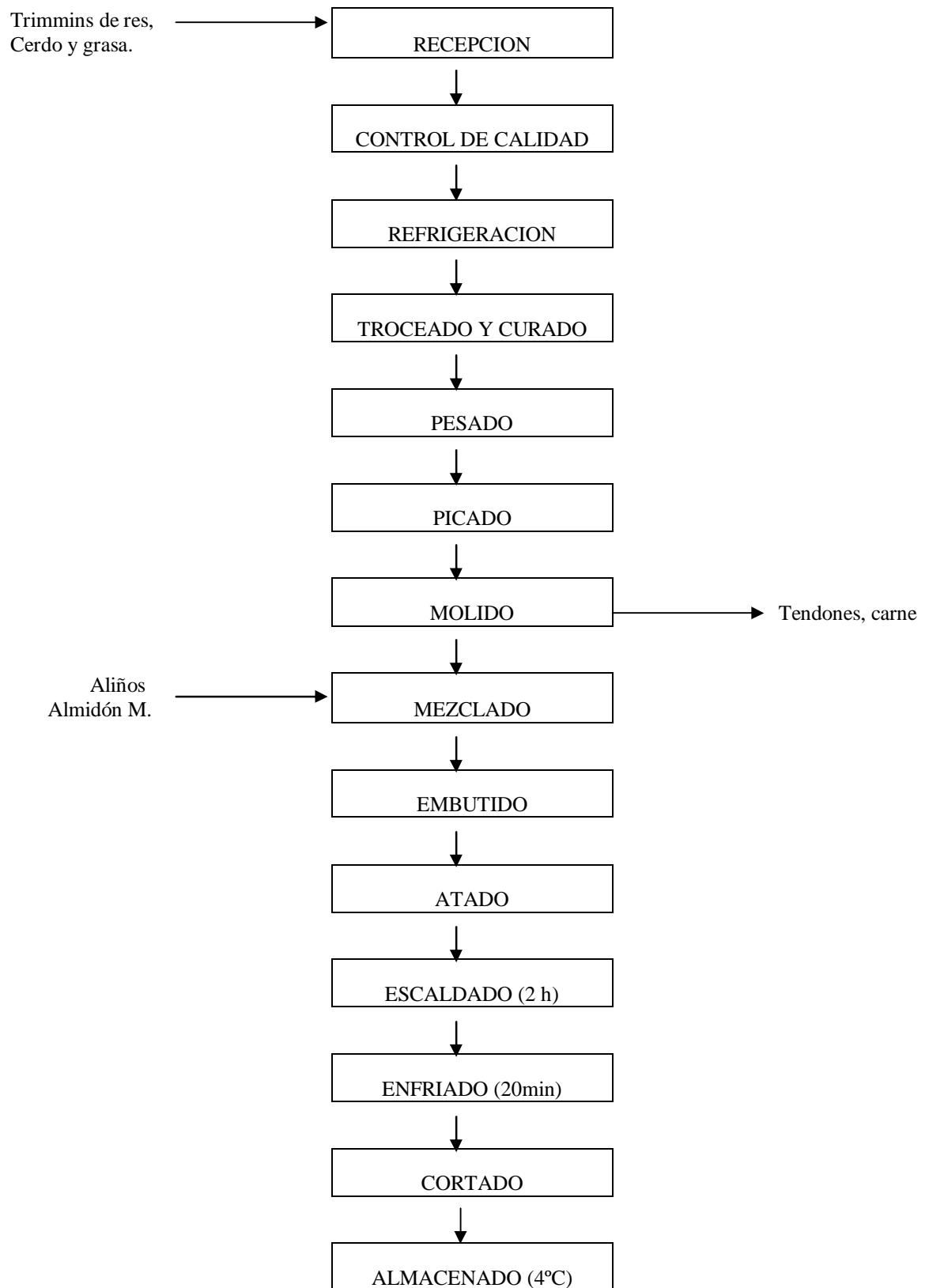


Grafico 3. Diagrama de bloques del proceso de elaboración de Salchichas Frankfurt

Elaboración: Diana Palma

PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA SALCHICHAS

CARNE.- Las carnes (res y chanco) utilizadas para las mortadelas, deben cumplir con la inspección sanitaria reglamentaria de acuerdo a la norma INEN 1217.

RECEPCIÓN.- Es la operación mediante la cual se clasifica la carne de acuerdo a su calidad, la misma que depende de la categoría en la cual el animal ha sido clasificado al momento de su recepción en el matadero. Después del sacrificio, se determina la calidad entres clases, según las siguientes características:

Primera.- medias canales de animales magros.

Segunda.- medias canales de animales semi-grasos.

Tercera.- medias canales de animales grasos.

También se debe tomar en cuenta las siguientes características:

Color.

Estado de maduración.

Capacidad fijadora de agua.

De acuerdo a la clasificación anterior, son los costos de la carne.

La materia prima es recibida congelada y se la mantiene así en cámaras de congelación, razón por la cual, el proceso se inició con carne congelada.

Empleando para la formulación de salchichas Frankfurt carne de segunda y tercera.

REFRIGERADO.- La aplicación del frío permite la conservación de la carne y a posterior utilización, casi con las mismas características de la carne fresca. Operación que obligadamente se realiza en la planta por cuanto la materia prima no se encuentra a diario en el camal, la temperatura no debe ser superior a 7°C.

TROCEADO Y CURACIÓN PRELIMINAR.- La carne se trocea en fragmentos de 5 a 10 cm. La mezcla de curación se adiciona a la carne y se

entremezcla. Luego se deja en reposo en refrigeración por 24 horas para que se desarrolle una maduración inicial.

PESADO.- Se pesa la cantidad de carnes de acuerdo a la formulación.

MOLIDO Y PICADO.- Los trozos de carne pre-curados se muelen en discos con agujeros de 3 mm de diámetro. Luego, se pone la carne en la cortadora, agregando una parte de hielo picado con la cortadora funcionando. Se agrega gradualmente el polifosfato y el resto del hielo. Terminando la trituration la masa se presenta picada y se adicionan el resto de ingredientes, se pican por 3 min. y se agrega el emulsificante. El tiempo total de permanencia de la carne en la cortadora (cutter) no debe rebasar los 12 min y la temperatura de la masa final de proceso no debe ser mayor a 15°C.

MEZCLADO.- Es la operación en la cual se agregan el resto de sustancias curantes, las especias y los condimentos de la carne curada, se introduce todo en la mezcladora con el fin de entremezclar homogéneamente la carne con la grasa y los ingredientes.

EMBUTIDO (Envasado).- A continuación se introduce la pasta mezclada y amasada en el cilindro de la embutidora. Se conecta la tripa a las boquillas del embudo y se efectúa el relleno, de esta manera se mete la pasta dentro de la tripa. La tripa que utilizamos para este embutido es la de celulosa.

ATADO.- Para este tipo de embutido se ata de un extremo de la tripa antes de conectarla a la boquilla. Después del atado son amarrados en parejas y transportados a la tina de escaldado.

ESCALDADO.- El embutido se deja reposar por 2 o 3 horas antes de ser escaldado. Las salchichas se introducen en una tina con agua a 80°C, sumergiendo las piezas para un escaldado uniforme por un tiempo de 2 horas.

ENFRIADO.- Las salchichas se enfrían en agua fría o en hielo picado.

CORTADO.- Operación que permite dividir las tiras o sistras de salchichas en unidades.

ALMACENADO.- Las salchichas son almacenadas en refrigeración a 4°C.

COMERCIALIZACIÓN.- Las salchichas deben ser comercializadas en carros refrigerados a los diferentes supermercados, frigoríficos y tiendas en donde deben guardarse en refrigeración.

2.6 HIPOTESIS

2.6.1 DISEÑO DE BLOQUES COMPLETAMENTE ALEATORIZADO

En el presente estudio se trabajará con un diseño de bloques completamente aleatorizado con 3 tratamientos y 20 bloques (jueces no entrenados).

Tratamientos:

- 1% almidón modificado
- 3% almidón modificado
- 5% almidón modificado
-

Respuestas experimentales:

- Color
- Olor
- Sabor
- Consistencia
- Aceptabilidad

Hipótesis nula:

Ho: $T1 = T2 = T3$

Ho: El porcentaje de almidón modificado no influye en la aceptabilidad de la salchicha Frankfurt.

Hipótesis alternativa:

Hi: $T1 \neq T2 \neq T3$

Hi: El porcentaje de almidón modificado influye en la aceptabilidad de la salchicha Frankfurt.

2.7 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**Variable Independiente**

Elaboración de salchichas Frankfurt utilizando diferentes porcentajes de almidón modificado.

Variable Dependiente

Mejor tratamiento según el porcentaje de almidón modificado en la elaboración de salchichas Frankfurt

Aceptabilidad de las salchichas Frankfurt según el porcentaje de almidón modificado.

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1 ENFOQUE

El presente trabajo es una investigación cuantitativa a través de un análisis sensorial en los que se darán diferentes valores a los atributos sensoriales evaluados, los cuales se interpretan mediante análisis estadístico STATGRAPHICS PLUS 7 el cual es un programa que permite realizar cálculos complejos, gráficos que permiten un mejor análisis, consta de diseños estadísticos que se pueden realizar regresiones avanzadas (prueba la opción tabular calcula y despliega los resultados de una prueba que ayuda a determinar si los datos pueden ser planeados adecuadamente por una distribución seleccionada), permite ver el grado de distribución de los datos, métodos de multivariación, análisis de hipótesis nula y alternativa, puede analizar hasta 300 datos en hojas de cálculo e imprimir datos como resultados.

MINITAB, también puede ser empleado ya que es un paquete estadístico fácil de manejar que permite la creación y análisis de diseños; analiza el coeficiente de regresión asistiendo procedimientos de la selección; contiene gráficos fácil de interpretar.

Tanto STATGRAPHICS PLUS 7 como MINITAB permitirá conocer el tratamiento que tiene mayor aceptabilidad, logrando así obtener un producto con un alto valor nutricional y con un precio menor lo que genera mayor rentabilidad económica.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

El aspecto investigativo es de campo, dado que se realizarán pruebas de análisis sensorial en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad técnica de Ambato para luego evaluar la aceptabilidad de las salchichas Frankfurt con la adición de almidón modificado y así escoger el mejor

tratamiento. En lo que se refiere a rentabilidad el aspecto investigativo es bibliográfico pues se conocerá su rentabilidad a través del balance de costos.

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto es de tipo explicativo, pues se ha recopilado toda la información bibliográfica necesaria.

Elaboración de salchichas Frankfurt utilizando diferentes porcentajes de almidón modificado.

Determinando el mejor tratamiento según el porcentaje de almidón modificado en la elaboración de salchichas Frankfurt

Determinando la aceptabilidad de las salchichas Frankfurt según el porcentaje de almidón modificado.

3.4 POBLACION Y MUESTRA

El diseño experimental que se realizará en el presente trabajo es un diseño de bloques completamente aleatorizado. Se requiere conocer el mejor tratamiento con la adición del almidón modificado y la aceptabilidad del producto (Salchichas Frankfurt). Se evaluará: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad. Dando a estas variables cualitativas una escala hedónica estructurada que consiste en:

Color:

5. Muy oscuro
4. Ligeramente oscuro
3. Normal

2. Ligeramente claro

1. Muy claro

Olor:

5. Muy intenso

4. Intenso

3. Normal característico

2. Poco intenso

1. Nada intenso

Sabor:

5. Muy agradable

4. Agradable

3. Ni agrada ni desagrada

2. Desagradable

1. Muy desagradable

Consistencia:

5. Muy dura

4. Ligeramente dura

3. Adecuada normal

2. Ligeramente blanda

1. Muy blanda

Aceptabilidad:

5. Gusta mucho

4. Gusta poco

3. Ni gusta ni disgusta
2. Disgusta poco
1. Disgusta mucho

Tratamientos

T1: Salchichas Frankfurt con 1% de almidón modificado

T2: Salchichas Frankfurt con 3% de almidón modificado

T3: Salchichas Frankfurt con 5% de almidón modificado

Para el presente estudio se trabajará con un diseño de bloques completamente aleatorizado, dándole a cada persona 3 muestras calificadas de los diferentes tratamientos, 20 bloques (jueces no entrenados).

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable Dependiente

Aceptabilidad de las salchichas Frankfurt con adición de almidón modificado, análisis de documentos bibliográficos, recopilación y análisis crítico de la investigación de campo.

Variable Independiente

Elaboración de salchichas Frankfurt con adición de almidón modificado, análisis sensorial y físico-químico.

Objetivo General	VARIABLES	Dimensiones	Indicadores
Utilizar almidón modificado en la elaboración de salchichas Frankfurt.	<ul style="list-style-type: none"> - Materia prima - Porcentajes de almidón modificado 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis Físicos y Químicos - Prueba de aceptación P1: Prueba de bloques completamente aleatorizado 	<ul style="list-style-type: none"> - Humedad, grasa total, cloruro de sodio, nitrógeno, fósforo total, pH, nitritos, nitratos, cenizas, almidón, anhídrido sulfuroso, ácido sórbico, ácido ascórbico. -Evaluación Sensorial: consistencia, sabor, olor, color, y aceptabilidad.

Tabla 2. Variable Dependiente: Aceptabilidad de las salchichas Frankfurt según el porcentaje de almidón modificado.

Elaboración: Diana Palma

Tabla 3. Variable Independiente: Elaboración de salchichas Frankfurt utilizando diferentes porcentajes de almidón modificado.

Conceptualización	Categoría	Subcategoría	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas y Instrumentos
Utilización de diferentes porcentajes de almidón modificado para la elaboración de salchichas Frankfurt.	<ul style="list-style-type: none"> Uso de polisacárido (reserva alimenticia) Tecnología de Alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> Extensores cárnicos Tecnología de cárnicos 	<ul style="list-style-type: none"> Porcentaje de almidón modificado en la elaboración de salchichas Frankfurt. Salchichas Frankfurt 	<ul style="list-style-type: none"> Cual es el uso adecuado del almidón modificado? Cual es la concentración adecuada del almidón? Cual es el tratamiento aceptado por los evaluadores? 	<ul style="list-style-type: none"> Programa INTSOY (Internacional Soybean Program) Diseño Experimental Normas INEN AL 03.02-403. Requisitos para carne y productos cárnicos Salchichas.

Elaboración: Diana Palma

3.6 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La evaluación de la aceptabilidad de la elaboración de salchichas Frankfurt con adición de almidón modificado se realizará en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato. Para conocer si las personas encuentran diferencias significativas en la adición de los distintos % de almidón, y así se escogerá el mejor tratamiento.

3.7 PROCESAMIENTO Y ANALISIS

La información recolectada se procesará y analizará utilizando el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS 7 y MINITAB. Y según los resultados se analizará cual del los tratamientos es el mejor.

CAPITULO IV

MARCO ADMINISTRATIVO

4.1 RECURSOS

4.1.1 INSTITUCIONALES

UTA – Universidad Técnica de Ambato.

FCIAL – Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

4.1.2 HUMANOS

Estudiante: Diana Rocío Palma Vera

Tutor: César German

4.1.3 MATERIALES

- Libros relacionados con el tema.
- Normas INEN
- Revistas
- Computador
- Internet

4.1.4 ECONÓMICOS

El presente trabajo es financiado directamente por su integrante, para la cual se han estimado los siguientes valores:

DESCRPCIÓN	VALOR
Personal	1500,00
Copias	100,00
Uso de Internet	100,00
Impresiones	100,00
Transporte	100,00
Uso de Laboratorios	60,00
Materia Prima	800,00
Empastado	100,00
Imprevistos	50,00
TOTAL:	\$ 2910,00

BIBLIOGRAFIA

1. <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Almid%C3%B3n>
2. http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2001819/lecciones/cap3cap03_10.html
3. http://www.science.oas.org/OEA_GTZ/LIBROS/EMBUTIDOS/cap25.htm
4. http://www.porquebiotecnologia.com.ar/educacion/cuaderno/ec_75.asp?cuaderno=75
5. <http://www.universoindias.com.ar/espaniol/adit12.htm>
6. <http://www.granada.org/inet/wordenanz.nsf/055fa2d67cdee603c1256e27007054cd/09adc943c6cad037c1256e35007bb3db!OpenDocument>
7. <http://www.alfaeditores.com/bebidas/Agosto%20Sept%202005/ACTUALIDADADES%20Empleo.htm>
8. <http://www.fao.org/ag/esp/revista/9809/spot3.htm>
9. <http://milksci.unizar.es/adit/geles.html>
10. <http://www.codexalimentarius.net/gsfaonline/index.html?lang=es>
11. <http://www.ceniap.gov.ve/ceniaphoy/articulos/n5/arti/rliendo2.htm>
12. <http://www.infoagro.com/herbaceos/industriales/cacao.asp>
13. Asad. 2002
14. BELITZ, H. GROSCH, W. 1988. “Química de los alimentos” Ed. Acribia. Zaragoza-España. Pág. 262-269.
15. Codex Alimentarius -una organización conjunta de la FAO y la OMS
16. CORETTI, K. 1971. “Embutidos, elaboración y defectos” Zaragoza-España. Pág. 13-22

17. FREY, W. 1985. "Fabricación Fiable de Embutidos", Ed. Acribia, Zaragoza-España. Pág. 21,27,54.
18. Hunt, C. 1994. The use of starch in meta products In: Journal Agricultura, Food Science and Tecnologiy, 54;8:39;121
19. LEWIS, M. 1993. "Propiedades físicas de los alimentos y de los sistemas de procesado", Ed. Acribia, Zaragoza-España.
20. MITTAL, G. 1985. "Meat Emulsion Extenders" Food Tecnology, Pág. 121.
21. Normas INEN A1 03.02-408 "Carne y productos cárnicos Pastas finas"
22. SANZ, C. 1967. "Enciclopedia de la Carne" España-Calpe. Madrid
23. YANES, María. 2001. "Estudio de la Sinéresis en Salchichas Frankfurt" Tesis. Ambato-Ecuador. Pág. 115.
24. PÉREZ M., PACHECO E. 1989 "Extracción y modificación del almidón de achira (*Canna edulis*)", Tesis. Ambato-Ecuador. Pág. 102.
25. MIRANDA H., VALLE C. 2003 "Obtención de almidón modificado de papa (*Solanum tuberosum*, variedad *Chola*) mediante ácido adípico, para uso en la elaboración de Embutidos Escaldados", Tesis. Ambato-Ecuador. Pág. 10-105.
26. PAZMIÑO Nely, 2005 "Fórmulas para la elaboración de Salchichas Frankfurt con diferentes porcentajes de emulsión de soya y estudio de la aceptabilidad organoléptica", Tesina. Ambato-Ecuador. Pág. 7-30.