UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS

"El Efecto de la sustitución de grasa animal (cerdo) por grasa vegetal (*Danfat FRI – 1333)* en la formulación y elaboración de salchichas Frankfurt."

Trabajo de Graduación, modalidad trabajo estructurado de manera independiente como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos otorgado por la Universidad Técnica de Ambato a través de la facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Por: Diego Marcelo Banda Padilla.

Tutor: Ing. Diego Manolo Salazar Garcés.

Ecuador 2010

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema:

"EL EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE GRASA ANIMAL (cerdo) POR GRASA VEGETAL (*Danfat FRI – 1333)* EN LA FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE SALCHICHAS FRANKFURT", Diego Marcelo Banda Padilla egresado de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, de la Universidad Técnica de Ambato, certifico que el trabajo fue realizado por la persona indicada y considero que dicho informe investigativo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Grado, que el Honorable Consejo Directivo designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Ambato, Octubre del 2010

EL TUTOR

……
Ing. Diego Salazar G.

AUTORÍA

El presente trabajo de investigación: "EL EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE GRASA ANIMAL (cerdo) POR GRASA VEGETAL(*Danfat FRI – 1333)* EN LA FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE SALCHICHAS FRANKFURT", es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Octubre 2010

EL TUTOR

……
Ing. Diego Salazar G.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Los miembros del tribunal de grado aprueban el presente trabajo de graduación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Octubre 2010

Para constancia firman:

……
Ing. Romel Rivera.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

……
Ing. Natalia Moreno
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

……
Ing. Danilo Morales
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

"*A donde quiera que estaba, el estaba conmigo;*
Y donde quiera que estaba, yo estaba con el"
(Andrés Paredes; 2007)

DEDICATORIA

A Dios, por guiar mi camino y llevarme por los senderos del bien.

A mis Adorados Padres, Luis y Susana, creadores de mi vida quienes con su amor, cariño y fortaleza, ejes fundamentales que formaron mi vida y me llevaron a culminar mi carrera con éxito.

A mis Queridos Hermanos, Alfonso y Christian, que con el ejemplo de fortaleza, dedicación, y lucha, valores que sirvieron para formar mi carácter y mi vida.

A mi Tío Wilber quien es el eje fundamental de mi carrera que me enseño que en la vida nada es fácil. Quien forjo mi presente y me ayuda a construir mi futuro.

A Erika, que con su amor, compañía y comprensión, juntos llegamos a la finalización de la vida universitaria.

A la memoria inolvidable de mi primo Andrés quien cuando estuvo junto a mi en la vida terrenal me cuidó y me ayudó; y se que ahora desde el cielo el sigue cuidándome y guiándome por el camino del bien.

Un Dios le pague a todos.
Diego

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato, de forma exclusiva a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos; a cada uno de los maestros que compartieron conmigo sus enseñanzas las cuales construyeron mi carrera.

En especial al Ingeniero Diego Salazar, tutor de mi tesis y gran amigo, quien con su apoyo incondicional me ayudó a la culminación de mi carrera.

A toda mi familia, a mi abuelita gran ejemplo de vida, a mis tíos que con su vivir diario me han dado el ejemplo de ser mejor y surgir de cuando he caído, en especial a mi tía Gladys quien ha sido para mi una segunda madre que estuvo junto a mi en los momentos difíciles; a mis primos Mabel y Rodolfo que siempre estuvieron incondicionalmente junto a mi. Y a todos mis primos un Dios le pague por todo lo que hicieron y que me ayudaron a culminar esta etapa de mi vida.

A mis amigos y amigas que me acompañaron en la vida universitaria, con los cuales vivimos momentos de alegría y tristezas, pero siempre con la convicción de salir siempre adelante.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CAPITULO I

Índice	**Págs.**
1. El problema	
1.1 Tema	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.2.1 Contextualización	1
1.2.2 Análisis Crítico	4
1.2.3 Prognosis.	6
1.2.4 Formulación del problema	6
1.2.5 Preguntas directrices	7
1.2.6 Delimitación	7
1.3 Justificación	7
1.4 Objetivos	7
1.4.1 Objetivo general	7
1.4.2 Objetivos específicos	8

CAPITULO II

2. Marco teórico	
2.1 Antecedentes investigativos	9
2.2 Fundamentación filosófica	10
2.3 Fundamentación Legal	10
2.4 Categorías fundamentales	11
2.4.1 Detalle de proceso	12
2.4.2 Salchichas Frankfurt	14
2.4.3 Materias Primas	14

2.4.4 Sustancias curantes 15

2.4.5 Aditivos 16

2.4.6 Especies y condimentos 19

2.4.7 Grasa 20

2.4.8 Obesidad 31

2.4.9 Tripas 31

2.4.10 Hielo 32

2.4.11 Control de calidad 32

2.4.12 Microbiología predictiva 34

2.4.13 Tiempo de vida útil 34

2.4.14 Estimación de la vida útil microbiológica 35

2.4.15 Análisis sensorial 36

2.4.16 Pruebas Físico-Químicas 36

2.4.17 Pruebas Microbiológicas 37

2.4.18 Balance de materia 37

2.4.19 Análisis de costos 38

2.5 Hipótesis 38

2.6 Señalamiento de Variables 39

CAPITULO III

3. Metodología de la Investigación

3.1 Enfoque 40

3.2 Modalidad básica de la investigación 41

3.3 Nivel o Tipo de Investigación 43

3.4 Población y Muestra 43

3.5 Operacionalización de Variables 44

3.6 Recolección de la Información 46

3.7 Procesamiento y Análisis 46

3.8 Materiales y Equipos 47

CAPITULO IV

4. Análisis e Interpretación de Resultados

4.1 Análisis Sensorial 49

4.2 Análisis microbiológico 60

4.3 Determinación de tiempo de vida útil del mejor tratamiento 60

4.3.1 Análisis de crecimiento microbiano de mohos y levaduras 61

4.3.2 Análisis de crecimiento microbiano de aerobios mesófilos 63

4.3.3 Análisis de crecimiento microbiano de Salmonella 66

4.3.4 Análisis de Coliformes totales 66

4.3.5 Análisis de Costos 66

4.3.6 Análisis Físico-químicos 70

CAPITULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones 72

5.2 Recomendaciones 73

CAPITULO VI

6. Propuesta

6.1 Datos Informativos 74

6.2 Antecedentes de la Propuesta 74

6.3 Justificación 75

6.4 Objetivos 76

6.4.1 Objetivo General 76

6.4.2 Objetivos Específicos 76

6.5 Análisis de factibilidad 77

6.6 Fundamentación 80

6.7 Metodología 80

6.8 Administración 82

MATERIALES DE REFERENCIA

1. Bibliografía 83

2. Anexos 87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de la producción mundial de grasas comestibles 2

Tabla 2. Características funcionales de los almidones de papa, yuca (nativa) y yuca (oxidado) 17

Tabla 3. Composición Química del aceite de palma 28

Tabla 4. Formulación de diseño factorial a*b 42

Tabla 5.- Factores y niveles de diseño experimental 42

Tabla 6. Combinaciones del diseño experimental 42

Tabla 7. Operacionalización de la Variable Independiente 44

Tabla 8. Operacionalización Variable Dependiente 45

Tabla 9. Análisis de varianza para aceptabilidad 49

Tabla 10.Rangos Múltiples Pruebas de aceptabilidad por Tratamientos 51

Tabla 11. Análisis de varianza para sabor 52

Tabla 12. Rangos Múltiples Pruebas de sabor por Tratamientos 53

Tabla 13. Análisis de varianza para color 54

Tabla 14. Rangos Múltiples Pruebas de color por Tratamientos 55

Tabla 15. Análisis de varianza para olor 56

Tabla16. Rangos Múltiples Pruebas de olor por Tratamientos 57

Tabla 17. Análisis de varianza para textura 58

Tabla 18. Rangos Múltiples Pruebas de textura por Tratamientos 59

Tabla 19. Evaluación microbiológica para el mejor tratamiento (A2B1) 60

Tabla 20. Recuento de Mohos y Levaduras en el Mejor Tratamiento(A2B1) para la determinación de vida útil 61

Tabla 21. Recuento de aerobios totales en el Mejor Tratamiento (A2B1) para la determinación de vida útil. 63

Tabla 22. Análisis de costos a nivel de planta piloto (Investigación) 67

Tabla 23. Análisis de costos a nivel de planta industrial 68

Tabla 24. Informe de análisis proximal de la salchicha Frankfurt con 75%de grasa vegetal y almidón de papa 70

Tabla 25. Análisis de factibilidad a nivel de planta piloto 77

Tabla 26.Análisis de costos a nivel de planta industrial 79

Tabla 27. Modelo operativo (plan de acción) 81

Tabla 28. Administración 82

Tabla 29. Informe de resultados de análisis proximal 89

Tabla 30. Resultado de las pruebas sensoriales del atributo aceptabilidad 91

Tabla 31. Resultado de las pruebas sensoriales del atributo sabor 91

Tabla 32. Resultado de las pruebas sensoriales del atributo color 92

Tabla 33. Resultado de las pruebas sensoriales del atributo olor 92

Tabla 34. Resultado de las pruebas sensoriales del atributo textura 93

Tabla 35. Aditivos permitidos en la elaboración del producto 102

Tabla 36. Requerimientos bromatológicos 102

Tabla 37. Requisitos microbiológicos en muestra unitaria 102

Tabla 38. Requisitos microbiológicos a nivel de fábrica 103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Árbol de problemas de la sustitución de grasa de cerdo por grasa Vegetal 4

Grafico 2. Diagrama de Procesos de la salchicha tipo Frankfurt 11

Gráfico 3. Tipos de colesterol y sus funciones 22

Gráfico 4. Estructura de un triglicérido 23

Gráfico 5.Clasificación de los ácidos grasos según el grado de saturación 23

Gráfico 6. Diagrama simplificado de la estructura típica del omega 3 y 6 25

Gráfico 7.Fruto de palma 26

Gráfico 8. Tendencia de ufc/gr (mohos y levaduras) en el mejor tratamiento (A2B1) 61

Gráfico 9. Ln. (ufc/gr) mohos y levaduras vs tiempo en el mejor tratamiento A2B1 62

Gráfico 10. Tendencia de ufc/gr (aerobios totales) en el mejor tratamiento (A2B1) 64

Gráfico 11. Ln. (Ufc/gr) aerobios totales vs tiempo en el mejor tratamiento A2B1 64

Gráfico 12. Técnicas utilizadas para la siembra de pruebas microbiológicas 106

Gráfico 13. Composición proximal de la salchicha Frankfurt con sustitución de grasa animal por grasa vegetal 107

Gráfico 14. Relación entre componentes 108

Gráfico 15. Retenedores de humedad 109

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA: "EL EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE GRASA ANIMAL (CERDO) POR GRASA VEGETAL (*Danfat FRI-1333*) EN LA FORMULACIÓN Y ELABORACIÓN DE SALCHICHAS FRANKFURT"

Autor: Diego Marcelo Banda Padilla
Tutor: Ing. Diego Manolo Salazar Garcés

RESUMEN:

Se realizó un estudio enfocado a la elaboración de un nuevo producto, con sus principales materias primas y con la sustitución de grasa animal por grasa vegetal .Este producto se elaboró con el fin de obtener un producto de buena calidad con la aplicación de los conceptos de alimentos sanos con menor cantidad de grasas saturadas. En la elaboración de las muestras para su respectiva evaluación se tomó en cuenta dos factores principales: Porcentaje de sustitución de grasa (25%, 50% y 75%) y tipo de almidón (almidón de papa y almidón de yuca).

Para el proceso de elaboración de las salchichas se usa carne de res y carne magra de cerdo refrigerada, las piezas seleccionadas de carne se cortan en trozos pequeños y son molidos junto a la grasa. Se pesan la carne, la grasa a las distintas concentraciones establecidas, cada uno de los tipos de almidón, la proteína de soya, los condimentos, los aditivos, el hielo en escarcha. En un cútter se pica finamente la carne y se produce una mezcla homogénea, la masa se traslada a la embutidora y ahí se llena en tripas artificiales de calibre entre 18-20 mm. Las salchichas se amarran en cadena y se someten a tratamiento térmico de escaldado en agua a 75-82ºC por 10 min. Después de la cocción la temperatura debe bajarse bruscamente mediante una ducha fría o hielo picado y se cuelgan para que se sequen y se almacenen en refrigeración.

La aplicación del diseño experimental determinó las combinaciones para los seis tratamientos evaluados por los catadores en cuanto a los atributos como: color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad. Se concluyó que el mejor tratamiento fue el A_2B_1 siendo estos: 75% grasa vegetal y 5% de almidón de papa.

Realizados los análisis físico-químicos de la salchicha en el INIAP se obtuvieron los siguientes resultados: Humedad 67.87 (%), Cenizas 5.36 (%), Extracto Etéreo 24.06 (%), Proteína 35.36 (%), Fibra 1.31 (%) y Elementos libres de Nitrógeno 15.94 (%). Con los análisis microbiológicos se determinó que el tiempo de vida útil del producto es de 28-30 días a una temperatura de 4ºC.

La salchicha elaborada con sustitución del 75% de grasa vegetal y almidón de papa tiene características similares a las otras salchichas de marcas comerciales, en cuanto a las características organolépticas. Dicho producto tiene la característica de poseer un bajo contenido de grasas saturadas, siendo necesario su consumo para múltiples beneficios como: menor riesgo de problemas cardiacos, regula el colesterol entre otros.

El costo de producción al mejor tratamiento 75% de grasa vegetal y almidón de papa fué de $2.55/libra tomando en cuenta materia prima, activos fijos, sueldos, suministros y utilidad

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 TEMA

"El efecto de la sustitución de grasa animal (cerdo) por grasa vegetal (*Danfat FRI* – 1333) en la formulación y elaboración de salchichas tipo Frankfurt"

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

Macro

Los embutidos ocupan un 16% de gasto total de alimentación a nivel mundial por lo que es necesario desarrollar nuevos ingredientes saludables que se ajusten a las exigencias del consumidor, teniendo en cuenta el punto tecnológico y sensorial. En investigaciones realizadas a nivel mundial se encuentra que en España, en la Universidad de Navarra se esta analizando el desarrollo de nuevos productos cárnicos que tengan un valor agregado o funcional el mismo que tiene que ser el encargado de sustituir grasa animal por grasa vegetal para mejorar la calidad nutritiva de los embutidos, la investigación se lleva a cabo principalmente en el chorizo de Pamplona que es uno de los más consumidos en esta parte del mundo. De la misma manera estudios realizados sobre la producción de grasa para el consumo

tenemos que las principales grasas vegetales utilizadas en la industria a nivel mundial son de soja, palma, colza y girasol.

> Científicos de la Universidad de Navarra Iñigo Navarro (2009) dicen Que: el desarrollo de nuevos productos cárnicos funcionales, que sustituyan parte de la grasa animal por ingredientes más saludables y que incorporen micronutrientes es de interés para la salud. La investigación, que se lleva a cabo fundamentalmente con Chorizo de Pamplona, ha concluido que la utilización de nuevas fuentes de grasa, tales como aceites vegetales, podría mejorar la calidad nutritiva de estos productos.

En esta universidad se han desarrollado nuevos productos cárnicos funcionales en los cuales se sustituyen la mayor cantidad de grasa animal, por aceites vegetales los mismos que podrían mejorar la calidad nutritiva de los productos.

> De los estudios realizados de la producción mundial de grasas vegetales: Miguel Calvo, (1991) menciona que a lo largo del mundo se emplean decenas de grasas, extraídas de diversos vegetales, con una producción total anual del orden de los 110 millones de toneladas. Sin embargo, aproximadamente el 80% del total de las grasas que entran en el comercio mundial proceden de solamente cuatro especies vegetales, soja, palma, colza y girasol. Estas grasas tienen una distribución prácticamente universal en la industria.

Las cuatro principales grasas vegetales que se emplean para elaborar productos para el consumo humano son de soja, palma, colza y girasol las mismas que abarcan un 80% de la producción mundial.

Tabla 1.- Porcentaje de la producción total mundial de grasas comestibles

Principales grasas comestibles					
Porcentaje de la producción total mundial de grasas					
Soja	Palma	Colza	Girasol	Cacahuete	Algodón
30%	23%	15%	11%	6%	5%

Fuente: Bioquímica de los Alimentos, Miguel Calvo (2008)

En los últimos años, el interés por las grasas mono insaturadas ha hecho que se hayan seleccionado variedades de distintas oleaginosas cuyos aceites tienen contenidos especialmente altos en ácido oleico, reduciéndose la presencia de saturados o de poli insaturados.

> Diana Ansarina (2009) explica: El consumo de carne y productos cárnicos supone aproximadamente un 16% del gasto total en alimentación, por lo que es uno de los sectores más potentes. Es preciso abordar el estudio de nuevas fuentes de ingredientes saludables, ajustar las nuevas formulaciones desde el punto de vista tecnológico y sensorial, y evaluar las consecuencias de su empleo sobre su valor nutritivo y estabilidad frente a la oxidación'

Mientras se va realizando estudios sobre la utilización de productos más sanos para la alimentación humana se debe también ir mejorando las formulaciones tecnológicas en la elaboración de productos cárnicos.

Meso

En América Latina específicamente en México se realizaron estudios en donde se utiliza la pasta de aguacate como fuente de grasa vegetal en la elaboración de salchichas, la ventaja de la utilización de esta grasa es la cantidad de ácidos grasos sanos que posee este fruto mientras la desventaja es que la fruta presenta una gran oxidación. También existe estudios en donde se realiza una mezcla de aceites de origen vegetal utilizando aceite de soja de girasol y de palma en diferentes proporciones.

> El Tecnológico de Ecatepec México (2005) nos indica: La incorporación de pasta de aguacate en salchichas de cerdo emulsionadas es una alternativa saludable para enriquecer el valor nutricional de este tipo de productos. La ventaja de estas grasas es que están formadas por ácidos grasos como los ácidos oleico, linoleico y palmítico, principalmente, por lo que puede ayudar a contrarrestar los efectos perniciosos de las grasas saturadas contenidas en las grasas animales.

Se han realizado estudios sobre la utilización de pasta de aguacate en reemplazo a las grasas animales en la elaboración de salchichas, estas salchichas de

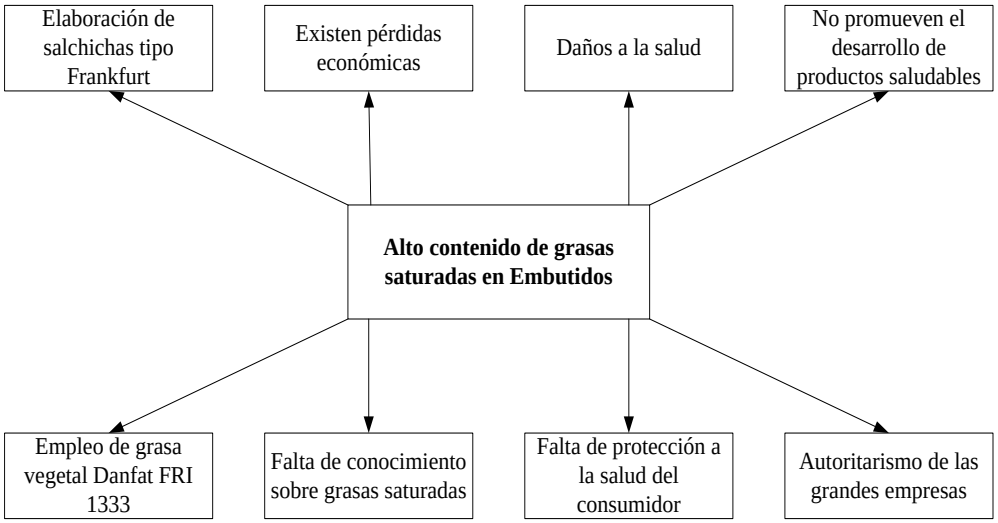
alguna manera lograron contrarrestar los efectos perniciosos de las grasas saturadas en embutidos con la utilización de grasa animal.

Micro

En el Ecuador no existen estudios realizados sobre la sustitución de grasa animal por grasa vegetal, es por eso que con la investigación realizada propone que las industrias cárnicas del país empiecen a desarrollar nuevos productos en donde la tendencia sea a los embutidos sanos libres de grasas trans.

1.2.2 Análisis crítico.

Gráfico 1.- Árbol de problemas de la sustitución de grasa de cerdo por grasa vegetal



Elaborado por: Diego Banda P.

Danec desarrolló la grasa Danfat FRI 1333, que es de origen vegetal; Danec patentó esta grasa ya que aun se encuentra en estudios y solo es proporcionada para fines de desarrollo tecnológico y de nuevos productos.

Si bien la grasa es imprescindible dentro de la dieta, si se consume en exceso puede ser un factor de riesgo para el desarrollo de múltiples enfermedades (obesidad, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, cáncer, diabetes y alteraciones del colesterol, entre otras). Por ello, en una alimentación sana debe haber un equilibrio entre los alimentos que proporcionan los distintos nutrientes y los diferentes tipos de grasa.

Estudios realizados por investigadores de la División de lípidos y diabetes de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia, advierten que aquellos que tienen unos kilos demás se exponen a desarrollar enfermedades relacionadas con el corazón y los vasos sanguíneos.la evaluación de riesgos lipídico (colesterol) son de gran importancia puesto que el llamado colesterol malo que se deriva del consumo de grasas, sobretodo de origen animal.

Estudios a nivel mundial han indicado que según cuál sea el ácido graso saturado será su impacto sobre el perfil lipídico. En este sentido, se ha visto que los ácidos grasos esteárico y palmítico (principal ácido graso del aceite de palma) tienen un efecto cercano al neutro o ningún efecto, mientras que los otros ácidos grasos saturados aumentan las concentraciones de colesterol total y LDL-c19 en sangre. Las grasas saturadas se encuentran principalmente en los alimentos de origen animal como la carne de res, grasa de cerdo, la piel de las aves, el tocino y la leche entera

Es de gran importancia la implementación en la canasta familiar de embutidos cárnicos que sustituyan la grasa animal por grasa vegetal, la cual reduce el nivel de colesterol.

La falta de conocimiento sobre las nuevas tendencias en el consumo humano se ve afectada en la economía de la empresa, ya que el consumidor exige productos más sanos los cuales no se están desarrollando y el consumidor deja de adquirir los productos habituales prefiriendo el bienestar de su salud.

En la actualidad la población esta sufriendo por el gran problema de la obesidad la cual acarrea grandes enfermedades cardiacas, por lo que en esta investigación se quiere proteger la salud del consumidor con un producto sano y con un mínimo porcentaje de gasas Trans que son las que producen enfermedades cardíacas.

Las grandes empresas multinacionales han llegado a formar un monopolio en la industria cárnica la cual no permite el desarrollo de las pequeñas empresas y por ende el desarrollo de nuevos productos.

1.2.3 Prognosis.

En el caso de que no se realice la Investigación se estaría truncando las posibilidades de obtener un producto de buena calidad en el que se desarrollará una nueva tecnología con la aplicación de los conceptos de alimentos sanos que en la actualidad hace falta para satisfacer al consumidor de todas las edades.

Al no realizar esta investigación se impide el desarrollo de la industria cárnica ya que en el país y en el mundo se reporta una escases alta de grasa porcina, lo que se busca es sustituir parcialmente la grasa porcina con grasa vegetal, teniendo en cuenta que la grasa vegetal no posee grasas trans, que son uno de los precursores de los problemas cardiacos en los consumidores de salchichas tipo Frankfurt.

1.2.4 Formulación del problema.

"EL EFECTO DE LA SUSTITUCION DE GRASA ANIMAL (Cerdo) POR GRASA VEGETAL(*Danfat FRI-1333*), EN LA ELABORACION DE SALCHICHAS FRANKFURT"

1.2.5 Preguntas directrices.

¿Cuál es el porcentaje óptimo de sustitución de grasa vegetal en las Salchichas Tipo Frankfurt?

¿La sustitución de la grasa de cerdo por la grasa vegetal afectaría en las propiedades físicas químicas y sensoriales de la Salchicha tipo Frankfurt?

¿Con los resultados estadísticos del análisis sensorial se podrá determinar cual es el mejor tratamiento?

¿Cuál sería el impacto de la inclusión de este nuevo y novedoso producto en la sociedad y en las grandes industrias?

1.2.6 Delimitación.

Campo: Alimentos
Aspecto: Investigación básica
Área: Tecnológica
Sub área: Cárnica

La investigación se realizó en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato ubicada en el cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua.

1.3 Justificación.

El interés de realizar la investigación fué encontrar una grasa vegetal que tenga las mismas características de la grasa de cerdo en las Salchichas tipo Frankfurt, sin perder su firmeza luminosidad y color interno.

La innovación que tiene esta investigación es la adición de grasa vegetal, conservando las características propias y resguardando al consumidor ya que la grasa no va a poseer enlaces saturados que son precursores del colesterol.

La Investigación se encuentra direccionada al proceso de producción de salchichas tipo Frankfurt con menos atributos negativos hacia el consumidor por la presencia de grasa animal.

La factibilidad de la investigación depende del proceso, de la calidad, de las condiciones y más que todo de la aceptabilidad de los catadores no entrenados y de las características de tipo funcional.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Sustituir parcialmente, la grasa animal (cerdo) por una grasa vegetal *Danfat FRI-1333* en la elaboración de la salchicha tipo Frankfurt.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje óptimo de sustitución de grasa vegetal para la elaboración de una salchicha tipo Frankfurt.

- Realizar análisis físico químicos y microbiológicos para la determinación de la calidad de la Salchicha tipo Frankfurt.

- Elaborar una salchicha tipo Frankfurt con el mejor porcentaje de sustitución parcial de grasa vegetal por animal y la utilización de almidón de yuca ó papa.

- Establecer el tiempo de vida útil y un análisis del costo de la Salchicha tipo Frankfurt con sustitución de grasa vegetal.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos.

Para la investigación se documento los trabajos realizados en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de los cuales los que aportan con gran interés a la investigación fueron.

Freddy Acurio y Nancy Arévalo (2000; 81) siendo la sustitución parcial de carne de bovino con carne de trucha arco iris (*Salmo gairdneri)* en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt, los tres aditivos utilizados así como los porcentajes de sustitución para cada aditivo dieron buena aceptación en los análisis sensoriales.

Nelly Moreno y Carolina Villacis (1998; 122) se procedió a la aplicación del método físico químico para establecer el tiempo de Vida Útil del producto, la ecuación de la curva de deterioración en función del pH y del conteo total. Obteniéndose un valor de 69 días de tiempo de Vida Útil en función del pH y de 64 días en función del conteo total.

Christian Cevallos y Cesar Taco (2005; 74) mencionan que en la elaboración de la mortadela se obtiene el mejor tratamiento el que utiliza el 10% de almidón oxidado ya que absorbe y retiene una mayor cantidad de agua y grasa, además de ofrecer un efecto ligante, mejora el sabor y jugosidad del producto.

Hilda Miranda y Carina Valle (2003; 64) señalan que es mas ventajoso utilizar almidón nativo de papa en la elaboración de productos cárnicos, en particular, mortadela, ya que mejora las características organolépticas y proporciona mayor rendimiento.

2.2 Fundamentación Filosófica.

La grasa puede entrar a formar parte de la masa del embutido bien infiltrada en los magros musculares o bien añadidos en forma de tocino; se trata de un componente esencial de los embutidos, ya que se les aporta determinadas características que influyen en forma positiva en su calidad sensorial; es importante la elección del tipo de grasa, ya que una grasa demasiado blanda contienen demasiados ácidos grasos insaturados que aceleran el enranciamiento y con ello la presentación de alteraciones de sabor y color, motivando además una menor capacidad de conservación.

Los ácidos grasos trans (en inglés trans fatty acids, TFA) son un tipo de ácido graso insaturado que se encuentra principalmente en alimentos industrializados que han sido sometidos a hidrogenación como la margarina o al horneado. También se encuentran de forma natural en pequeñas cantidades en la leche y la grasa corporal de los rumiantes.

Los ácidos grasos trans no sólo aumentan la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL) en la sangre sino que disminuyen las lipoproteínas de alta densidad HDL, responsables de transportar lo que llamamos el "colesterol bueno", provocando un mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. Los estudios más recientes demuestran que las concentraciones más altas de ácidos grasos trans pueden incrementar el riesgo de ataques cardiacos.

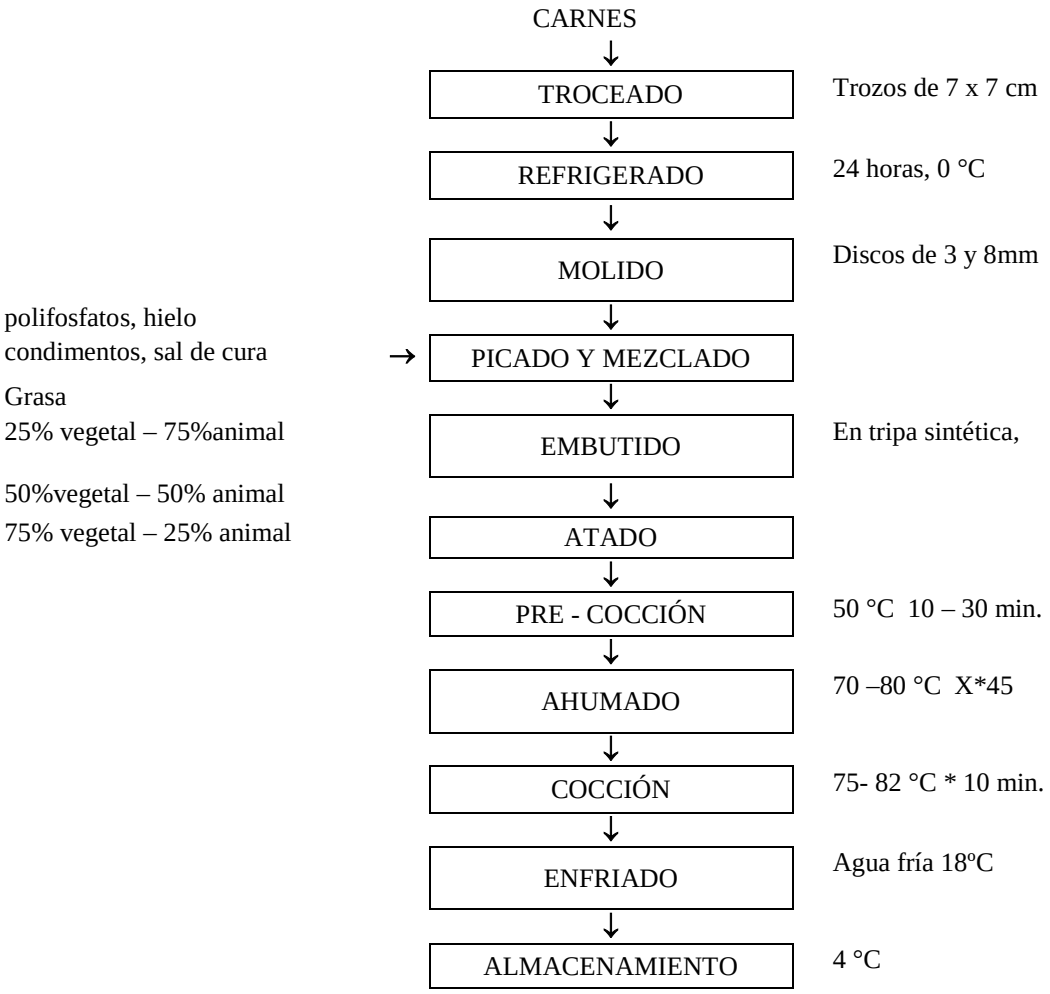
2.3 Fundamentación Legal.

La Norma que faculta la realización de la investigación se menciona a continuación:

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria: NTE INEN 1338:96 Carne y productos cárnicos salchichas, Requisitos.

2.4 Categorías Fundamentales.

Gráfico 2.- Diagrama de Procesos de la Salchicha tipo Frankfurt.



Elaborado por: Diego Banda P.

Las propiedades de los productos alimenticios juegan un importante papel en la aceptación del consumidor. La apariencia, tamaño, forma, textura, consistencia, y viscosidad son algunas de las características físicas importantes en varios productos alimenticios. Un mismo atributo considerado deseable en un alimento puede ser indeseable en otro.

> De los estudios realizados sobre emulsión de grasa se dice: Price, (1994) señala que las partículas de grasa, generalmente de tamaño subcelular, están suspendidas en el seno del liquido en virtud de una película proteica. Los grupos hidrofílicos de las proteínas se orientan hacia el agua y los hidrofóbicos hacia la fase grasa, estabilizando la suspensión. Cuando las partículas de grasa son envueltas por la proteína se forma la emulsión la cual se estabiliza con la desnaturalización proteica asociada al tratamiento térmico.

La emulsión de grasas se realiza gracias a las proteínas propias y extrañas de la carne, ya que ellas envuelven a las partículas de grasa y con el tratamiento térmico ayudan a estabilizar a la emulsión.

2.4.1 Detalle de procesos

Selección:

Se usó carne de res y carne magra de cerdos jóvenes con poco tejido conectivo, las cuales deben estar refrigeradas. Es una de las operaciones más importante en la elaboración de los productos cárnicos, que de la calidad de las materias primas depende la calidad del producto terminado; se pesan, se observan que estén en las condiciones deseadas de inocuidad y con las características relacionadas.

Troceado:

Las piezas de carne seleccionadas se cortan en trozos pequeños de aproximadamente 7 por 7 centímetros se lavan con agua .y seguidamente se congelan por 24 horas para facilitar la operación de molienda.

Formulación:

Se pesan todos y cada uno de los ingredientes para realizar la emulsión, como la carne, la grasa, el almidón, la proteína de soya, los condimentos, los aditivos, el hielo en escarcha y los demás que hagan parte del producto a fabricar.

Molienda:

Las carnes y la grasa se muelen, cada una por aparte. Para las carnes se usa un disco de 3 mm y para la grasa el disco de 8 mm. Primero se muele la grasa y después la carne, para evitar la pérdida de grasa en el molino. El molino para carne, puede ser manual o eléctrico, está compuesto de un cabezote, dentro de la cual se colocan el tornillo sinfín, una cuchilla en forma de estrella que no quema la carne, los discos, que hay en varios diámetros de orificio para diversos cortes y una rosca que fija estas piezas.

Picado y Mezclado:

Estas operaciones se realizan en forma simultánea en un equipo llamado cútter, el cual está provisto de cuchillas finas que pican finamente la carne y producen una mezcla homogénea Al picar y mezclar se debe seguir el siguiente orden de agregación de los ingredientes:

1. Carne magra de cerdo y res, sal ,fosfatos y condimentos, a velocidad lenta hasta obtener una masa gruesa pero homogénea.

2. Se aumenta la velocidad y se incorpora el hielo y colorante natural; se mezcla hasta obtener una masa fina y bien ligada.

3. Se incorpora la lonja o la carne de cerdo grasosa.

4. Se agrega la grasa vegetal y/o animal en las proporciones motivo de este estudio.

5. Se agregan los condimentos y los conservantes. La temperatura de la pasta no debe exceder de 12 °C.

Embutido:

La masa de carne se traslada a la máquina embutidora y allí se llena en fundas sintéticas celulósica coextruida de calibre entre 18 y 20 mm. El embutido de las salchichas tipo Frankfurt debe efectuarse bastante suelto, para que la masa tenga espacio suficiente y no se reviente la tripa.

Atado:

Las salchichas se amarran en cadena, aproximadamente cada 10 centímetros, utilizando hilo de algodón.

Tratamiento térmico:

Se realiza en 3 fases:

- Calentamiento a 50°C entre 10 y 30 minutos según el calibre.
- Ahumado a 60-80°C durante 10-30 minutos según el calibre.
- Cocción en agua a 75-82°C por 10 minutos para salchichas delgadas, hasta alcanzar una temperatura interna de 74ºC. en el punto frío.

Enfriamiento:

Después de la cocción la temperatura debe bajarse bruscamente mediante una ducha fría o con hielo picado.

Almacenamiento:

Las salchichas se cuelgan para que sequen y se almacenan bajo refrigeración.

2.4.2 Salchichas Frankfurt

Llamada así por la cuidad de Frankfurter Würstchen (abreviado Frankfurter) de Alemania. Su sabor especial se logra gracias a un proceso especial de ahumado. Originalmente la salchicha de Frankfurt se produce sin nitritos. Tras los procesos de curado y ahumado las salchichas son de color amarillo dorado y brillo mate sedoso.

2.4.3 Materias Primas

Las materias primas principales usadas para fabricar productos animales son:

Carne

La carne es el tejido muscular de los animales que se utilizan en forma directa o procesada. Cuando se escoja carne para elaborar productos cárnicos se toma en cuenta las siguientes características:

El color

La carne depende de la edad del animal. Por ejemplo el color de la carne de cerdos jóvenes es rojizo claro y se utiliza para la elaboración de embutidos cocidos, y el color de la carne de animales viejos es rojo y su carne se utiliza para productos de larga duración.

Estado de maduración.

Algunos productos requieren el uso de carne sin madurar, como, por ejemplo, los productos cocidos, para permitir una mejor absorción del agua, y se evidencia mejor el sabor particular del producto elaborado. Para productos curados o crudos madurados se debe utilizar carne madurada.

El pH

El pH óptimo para la utilización de una carne en la elaboración de productos cárnicos debe estar dentro del rango de 5.8 a 6.2; una caída rápida de pH post-morten produce una carne pálida, blanda y exudativa (PSE), mientras una caída retardada causa una carne oscura, seca y firme (DFD).

Capacidad de retención de agua

El descenso de pH provoca un encogimiento de la red de cadenas polipeptídicas que conllevan a una disminución de la carne a retener agua. El poder de retención de agua esta estrechamente ligado al pH.

2.4.4 Sustancias curantes

Sal común

Se utiliza ampliamente en la elaboración de embutidos, para prolongar el poder de conservación, mejorar el sabor de la carne, aumentar el poder de fijación del agua, así como favorecer la penetración de otras sustancias curadoras y la emulsión de los ingredientes.

Nitratos y nitritos

Contribuyen al enrojecimiento y la conservación, por su efecto bactericida. El nitrato de potasio y el nitrito sódico son parte de las varias sales curadoras. Sin embargo, el nitrito es tóxico, y para la presentación de productos cárnicos solamente es permitido utilizar una concentración máxima de 15 miligramos de nitrito por cada 3,5 onzas de carne

2.4.5 Aditivos.

Almidón

El almidón es un polisacárido de reserva alimenticia predominante en las plantas, constituido por amilosa y amilopectina. Proporciona el 70-80% de las calorías consumidas por los humanos de todo el mundo...

Los almidones comerciales se obtienen de las semillas de cereales, particularmente de maíz (*Zea mays*), trigo (*Triticum* spp.), varios tipos de arroz (*Oryza sativa*), y de algunas raíces y tubérculos, particularmente de patata (*Solanum tuberosum*), batata (*Ipomoea batatas*) y mandioca (*Manihot esculenta*).

Tanto los almidones como los almidones modificados tienen un número enorme de posibles aplicaciones en los alimentos, que incluyen las siguientes: adhesivo, ligante, enturbiante, formador de películas, estabilizante de espumas, gelificante, glaseante, humectante, estabilizante, texturizante y espesante.

Almidón de yuca

La yuca *(Manihot sculenta*), se utiliza para el consumo animal, humano e industrial y en la producción de almidón y harina. El almidón de yuca es un polvo blanco fino, insoluble en agua fría y en solventes orgánicos, por la acción del agua fría aumenta de volumen; La suspensión de almidón de yuca da con la solución de yodo una coloración violácea.

Almidón de papa

La papa (*Solanum tuberosum*) es una herbácea anual que alcanza una altura de un metro y produce un tubérculo, la papa misma, con tan abundante contenido de

almidón que ocupa el cuarto lugar mundial en importancia como alimento, después del maíz, el trigo y el arroz.

Las diferencias morfológicas entre almidones de papa son mayores que entre cultivos de cualquier otra fuente botánica, dependiendo de las prácticas agrícolas. Contrario a lo reportado por Mishra y Rai, quienes afirman que la forma de los gránulos de almidón de papa es elíptica, las imágenes logradas revelan formas circulares para los tamaños pequeños y elípticos para los tamaños grandes.

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 suculencia.
- Capacidad de impartir textura, firmeza, cohesión y jugosidad a los productos cárnicos
- Mejorar los rendimientos.

Tabla 2.- Características funcionales de los almidones de papa, yuca (nativa) y yuca (oxidado).

CARACTERÍSTICAS	Almidón	Almidón	Almidón
	papa	nativo yuca	oxidado yuca
Temperatura de gelificación (ºC)	64	70.35	65.80
Índice de absorción de agua (%)	2.089	2.089	2.33
Índice de absorción de grasa (%)	1.884	2.313	2.80
Sinéresis (%)	51	51	25

Fuente: Tesis de grado UTA. FCIAL; (Miranda H. Valle C; 2003)

Fosfatos

Una acción sustancialmente mejor como coadyuvantes el cútter tienen los difosfatos, autorizados en la Republica Federal Alemana bajo declaración. Además

de estabilizar el pH y aumentar la fuerza iónica (con la limitación, de agregar como máximo 3 gr. de fosfato por kilo de carne y grasa), el fosfato desarrolla una acción especifica sobre las proteínas miofibrilares actina y miosina.

Es importante conocer que con la incorporación del fosfato tiene lugar un aumento de la fuerza iónica, la estabilidad del pH y sobre todo, una acción directa sobre la proteína, lo que da lugar a una ostensible mejora de la fijación de agua y de la capacidad emulsionante de las proteínas miofibrilares. Consistencia, corte y calidad general en el embutido cocido resultan notablemente mejorados.

Los efectos del fosfato puede observarlos el mismo práctico en su quehacer diario. Añadiendo fosfato, disminuye la viscosidad de la pasta en la cútter, tornándose la masa fluida y elástica. Normalmente se permite utilizarlos en proporción de 0,4% de la masa elaborada.

Aglutinantes

Son sustancias que se esponjan al incorporar agua, con lo cual facilitan la capacidad fijadora de agua, mejoran la cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes, estabilizan la emulsión y mantienen el desprendimiento de la grasa.

Proteínas

Las proteínas juegan un papel mayoritario en las propiedades funcionales de los alimentos. Las proteínas son aproximadamente el 40% del peso seco de la soya. La mayor parte de la proteína de soya es clasificada como flobulinas.

Las proteínas de soya contienen numerosas cadenas polares laterales con lo cual se hace hidrofílica a la proteína. Por lo tanto, las proteínas tienden a absorber y retener agua cuando están presentes en sistemas de alimentos. Ciertos sitios polares en las moléculas de las proteínas de soya tales como los grupos carboxilo y amino son ionizables y por lo tanto, la polaridad es cambiada por las condiciones de pH. La harina de soya desgrasada, por ejemplo, a un pH de, 8.5 absorbe el doble de agua que absorbería a un intervalo de pH de 4 o 3.

En productos cárnicos desmenuzados, las proteínas de soya promueven la absorción y retención de grasa, por lo tanto se disminuyen las pérdidas durante la cocción, y se mantiene la estabilidad dimensional. Los aislados de soya se ha reportado que absorben del 50-90% de aceite de su peso seco**.**

Ácido ascórbico o los ascorbatos

Que favorecen el enrojecimiento del producto en presencia de nitritos y preservan el color.

Glutamato monosódico

Que es la sal sódica del ácido glutámico y sirve, principalmente, para acentuar el sabor de las especies en el producto.

Antioxidantes

Que impiden la oxidación de las grasas y algunos colorantes.

Colorantes

Carmín Cochinilla E-120. Se extrae de la hembra de la cochinilla Coccus Cacti, insecto que vive en las ramas de los cactus, particularmente en el Opuntio Coccinilifera El poder colorante de carmín cochinilla se mide por la concentración de ácido carmínico. Se obtiene un color rojo vivo en medio ácido y un color violáceo en medio básico debido a que el carmín es un indicador de PH y su color varía dependiendo del medio en el que se encuentre. Usado en la industria cárnica (salchichas, fiambres, mortadelas).

2.4.6 Especies y condimentos

Normalmente, bajo el nombre de especies y condimentos se incluyen las especies naturales o hierbas deshidratadas, con sustancias aromáticas que confieren olores y sabores especiales. Debido a que las especies naturales presentan variaciones en el contenido de elementos activos, se evitan y en su lugar se usan con frecuencia extractos de aceites esenciales.

2.4.7 Grasa

Se distinguen dos tipos de grasa. La orgánica y la grasa de los tejidos. La grasa orgánica es una grasa blanda, que normalmente se funde para la obtención de la manteca. La grasa de los tejidos, como la dorsal, la de la pierna, de la papada, son grasas resistentes al corte, y se destinan a la elaboración de productos, pueden combinarse con proteínas o carbohidratos originando diferentes compuestos; son nutrientes fundamentales que desempeñan distintas funciones entre las que se mencionan brindar energía, dar sustrato para formar sustancias estructurales, ser fuente de ácidos grasos esenciales, facilitar la absorción de vitaminas liposolubles, proteger los órganos contra fuertes impactos, entre otras.

Este nutriente se encuentra ampliamente distribuido tanto en el reino animal como en el vegetal. Si bien la grasa es imprescindible dentro de la dieta, si se consume en exceso puede ser un factor de riesgo para el desarrollo de múltiples enfermedades (obesidad, enfermedades cardiovasculares, hipertensión, cáncer, diabetes y alteraciones del colesterol, entre otras).

Las grasas poseen una gran funcionalidad en el cuerpo humano como la de ser nutriente fundamental, ser fuente de energía y de aminoácidos esenciales, servir de transporte y de absorción de vitaminas, proteger a los órganos de golpes, pero de la misma manera si se tiene un exceso en el consumo de grasa puede traer varias enfermedades en especial las cardiovasculares.

Las grasas en el organismo

A menudo se considera que no es sano consumir grasas, conviene recordar que éstas desempeñan una serie de funciones vitales en nuestro organismo. La grasa es la principal reserva energética del cuerpo humano y es la fuente de energía más concentrada de la dieta 1 gramo de grasa aporta 37kJ (9 Kcal), más del doble de la que proporcionan las proteínas o los carbohidratos (4 Kcal). Además de ser una reserva de energía, los depósitos grasos rodean y protegen los órganos vitales y contribuyen a aislar al organismo del frío. En los alimentos, la grasa transporta las vitaminas liposolubles A, D, E y K y permite la absorción de dichas vitaminas.

Aporta los ácidos grasos esenciales, el ácido linoleico (omega-6) y el ácido alfa-linolénico (omega-3).

Las grasas pueden ser consideradas como malas y que no es bueno su consumo, pero lo que no se sabe es que cumple diferentes funciones esenciales para el organismo tales como proveer de energía al cuerpo, protegen los órganos vitales aíslan al organismo del frio y son transporte de varias vitaminas liposolubles.

Problemas en la salud por grasas

Enfermedad coronaria

Existen varios factores de riesgo asociados al desarrollo de la enfermedad coronaria, entre ellos: la hipertensión, el tabaco, la inactividad física, la obesidad, la diabetes, los antecedentes familiares y los niveles elevados de lípidos en sangre (colesterol total, colesterol LDL, triglicéridos). Algunos de estos factores están relacionados con la dieta, especialmente, los niveles de lípidos en sangre.

El Colesterol

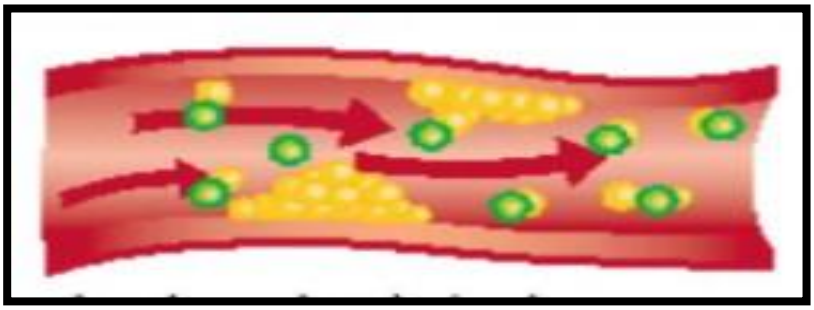
El colesterol es una sustancia grasa que está presente de forma natural en todos los tejidos animales, incluido el cuerpo humano. Un exceso de colesterol o de triglicéridos en la sangre puede provocar anomalías cardiovasculares. Más de las tres cuartas partes del colesterol de la sangre son producidas por el organismo, mientras que el resto procede de nuestra dieta.

> salood.com (2008) El colesterol es transportado en la sangre en forma de lipoproteínas: las LDL (lipoproteínas de baja densidad) y las HDL (lipoproteínas de alta densidad). Una concentración elevada de colesterol LDL constituye un factor de riesgo de la enfermedad coronaria, por lo que a veces se denomina "colesterol malo".
> El colesterol HDL favorece la eliminación del colesterol y se considera que las concentraciones elevadas del mismo son beneficiosas, por lo que a menudo se denomina "colesterol bueno"
> Cuanto más elevado sea el nivel de HDL de una persona menor será el riesgo de que padezca enfermedades cardiacas. Es conveniente consumir alimentos que ayuden a reducir los

niveles de LDL y a elevar o mantener los niveles de HDL. La actividad física también incrementa los niveles de HDL.

En nuestro organismo encontramos dos tipos de grasa las LDL que son (lipoproteínas de baja densidad) que son las llamadas colesterol malo por ser las causantes de contraer una enfermedad coronaria. El otro tipo de grasa es el HDL llamadas (lipoproteínas de alta densidad) que también tienen el nombre de colesterol bueno ya que estas ayudan a la reducción del colesterol malo y mientras mayor sea la cantidad de HDL una persona es menos propensa a sufrir una enfermedad coronaria.

Gráfico 3.- Tipos de colesterol y sus funciones.





Colesterol malo “LDL” que obstruye arterias.



Colesterol bueno “HDL” limpia las arterias y lleva el exceso de “LDL”.

Fuente: National Dietary and Nutrition Survey.

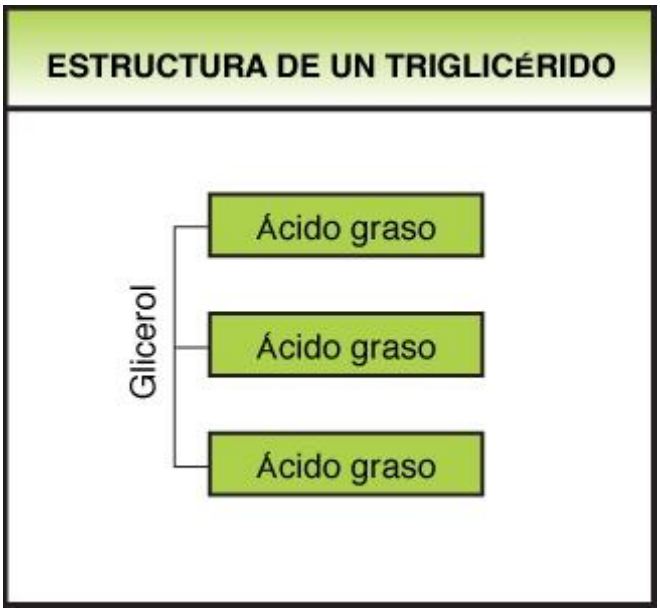
Estructura de las grasas.

Se tenemos más conocimientos sobre las propiedades químicas de las grasas, podremos comprender mejor cuál es su importancia en nuestra salud y en la tecnología alimentaria. Más del 90% de las grasas o lípidos ingeridos en la dieta y presentes en el organismo se encuentran en forma de triglicéridos y el resto está formado por colesterol, ceras y fosfolípidos.

Triglicéridos

Todos los triglicéridos están constituidos por una estructura en forma de tenedor, llamada glicerol y 3 elementos estructurales, llamados ácidos grasos.

Gráfico 4.- Estructura de un triglicérido.



Fuente: EUFIC.

La principal diferencia entre los ácidos grasos radica en la presencia o no de dobles enlaces en su molécula. Así, la grasa saturada carece de ellos, la grasa monoinsaturada tiene un doble enlace y la poliinsaturada puede tener dos o más enlaces.

Gráfico 5.- Clasificación de los ácidos grasos según el grado de saturación

Grupo	Estructura bioquímica	Ejemplo
Saturado		Ac. Palmítico
Monoinsaturado		Ac. Oleico
Poliinsaturado		Ac. Linoleico

Fuente: EUFIC

Elaborado por: Diego Banda P.

Ácidos grasos saturados

Son ácidos que su cadena carbonada original está completamente "saturada" con hidrógeno y por ende, no acepta la adición externa de moléculas de hidrógeno, ejemplo de ellos son los ácidos láurico, mirístico, palmítico y esteárico. Estudios a nivel mundial han indicado que según cuál sea el ácido graso saturado será su impacto sobre el perfil lipídico. En este sentido, se ha visto que los ácidos grasos esteárico y palmítico (principal ácido graso del aceite de palma) tienen un efecto cercano al neutro o ningún efecto,

Mientras que los otros ácidos grasos saturados aumentan las concentraciones de colesterol total y LDL en la sangre. Las grasas saturadas se encuentran principalmente en los alimentos de origen animal como la carne de res, la piel de las aves, el tocino y la leche entera (es decir, que conserva toda su grasa original) y sus derivados como queso, helados, cremas y mantequillas.

Ácidos grasos insaturados

Se caracterizan por poseer dobles enlaces en su estructura que los hacen susceptibles de "aceptar" moléculas de hidrógeno. Se dividen en monoinsaturados y poliinsaturados.

Ácidos grasos monoinsaturados

El principal ácido graso monoinsaturado es el oleico, del cual se ha demostrado que reduce los niveles de colesterol total y LDL (o colesterol malo) y aumenta el llamado colesterol bueno (HDL).

Las grasas monoinsaturadas se encuentran en cantidades considerables en los alimentos de origen vegetal como los aceites de oliva, de maní, de canola, de palma, el aguacate y en frutos secos tales como maní, nueces, almendras, avellanas.

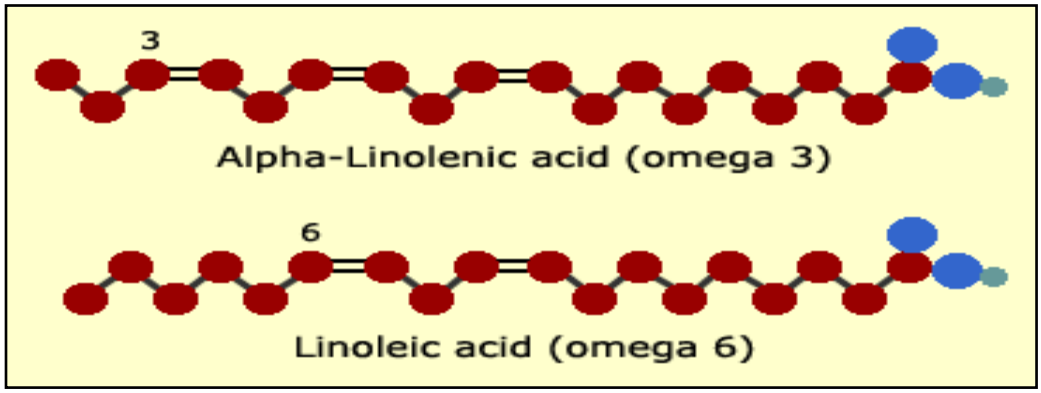
Ácidos grasos poliinsaturados

Son de dos tipos dependiendo de la localización del primer doble enlace: los omega-6 y los omega-3.

Los primeros se hallan en los aceites vegetales, como el de maíz, soya, girasol y cártamo así como en frutos secos. Los ácidos grasos omega-3 son comunes en pescados y en algunos aceites vegetales Sus precursores son los ácidos grasos esenciales linoleico (w 6) y linolénico (w 3) y ellos y sus derivados son sustratos importantes para el mantenimiento de las estructuras y funciones de las membranas celulares y subcelulares. Además, se ha visto que, los ácidos grasos omega-3 previenen las enfermedades cardiovasculares y ayudan a controlar la presión arterial.

Dentro de las fuentes de lípidos vegetales, el aceite de palma ocupa el segundo lugar en producción y consumo a nivel mundial, por ello, amerita conocer su composición y los efectos de su consumo en la salud humana que han sido investigados hasta el momento.

Gráfico 6.- Diagrama simplificado muestra la estructura típica del omega 3 y 6.



Fuente: Chemical and Physical Structure of Fatty Acids

Grasa Vegetal

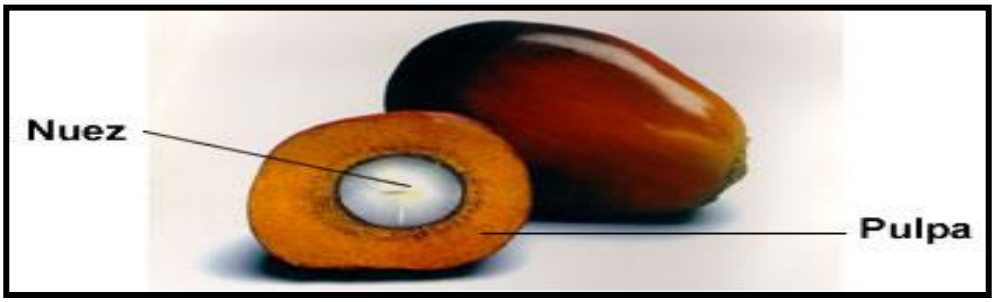
Las grasas de origen vegetal se pueden encontrar en las semillas de plantas (colza, girasol, palma, maíz), las frutas (aceituna, aguacate) y los frutos secos (cacahuetes, almendras). Para obtener el aceite se lavan y trituran las semillas, frutas o frutos secos, después se someten a procesos de calentamiento y se saca el aceite por medio de un proceso de extracción. Posteriormente, el aceite se refina para eliminar impurezas, sabores, olores o colores no deseados. Algunos aceites, como el de oliva virgen, el de nueces y el de pepitas de uva provienen del prensado directo de la semilla o fruta, sin que se realice ningún otro proceso de refinamiento

Aceite de origen vegetal

Los aceites vegetales comestibles tienen una función vital en nuestro organismo y constituyen una de las más importantes fuentes de energía, indispensable para mantener el equilibrio de lípidos, colesterol y lipoproteínas que circulan en la sangre, proporcionan vitaminas A, D, E y K y aceites esenciales que nuestro organismo no puede producir; y además, tienen la capacidad de resaltar muchas de las características sensoriales de los alimentos, como el sabor, el aroma y la textura.

Aceite de palma

Gráfico 7.-Fruto de palma



Fuente: Federación nacional cultivadores de palma

El aceite de palma se deriva de dos especies principales, la Elaeis guineensis (original de África occidental) y de la Elaeis oleifera (original de Sur América), y se extrae del mesocarpo del fruto.

El aceite de palma se obtiene por extracción mecánica del fruto de la palma (*Elaeeis guineensis*) y se puede complementar con extracción por solventes. El aceite crudo presenta una coloración anaranjada rojiza por su alto contenido de carotenos. Tiene una apariencia semisólida por su alto punto de fusión (33-40°C). En su composición de ácidos grasos predomina el ácido palmítico (40-48%).

Las grasas de origen del aceite de palma tienen una función vital en el organismo y constituyen una de las fuentes más importantes de energía necesaria para mantener el equilibrio de lípidos, proteínas y colesterol. También tiene la capacidad de sobresalir algunas características sensoriales como el sabor el aroma y la textura.

Composición química del aceite de palma.

Ácidos grasos saturados

El aceite de palma contiene ácido palmítico en un 44% y esteárico en un 5%.

Ácidos grasos insaturados

El aceite de palma contiene ácido oleico (monoinsaturado) en un 40% y linoleico (poliinsaturado) en un 10%. El ácido linoleico es un ácido graso esencial de gran importancia para la síntesis de lípidos titulares, la regulación del metabolismo, transporte y transformación del colesterol en productos metabólicos así como la producción de prostaglandinas

Ácidos grasos Trans

Son un tipo de ácido graso insaturado que se encuentra principalmente en alimentos industrializados que han sido sometidos a hidrogenación como la margarina entre otros. También se encuentran de forma natural en pequeñas cantidades en la leche y la grasa corporal de los rumiantes.

Los ácidos grasos *trans* no sólo aumentan la concentración de lipoproteínas de baja densidad (LDL) en la sangre sino que disminuyen las lipoproteínas de alta densidad (HDL, responsables de transportar lo que llamamos el "colesterol bueno"), provocando un mayor riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares.

Los ácidos grasos *trans* se forman en el proceso de hidrogenación que se realiza sobre las grasas con el fin de solidificarlas, para utilizarlas en diferentes alimentos. Un ejemplo de ello es la solidificación del aceite vegetal, líquido, para la fabricación de margarina o manteca. Además promueve la frescura, le da textura y mejora la estabilidad.

Estos ácidos grasos pueden ser particularmente peligrosos para el corazón y se asocian con el mayor riesgo de desarrollo de algunos cánceres. Los estudios más recientes demuestran que las concentraciones más altas de ácidos grasos trans pueden incrementar el riesgo de diabetes de tipo

El proceso de hidrogenación permite que los aceites en general puedan pasar de fase líquida a fase sólida y en dicho proceso se generan ácidos grasos Trans. Por lo tanto, como el aceite de palma no requiere dicho proceso carece de ácidos grasos Trans.

Tabla 3.- Composición Química del aceite de palma

Composición Química del Aceite de Palma	
Índice de yodo	**Ácido palmítico (saturado)**
49 - 55	40 - 48
Ácidos grasos libres	**Ácido esteárico (saturado)**
0.10% max.	3.5 – 6.5
Ácido oleico (monoinsaturado)	**Valor de peróxido (al envasar)**
36 - 44	2.0 máx.
Ácido linoleico (poliinsaturado)	**Estabilidad AOM**
6.5 – 12.0	50 horas min.
Ácido linolénico (poliinsaturado)	**Apariencia**
0 – 0.5	sólida

Fuente: Los aceites vegetales, Nutrición y salud.

Colesterol

Al igual que los demás aceites vegetales, el aceite de palma está libre de este compuesto. En el proceso de refinación comúnmente utilizado, los carotenos se oxidan debido al uso de blanqueadores y al manejo de altas temperaturas y por ende, se pierden.

Usos del aceite de palma

La palma de aceite es un cultivo perenne y de tardío y largo rendimiento ya que la vida productiva puede durar más de 50 años, pero desde los 25 se dificulta su cosecha por la altura del tallo

> FedePalma (2007) Al fraccionar el aceite de palma se obtienen también dos productos: la oleína y la estearina de palma. La primera es líquida en climas cálidos y se puede mezclar con cualquier aceite vegetal. La otra es la fracción más sólida y sirve para producir grasas, principalmente margarinas y jabones. El aceite de palma tiene importantes usos en la industria alimenticia y esto se relaciona con su estabilidad y resistencia a la rancidez oxidativa. Esta estabilidad depende de su alto contenido en vitamina E (antioxidante) y su importante

> proporción de ácidos grasos saturados, especialmente palmítico y esteárico; tiene múltiples ventajas, entre ellas: la disponibilidad, el precio, el aroma y ser de origen vegetal.

La palma es un cultivo perdurable por lo que tiene gran futuro su producción, del aceite de palma se fracciona en oleína y estearina de palma, sus usos son varios en especial la utilización en la industria alimenticia por su gran estabilidad y resistencia a la rancidez oxidativa, por si alto contenido de vitamina y por la gran proporción de ácidos grasos saturados.

El aceite de palma para la salud

Dentro de las fuentes de grasas, están los aceites de origen vegetal y una alternativa dada su producción en el país es el aceite de palma. Dentro de sus grasas, destacamos que el 50% es de tipo saturada pero se ha visto que su comportamiento y características estructurales son muy diferentes a las saturadas que están presentes en los alimentos de origen animal.

> FedePalma (2007) varios estudios científicos han mostrado que su inclusión en cantidades moderadas, dentro de una dieta normal y en personas que tienen valores normales de colesterol en sangre, no aumenta el riesgo de enfermedades como las cardiovasculares. De otro lado, el 50% restante es de grasa insaturada, de los cuales el 39% está representado por el ácido oleico (monoinsaturado) y el 11% es ácido linoleico, un ácido graso esencial (poliinsaturado). Los monoinsaturados han demostrado tener fuertes propiedades tales como protección a nivel cardiovascular, regulación de la presión arterial y disminución de la formación de trombos. Mientras que los ácidos grasos esenciales tienen diferentes actividades importantes entre las que se destaca "ser parte de las membranas de las células", función vital para las actividades y mantenimiento de los tejidos, órganos y sistemas del cuerpo.

Hechos científicos han demostrado que este tipo de grasas vegetales son muy diferentes a las grasas de origen animal, en una dieta estos ácidos grasos provenientes de vegetales ayudan a proteger de enfermedades cardiovasculares.

Las evidencias científicas han mostrado que los ácidos grasos trans aumentan el colesterol total, aumentan el colesterol malo (LDL) y disminuyen el colesterol bueno (HDL). Además, interfieren con el uso de los ácidos grasos esenciales. Por eso las organizaciones mundiales dedicadas a la legislación en alimentos, especialmente

en Estados Unidos y Europa, han establecido que la meta para enero del 2006 es que nuestra alimentación contenga menos del 1% de ácidos grasos trans y para esto, una Excelente opción es el uso del aceite de palma.

> Edem, (2000) El Departamento de Química y Bioquímica de la Universidad de Uyo Akwa Ibom State de Nigeria evaluó la relación entre las grasas dietarías y la enfermedad cardiovascular, específicamente la influencia del aceite de palma. Los resultados indican que el aceite de palma reduce el riesgo de trombosis y aterosclerosis, inhibe la biosíntesis de colesterol endógeno y la agregación plaquetaria y reduce la presión arterial

En estudios realizados en el Departamento de química y bioquímica, nos señala que el aceite de palma es de gran ayuda a la salud, ya que inhibe la biosíntesis del colesterol endógeno que es el que provoca los problemas cardiovasculares.

> El Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos de la Academia China de Medicina Preventiva Zhang (1997) en Beijing comparó el efecto del aceite de palma con otros aceites y grasas (soya, maní y manteca de cerdo) incluidos en la dieta china típica, sobre los lípidos séricos y el riesgo de enfermedad cardiovascular en adultos sanos. Del total de energía, el 30% se cubrió con grasas y de ese 30%, el 75-80% fué reemplazado con cada alternativa de aceite o grasa. La población objetivo era de 120 hombres normocolesterolémicos (edades 18-25 años) a quienes se distribuyó en 4 grupos y se los mantuvo en cada dieta durante 6 semanas. Los resultados muestran que posterior al consumo de aceite de palma se redujeron el colesterol sérico total, el colesterol LDL y la relación colesterol total/colesterol HDL y estos valores fueron significativamente menores que los niveles del grupo alimentado con manteca de cerdo, en quienes por el contrario, el colesterol total y el LDL se elevaron.

Estudios realizados en la Academia de China nos demuestra que al incluir en una dieta aceite de palma esta va a disminuir el colesterol LDL y aumento el colesterol HDL, al otro grupo de estudio sucedió lo diferente ya que aumento el colesterol malo LDL.

> El Departamento de Bioquímica y Nutrición de la Pontificia Universidad Javeriana y Cenipalma García, (1997) hicieron un estudio para evaluar el impacto del consumo de aceite de palma sobre el nivel de lípidos plasmáticos en un grupo de consumidores habituales. Se compararon dos grupos, el grupo-estudio conformado por consumidores de aceite de palma y el otro, grupo control, constituido por consumidores de otros aceites vegetales. Los niveles de colesterol total y LDL fueron significativamente menores en el grupo estudio y en ellos se encontró menor tendencia a la obesidad.

En otro estudio realizado en la Universidad Javeriana al evaluar dos grupos distintos de individuos donde se midió el nivel de colesterol; existió una disminución del colesterol total del grupo de control a diferencia del grupo de estudio.

Las grasas que se mencionaron y las que se utilizaron en la parte experimental son de gran beneficio tanto para la industria cárnica como para los consumidores ya que las grasas poseen menor valor comercial que las grasa animales y mayor beneficio para la salud ya que las grasas vegetales no producen el colesterol malo que es el que produce las diferentes enfermedades coronarias a los consumidores.

2.4.8 Obesidad

El exceso de masa corporal es uno de los factores que mayor influencia tiene en el origen de muchas afecciones, como enfermedades cardiacas, tensión arterial alta (hipertensión), diabetes tipo 2 y algunos tipos de cáncer. Se sabe que la obesidad, que se define como un índice de masa corporal superior a 30 (kg/m2), es un factor de riesgo de la enfermedad coronaria.

2.4.9 Tripas

En general, todas las tripas se utilizan; sin embargo, existen algunas recomendaciones de uso, por ejemplo, las tripas del intestino delgado se utilizan para salchichas y salamis cocidos; el intestino grueso para salami crudo. Las tripas pueden presentar defectos causados por putrefacción o enranciamiento y por incorrectas operaciones preliminares.

Las tripas artificiales poseen características físicas e higiénicas para cada tipo de producto que en ellas se debe embutir. Las ventajas de estos tipos de productos, son la higiene, el diámetro uniforme y la ausencia de olores extraños. De acuerdo con las propiedades, se distinguen los siguientes materiales para envolturas:

- Celulosa para toda clase de embutidos (es comestible).
- Pergamino especial para embutidos cocidos.
- Fibra membrana para toda clase de embutidos.

2.4.10 Hielo

El hielo picado y agua fría se utiliza, para reducir el calentamiento de la masa. Un calentamiento excesivo favorece la coagulación de proteínas. Por consiguiente disminuye la capacidad de humedecerse y de coagularse durante la cocción del embutido.

2.4.11 Control De Calidad

Control de la Materia Prima

La carne que se utiliza en la elaboración de este tipo de embutidos debe tener una elevada capacidad fijadora de agua. Es preciso emplear carnes de animales jóvenes y magras, recién sacrificados y no completamente madurados. No se debe emplear carne congelada de animales viejos, ni carne veteada de grasa.

Control del Proceso

Los puntos de control son:

1. La cantidad y calidad de materias primas (formulación).

2. El molido, picado y mezclado de las carnes, los cuales deben realizarse en el orden y por el tiempo adecuado, ya que por ejemplo un picado excesivo causa problemas de ligado, aumenta la temperatura e inhibe la emulsificación.

3. Control de la temperatura durante el molido, picado y mezclado.

4. Un adecuado tratamiento térmico en términos de control de la temperatura y el tiempo durante el calentamiento y la cocción.

5. El uso adecuado de envolturas, las cuales deben ser aptas para los cambios que sufre el embutido, durante el rellenado, la cocción, el ahumado y el enfriamiento.

6. Las temperaturas y condiciones de almacenamiento en refrigeración, tanto de la materia prima, como del producto terminado.

7. La higiene del personal, de los utensilios y de los equipos.

Control del Producto

Los principales factores de calidad son el color, el sabor y la textura del producto.

Empaque

La función del empaque de alimentos es proteger los productos del daño mecánico y de la contaminación química y microbiana y del oxígeno, el vapor de agua y la luz, en algunos casos. El tipo de empaque utilizado para este fin juega un papel importante en la vida del producto, brindando una barrera simple a la influencia de factores, tanto internos como externos.

Se utiliza como material de empaque tripas naturales que proceden del tracto digestivo de vacunos (reses) ovinos y porcinos, y las tripas sintéticas que son fabricadas a base de celulosa.

Almacenamiento

La refrigeración y el depósito en ambiente refrigerado son los que desempeñan un papel decisivo, con vistas a lograr una buena capacidad de conservación, la temperatura adecuada de refrigeración tiene que estar lo más

próxima a los 0ºC si se desea conseguir una capacidad de conservación, estabilidad del color y frescura de sabor optimas.

2.4.12 Microbiología predictiva

La microbiología predictiva comprende el estudio de la respuesta de crecimiento, o de inhibición, de microorganismos que crecen en alimentos, en función de factores que los afecten (temperatura, pH, gases, etc.) y a partir de estos datos predecir lo que sucederá durante el almacenamiento.

Una de las aplicaciones clásicas de la microbiología predictiva es el establecimiento de la vida comercial de productos alimenticios. Teniendo en cuenta que es posible modelar el crecimiento (o supervivencia) de patógenos potenciales y flora alterante durante el almacenamiento de los productos.

La concentración de la flora alterante es directamente proporcional al deterioro del producto, mientras que en el caso de los patógenos, su nivel de riesgo puede alcanzarse anteriormente al deterioro de los productos, y viene determinado por las autoridades sanitarias y reflejadas en distintos Reglamentos y Directivas.

Lo que estudia la microbiología predictiva es el tiempo de crecimiento microbiológico en un alimento. La función que cumple es determinar el tiempo de vida útil de un alimento mediante modelos de crecimiento de flora microbiana.

2.4.13 Tiempo de vida útil

La vida útil o caducidad de un alimento puede definirse como “el periodo de tiempo, después de la elaboración y envasado y bajo determinadas condiciones de almacenamiento, en el que el alimento sigue siendo seguro y apropiado para su consumo”, es decir, que durante ese tiempo debe conservar tanto sus características físico-químicas, microbiológicas y sensoriales, así como sus características nutricionales y funcionales

Todos los alimentos poseen una caducidad microbiológica, una caducidad química y/o físico-química y una caducidad sensorial; la cual depende de las

condiciones de formulación, procesamiento, empacado, almacenamiento y manipulación.

> Según el Codex Alimentarius (1998) los alimentos perecederos son aquellos de tipo o condición tales que pueden deteriorarse, entendiéndose aquellos como los alimentos compuestos total o parcialmente de leche, productos lácteos, huevos, carne, aves de corral, pescado o mariscos, o de ingredientes que permitan el crecimiento progresivo de microorganismos que puedan ocasionar envenenamiento u otras enfermedades transmitidas por alimentos

Básicamente, la vida útil de un alimento depende de cuatro factores principales: la formulación, procesado, empaque y condiciones del almacenamiento. Sin embargo, si las condiciones posteriores de manipulación no son las correctas, entonces la vida útil de los mismos puede limitarse a un periodo menor que del cual haya sido establecido. Todos los cuatro factores son críticos pero su importancia referente depende de cuan perecedero es el alimento.

2.4.14 Estimación de la vida útil microbiológica: uso de herramientas predictivas.

Según **Alvarado J y colab. (2005)** La determinación o el cálculo del tiempo de vida útil de alimentos, es decir el tiempo que el producto mantiene una buena condición para su comercialización y consumo, es un campo de gran importancia para la Ingeniería de Alimentos. Los datos son muy útiles para productores, comercializadores e industrias procesadoras; además en los últimos años las regulaciones legales que exigen se incluya en las etiquetas datos informativos para el consumidor, entre los cuales está la fecha de caducidad del producto.

La fecha de caducidad del producto; también conocida como "Fecha Abierta" es una fecha estampada en la envoltura de un producto para ayudar a la tienda a determinar por cuanto tiempo se puede ofrecer un producto a la venta. También puede ayudar al comprador a saber el margen de tiempo en que puede comprar un producto para que tenga la mejor calidad posible.

En muchos de los casos, el valor n es diferente de cero; puede ser un valor entero o fraccionado entre 0 y 2. En el caso de ser 1, corresponde a una ecuación de primer

orden. Aplicando de esta manera el método propuesto por Alvarado (1996). Se aplica entonces la ecuación:

$$\ln C = \ln Co + kt$$

Donde:

C = parámetro escogido como límite de tiempo de vida útil

Co = concentración inicial

t = tiempo de reacción

k = constante de velocidad de reacción.

2.4.15 Análisis sensorial

El análisis sensorial de los alimentos es un instrumento efectivo para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, que cuando ese alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto, para que éste sea aceptado por el consumidor, más aún cuando debe ser protegido por un nombre comercial los requisitos son mayores, deben poseer las características que justifican su reputación como producto comercial.

Para llevar a cabo el análisis sensorial de los alimentos, es necesario que se den las condiciones adecuadas (tiempo, espacio, entorno) para que éstas no influyan de forma negativa en los resultados, los catadores deben estar bien entrenados, lo que significa que deben de desarrollar cada vez más todos sus sentidos para que los resultados sean objetivos y no subjetivos

2.4.16 Pruebas Físico - Químicas

Las pruebas fisicoquímicas realizadas para este estudio se hicieron al mejor tratamiento, escogido mediante un análisis sensorial.

Estas pruebas se realizan con el fin de evaluar el mejor tratamiento, los análisis se los realizaron en los laboratorios del INIAP (Estación Experimental Santa Catalina) en la ciudad de Quito, los análisis realizados fueron:

- Humedad: Método gravimétrico MO-LSAIA-01.01

- Cenizas Totales: Método gravimétrico por calcinación MO-LSAIA-01.02

- Grasa total: Método Soxleth extracción líquido-líquido MO-LSAIA-01.03

- Proteína: MO-LSAIA-01.04

- Fibra: MO-LSAIA-01.05

- Nitrógeno volátil: MO-LSAIA-01.06

2.4.17 Pruebas Microbiológicas

Los análisis que se realizaron fueron de *salmonella*, mohos levaduras, *Escherichia coli*, aerobios totales. Utilizando agares PCA, PDA, chromocult, y agar *salmonella shigella* (SS).

Los análisis se basaron en normas ecuatorianas INEN 767; INEN 1338:96 y la norma venezolana COVENIN 1337.

2.4.18 Balance de materia

Un balance de materiales no es más que una contabilización de material, donde existen flujos de entrada y salida. Se deben distinguir los siguientes conceptos:

Sistema

Se refiere a cualquier porción arbitraria o a la totalidad de un proceso establecida para su análisis

Frontera del sistema

Se circunscribe formalmente alrededor del proceso mismo

Sistema abierto (continuo)

Es aquel en que se transfiere material por la frontera del sistema; esto es, entra y sale del sistema

Sistema cerrado (por lotes)

No hay transferencia de material fuera de la frontera

Ecuación general del balance de materia:

Acumulación dentro del Sistema	=	Entradas por las fronteras del sistema	-	Salidas por las fronteras del sistema	+	Generación dentro del sistema	-	Consumo dentro del sistema

2.4.19 Análisis de costos

Todo proceso productivo, consta de varias etapas, a través de las cuales, los componentes que intervienen en el mismo sufren sucesivas transformaciones y adiciones o incorporaciones provenientes de otros departamentos productivos.

A los efectos de mantener un control económico de estos procesos, es necesario que los productos o servicios que pasan de un departamento a otro, lo hagan con sus costos unitarios directos correctamente calculados.
Deben cumplirse los siguientes requisitos:

- Cálculo y utilización de la producción equivalente en la asignación de costos a los distintos productos, cuando proceda.

- Determinación de los costos unitarios por partidas de costo.

2.5 Hipótesis

H_o: Las diferentes sustituciones de grasa vegetal y almidón tendrán el mismo efecto en la aceptabilidad, textura, color, olor y sabor de las salchichas tipo Frankfurt.

H_1: El efecto de la sustitución de grasa vegetal y almidón producirá efecto distinto en la aceptabilidad, textura, color, olor y sabor de las salchichas tipo Frankfurt.

2.6 Señalamiento de Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE

- Empleo de grasa vegetal, Danfat FRI - 1333

VARIABLE DEPENDIENTE

- Elaboración de las salchichas tipo Frankfurt.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque

La investigación es de tipo cuantitativa ya que a través de un análisis sensorial que permitirá evaluar los diferentes atributos sensoriales, sus resultados serán interpretados mediante análisis estadísticos que se procesaran en un programa estadístico Statgraphic

El mismo que realiza cálculos complejos, ofrece gráficos que permiten un mejor análisis, además realiza análisis de regresión avanzada (prueba la opción tabular calcula y despliega los resultados de una prueba que ayuda 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 calculo e imprimir tanto los datos como resultados.

Mediante este programa se puede obtener como resultado el tratamiento que tiene mayor aceptabilidad.

3.2 Modalidad Básica de la investigación

El aspecto investigativo es de campo y experimental, dado que se realizarán pruebas de fase experimental en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de La Universidad Técnica de Ambato para luego realizar un estudio fisicoquímico de la salchicha tipo Frankfurt para determinar el mejor porcentaje de sustitución de la grasa vegetal.

De campo Según **(Nieves Cruz. Felipe 2006)** menciona que la metodología de campo se refiere a los diferentes tipos de lugares en los que se lleva a cabo la investigación

Bibliográfica – documental Según **(Baldomero Sommer 2009)** La investigación bibliográfica es aquella etapa de la investigación científica donde se explora qué se ha escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema o problema.

Experimental según (**Debold B. Van Dalen y William J. Meyer 2006)**La investigación experimental consiste en la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento en particular.

Se trata de un experimento porque precisamente el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas.

El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas.

El diseño experimental que se va a utilizar es un diseño factorial conocido como a*b

Aplicando la siguiente formulación:

Tabla 4.- Formulación de diseño factorial a*b

Grasa vegetal	Sustitución
	25%
	50%
	75%
Almidón	**Adición**
	yuca 5%
	papa 5%

Elaborado por: Diego Banda P.

Siendo estos los dos factores que se analizaron en la investigación.

Tabla 5.- Factores y niveles de diseño experimental

Factores	Niveles	
A: Sustitución de grasa	a0 =	25%
	a1 =	50%
	a2 =	75%
Factores	**Niveles**	
B: Almidón	b0 =	yuca 5%
	b1 =	papa 5%

Elaborado por: Diego Banda P.

Tabla 6.- Combinaciones del diseño experimental

Simbología	Grasa	Almidón
AoBo	25%	yuca 5%
AoB1	25%	papa 5%
A1Bo	50%	yuca 5%
A1B1	50%	papa 5%
A2Bo	75%	yuca 5%
A2B1	75%	papa 5%

Elaborado por: Diego Banda P.

La modalidad de investigación fue experimental porque requirió de mediciones y parámetros que permitieron obtener resultados y satisfacer los objetivos planteados para concluir satisfactoriamente esta investigación.

3.3 Nivel o Tipo de Investigación

La investigación llego a un nivel asociativo de variables, por cuanto se relaciono dos variables: sustitución de grasa vegetal con elaboración de Salchichas tipo Frankfurt

3.4 Población y Muestra

En la investigación se utilizó un diseño experimental de bloques incompletos, con el cual llegamos a conocer el tratamiento que posee mayor aceptabilidad en la elaboración de salchicha tipo Frankfurt con sustituciones parciales de grasa vegetal; gracias a los datos proporcionados por catadores.

En esta investigación se evaluó aspectos como: color, olor, textura, sabor y aceptabilidad dando estas variables con una escala hedónica de 5 puntos.

Catadores

Para la prueba descriptiva se trabajo con un diseño experimental de bloques incompletos, poniendo a consideración a cada persona 2 muestras correspondientes a cada tratamiento. (Catadores no entrenados).

3.5 Operacionalización de Variables

Tabla 7.- Operacionalización de la Variable Independiente: sustitución de grasas

Categoría	Sub categoría	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumentos
La sustitución de grasa: es el cambio de un tipo de grasa (animal) por otro tipo (vegetal) la cual cumpla la misma función	Grasa animal	Grasas saturadas	¿Cómo actúan en el organismo las grasas saturadas?	Análisis nutricional
		Afectaciones a la salud	¿Por qué la grasa animal afecta a la salud?	
		Desabastecimiento en la industria	¿Cómo incide el desabastecimiento de grasa en la elaboración de salchichas?	Análisis de costos
	Grasa Vegetal	Grasas insaturadas	¿Porqué la grasa vegetal es beneficiosa para la salud?	Análisis nutricional
		Beneficios a la salud		
		Menor costo	¿Cómo influye el costo en la producción?	Análisis de costos

Elaborado por: Diego Banda P.

Tabla 8.- Operacionalización Variable Dependiente: Elaboración de salchichas tipo Frankfurt

Categoría	Sub categoría	Indicador	Ítem	Técnica e Instrumentos
Proceso de elaboración de salchichas: es la emulsión de carne molida, mezclada o no de bovino, porcino, pollo y otros tejidos comestibles de estas especies; con condimentos y aditivos permitidos: ahumado, crudo, escaldado o cocido	Emulsión	Grasa	¿Qué función cumple la grasa en la emulsión?	Análisis sensorial
		Almidón	¿Cuál es el porcentaje óptimo de almidón?	
		Carne	¿Qué tipo de carne se utiliza para embutidos?	Norma INEN 1338 :96
		Agua	¿Cómo incide el agua en la textura y emulsión de los productos cárnicos?	Análisis sensorial
	Cocción	Temperatura	¿Cuál es la temperatura optima de cocción?	Norma INEN 1338:96
		Tiempo	¿Cuál es el tiempo necesario de cocción?	
		Textura	¿Cómo afecta el tiempo y la temperatura sobre la textura de la salchicha?	Análisis sensorial

Elaborado por: Diego Banda P.

3.6 Recolección de información

La recolección de la información depende en gran medida del tipo de investigación y el problema que se estudia. Esta fase del trabajo incluye: seleccionar un instrumento de medición válido y confiable, aplicar el instrumento y codificar las mediciones o datos. Ver apéndice 2.

Plan para la recolección de información

Para la recolección de la información se utilizo una hoja de catación en donde se calificó características de aceptabilidad, sabor, color y olor de la salchicha tipo Frankfurt, se escogieron aleatoriamente a estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos que eran catadores no entrenados.

Las técnicas utilizadas para la recolección de la información son encuestas las mismas que se les proporciono a los catadores, también se realizaron pruebas físico – químicas y microbiológicas.

Los datos se recolectaron mediante un análisis proximal donde se determinara humedad, proteína, grasa y ceniza según métodos oficiales de la Asociación of Oficial Analytical Chemists (AOAC). Humedad por el método de secado en horno (110°C) hasta peso constante, proteínas por macro-Kjeldahl empleando un equipo Tecator (Kjeltec system, 1002 destilling unit, 2006 digestor), grasa por el método Soxtec sistema HT 1043, y cenizas por incineración en mufla. Los mismos que fueron proporcionados por el laboratorio del INIAP. (Estación Experimental Santa Catalina).

Se procedió a realizar los análisis físicos químicos mencionados anteriormente, luego de haber realizado un análisis sensorial del producto, para determinar el mejor tratamiento y así determinar la calidad del mismo.

3.7 Procesamiento y análisis

El procesamiento y análisis de la fase experimental se los realizó mediante la hoja de cálculo de Excel, y Word, para determinar el diseño experimental se utilizó el programa Statgraphic.

La tabulación de datos, cuadros, cálculos, como la tabla de anova se realizaron en el paquete de Excel el que nos arrojará la respuesta experimental de acuerdo a las hipótesis.

Para realizar la combinación de tratamientos se utilizó un diseño factorial a*b el mismo que según **(Saltos, H. 1993),** si requiere evaluar el efecto combinado o interactuante de dos variables o factores sobre una variable, se debe utilizar diseños factoriales tales que cada factor actúe con un cierto número de niveles.

Para determinar cual fué el mejor de los tratamientos se utilizo el diseño de bloques incompletos. El diseño de bloques al azar capacita al investigador para reducir la varianza del error y obtener estimaciones más precisas de los efectos de los tratamientos. En la mayoría de los experimentos el tamaño de los bloques debe ser reducido para lograr la homogeneidad de las unidades experimentales e incrementar la precisión del diseño.

La investigación muestra el proceso a seguir, en este último caso para determinar qué funciones y contrastes son estimables y cuáles de las hipótesis son de interés.

3.8 Materiales y equipos

Los equipos necesarios para la investigación:

- Balanza analítica
- Cútter
- Molino de carne
- Embutidora
- Ollas de cocción

Los equipos necesarios para la determinación de vida útil son:

- Baño María
- Estufa
- Refrigerador

- Termómetro
- Autoclave
- Cámara de flujo laminar
- Incubadora Memmert regulable de 25 ^{o}C a 60 ^{o}C
- Licuadora
- Cocineta eléctrica
- Computadora

Los materiales necesarios para la determinación de vida útil son:

- Jarras Masón
- Cuchillo
- Erlenmeyer (Pirex) 250 cm^3, 500 cm^3
- Pipetas volumétricas de 1 cm^3 y 10 cm^3
- Cajas petri de 90mm x 15mm
- Probetas de 100 cm^3 , 250 cm^3
- Tubos de bacteriológicos (Pirex)

La materia prima necesaria para la investigación es:

- Carne de res
- Carne de cerdo 80/20
- Grasa de cerdo
- Grasa vegetal
- Colorante (carmín de cochinilla)
- Conservante (lactato)
- Condimentos
- Proteína aislada de soya
- Almidón de yuca y papa
- Sal
- Hielo
- Tripa de celulosa.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Análisis sensorial

Se comparó características organolépticas como: aceptabilidad, sabor, color, olor y textura. Se utilizaron a un panel de 15 catadores no entrenados a los cuales se les proporcionó 2 muestras aleatorias a cada catador, para apreciar cada uno de los atributos mencionados. El análisis sensorial del nuevo producto se utilizo un diseño de bloques incompletos.

ACEPTABILIDAD

Tabla 9.- Análisis de varianza para aceptabilidad - Tipo III sumas de cuadrados

Fuente	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrados medios	R. Varianza	F-Valor
Principales Efectos					
A: bloques	11,4	14	0,814286	1,16	0,4134
B: tratamientos	14,5	5	2,9	4,14	0,0267
RESIDUAL	7,0	10	0,7		
TOTAL (CORREGIDO)	33,3667	29			

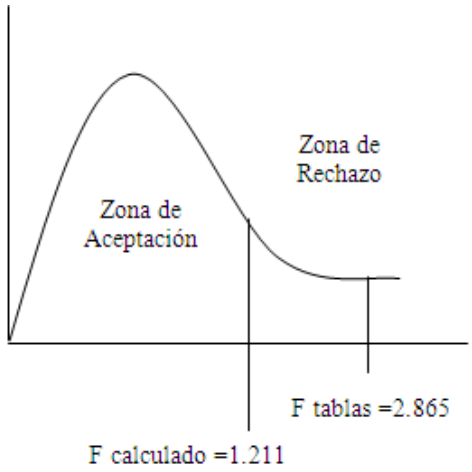
Fuente: programa Statgraphic

Hipótesis:

Ho: T1 = T2 = T3 = T4 = T5 = T6

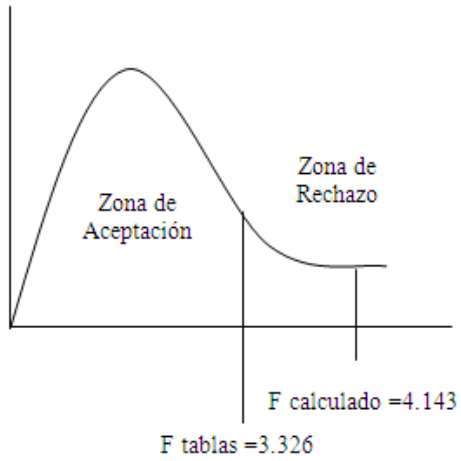
H1: T1 ≠ T2 ≠ T3 ≠ T4 ≠ T5 ≠ T6

Bloques



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se aceptó la hipótesis nula (Ho) y se rechazó la hipótesis alternativa ya que el valor F es mayor al 0.05. Los catadores fueron adecuados por el criterio de calificación que se asignó a las muestras de salchichas entregadas lo que permitió identificar diferencias entre los tratamientos.

Tratamientos ajustados



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se rechazó la hipótesis nula (Ho) y se aceptó la hipótesis alternativa ya que el valor F es menor al 0.05. De acuerdo a la catación si se encontró diferencias entre los seis tratamientos realizados, por lo que fué necesario realizar una prueba de Tukey para determinar el mejor tratamiento para aceptabilidad.

Tabla 10.-Rangos Múltiples Pruebas de aceptabilidad por Tratamientos

Método: 95,0 por ciento de Tukey

Tratamientos	Contar	Media de LS	Grupos homogéneos
4	5	1,73	B
5	5	1,9	B
1	5	2,23333	B
3	5	2,23333	B
2	5	2,9	B
6	5	4,4	A

Fuente: programa Statgraphic

Conclusión: Mediante análisis de Tukey se determinó que el tratamiento 6 correspondiente a 75% de grasa vegetal y almidón de papa A2B1, tiene mayor aceptabilidad al resto de los tratamientos por lo que se demuestra que existe diferencia significativa entre ellos.

SABOR

Tabla 11.- Análisis de varianza para sabor - Tipo III sumas de cuadrados

Fuente	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrados medios	R. Varianza	F-Valor
Principales Efectos					
A: bloques	9,33333	14	0,666667	2,50	0,0750
B: tratamientos	5,83333	5	1,16667	4,37	0,0227
RESIDUAL	2,66667	10	0,266667		
TOTAL (CORREGIDO)	18,9667	29			

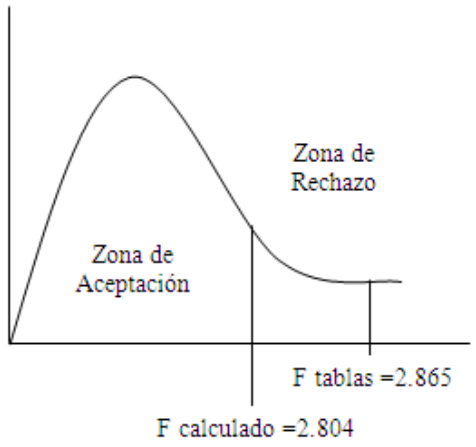
Fuente: programa Statgraphic

Hipótesis:

Ho: T1 = T2 = T3 = T4 = T5 = T6

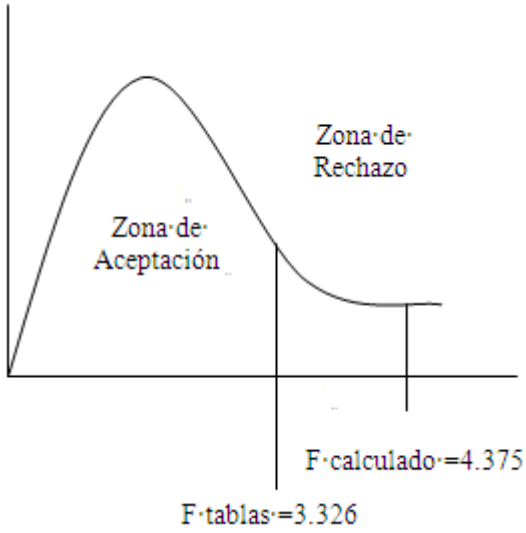
H1: T1 ≠ T2 ≠ T3 ≠ T4 ≠ T5 ≠ T6

Bloques



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se aceptó la hipótesis nula (Ho) y se rechazó la hipótesis alternativa ya que el valor F es mayor al 0.05. Los catadores fueron adecuados por el criterio de calificación que se asignó a las muestras de salchichas entregadas para la característica de sabor lo que permitió identificar diferencias entre los tratamientos.

Tratamientos ajustados



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se rechazó la hipótesis nula (Ho) y se aceptó la hipótesis alternativa ya que el valor F es menor al 0.05. De acuerdo a la catación si se encontró diferencias entre los seis tratamientos realizados, por lo que fue necesario realizar una prueba de Tukey para determinar el mejor tratamiento para sabor.

Tabla 12.- Rangos Múltiples Pruebas de sabor por Tratamientos

Método: 95,0 por ciento de Tukey

Tratamientos	Contar	Media de LS	Grupos homogéneos
5	5	3,03333	B
2	5	3,86667	BA
1	5	3,86667	BA
6	5	4,03333	BA
4	5	4,7	A
3	5	4,7	A

Fuente: programa Statgraphic

Conclusión: Mediante análisis de Tukey se determinó que el tratamiento 3 correspondiente a 50% de grasa vegetal y almidón de yuca A1Bo, tiene mayor aceptabilidad al atributo sabor con respecto del resto de los tratamientos por lo que se demuestra que existe diferencia significativa entre ellos

COLOR

Tabla 13.- Análisis de varianza para color - Tipo III sumas de cuadrados

Fuente	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrados medios	R. Varianza	F-Valor
Principales Efectos					
A: bloques	7,66667	14	0,54619	1,42	0,0882
B: tratamientos	7,66667	5	1,53333	4,00	0,0201
RESIDUAL	3,83333	10	0,383333		
TOTAL (CORREGIDO)	19,16664	29			

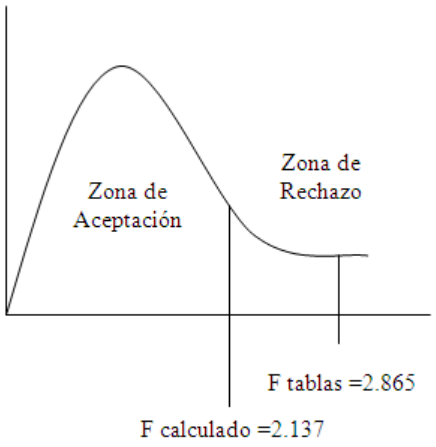
Fuente: programa Statgraphic

Hipótesis:

Ho: T1 = T2 = T3 = T4 = T5 = T6

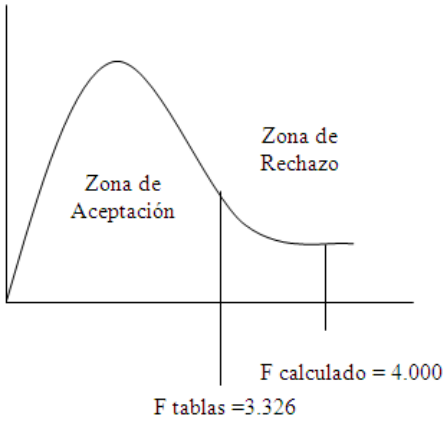
H1: T1 ≠ T2 ≠ T3 ≠ T4 ≠ T5 ≠ T6

Bloques



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se aceptó la hipótesis nula (Ho) y se rechazó la hipótesis alternativa ya que el valor F es mayor al 0.05. Los catadores fueron adecuados por el criterio de calificación que se asignó a las muestras de salchichas entregadas para la característica de color lo que permitió identificar diferencias entre los tratamientos.

Tratamientos ajustados



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se rechazó la hipótesis nula (Ho) y se aceptó la hipótesis alternativa ya que el valor F es menor al 0.05. De acuerdo a la catación si se encontró diferencias entre los seis tratamientos realizados, por lo que fue necesario realizar una prueba de Tukey para determinar el mejor tratamiento para color.

Tabla 14.- Rangos Múltiples Pruebas de color por Tratamientos

Método: 95,0 por ciento de Tukey

Tratamientos	Contar	Media de LS	Grupos homogéneos
4	5	2,23333	B
1	5	2,4	B
3	5	3,23333	BA
5	5	3,23333	BA
2	5	3,23333	BA
6	5	4,06667	A

Fuente: programa Statgraphic

Conclusión: Mediante análisis de Tukey se determinó que el tratamiento 6 correspondiente a 75% de grasa vegetal y almidón de papa A2B1, tiene mayor aceptabilidad al atributo color con respecto del resto de los tratamientos por lo que se demuestra que existe diferencia significativa entre ellos

.

OLOR

Tabla 15.- Análisis de varianza para olor - Tipo III sumas de cuadrados

Fuente	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrados medios	R. Varianza	F-Valor
Principales Efectos					
A: bloques	13,2	14	0,9	2,36	0,0886
B: tratamientos	9,0	5	1,8	4,50	0,0208
RESIDUAL	4,0	10	0,4		
TOTAL (CORREGIDO)	23,4667	29			

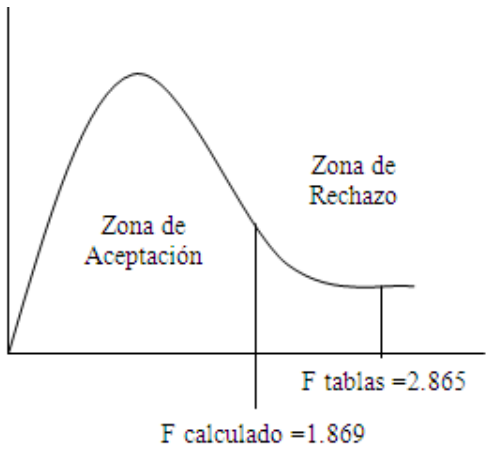
Fuente: programa Statgraphic

Hipótesis:

Ho: T1 = T2 = T3 = T4 = T5 = T6

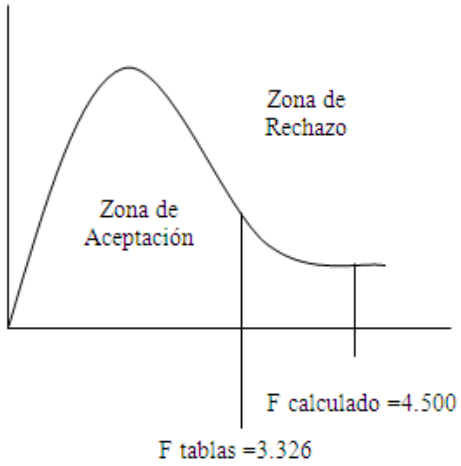
H1: T1 ≠ T2 ≠ T3 ≠ T4 ≠ T5 ≠ T6

Bloques



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se aceptó la hipótesis nula (Ho) y se rechazó la hipótesis alternativa ya que el valor F es mayor al 0.05. Los catadores fueron adecuados por el criterio de calificación que se asignó a las muestras de salchichas entregadas lo que permitió identificar diferencias entre los tratamientos a través de la característica de olor.

Tratamientos ajustados



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se rechazó la hipótesis nula (Ho) y se aceptó la hipótesis alternativa ya que el valor F es menor al 0.05. De acuerdo a la catación si se encontró diferencias entre los seis tratamientos realizados, por lo que fue necesario realizar una prueba de Tukey para determinar el mejor tratamiento para olor.

Tabla16.- Rangos Múltiples Pruebas de olor por Tratamientos

Método: 95,0 por ciento de Tukey

Tratamientos	Contar	Media de LS	Grupos homogéneos
4	5	2,3	C
3	5	3,13333	CB
1	5	3,3	CBA
5	5	3,63333	CBA
2	5	3,8	BA
6	5	4,63333	A

Fuente: programa Statgraphic

Conclusión Mediante análisis de Tukey se determinó que el tratamiento 6 correspondiente a 75% de grasa vegetal y almidón de papa A2B1, tiene mayor aceptabilidad al atributo olor con respecto del resto de los tratamientos por lo que se demuestra que existe diferencia significativa entre ellos

TEXTURA

Tabla 17.- Análisis de varianza para textura - Tipo III sumas de cuadrados

Fuente	Suma de cuadrados	G.L.	Cuadrados medios	R. Varianza	F-Valor
Principales Efectos					
A: bloques	10,8	14	0,771429	2,10	0,1498
B: tratamientos	6,83	5	1,366	3,72	0,0456
RESIDUAL	3,67	10	0,367		
TOTAL (CORREGIDO)	21.3	29			

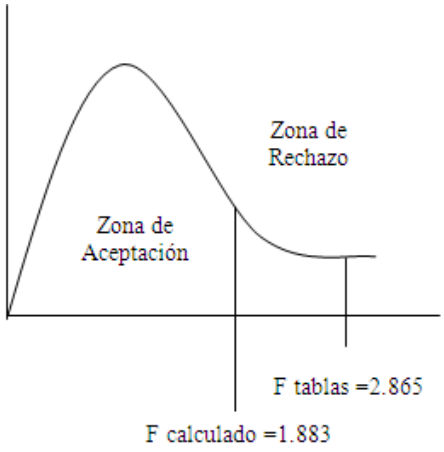
Fuente: programa Statgraphic

Hipótesis:

Ho: T1 = T2 = T3 = T4 = T5 = T6

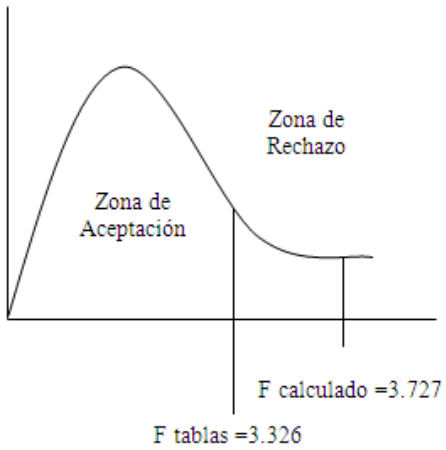
H1: T1 ≠ T2 ≠ T3 ≠ T4 ≠ T5 ≠ T6

Bloques



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se aceptó la hipótesis nula (Ho) y se rechazó la hipótesis alternativa ya que el valor F es mayor al 0.05. Los catadores fueron adecuados por el criterio de calificación que se asignó a las muestras de salchichas entregadas lo que permitió identificar diferencias entre los tratamientos en lo que se refiere a la textura del producto.

Tratamientos ajustados



Conclusión: A un nivel de significancia del 5 %, se rechazó la hipótesis nula (Ho) y se aceptó la hipótesis alternativa ya que el valor F es menor al 0.05. De acuerdo a la catación si se encontró diferencias entre los seis tratamientos realizados, por lo que fue necesario realizar una prueba de Tukey para determinar el mejor tratamiento para textura.

Tabla 18.- Rangos Múltiples Pruebas de textura por Tratamientos

Método: 95,0 por ciento de Tukey

Tratamientos	Contar	Media de LS	Grupos homogéneos
1	5	2,53333	B
4	5	2,53333	B
6	5	3,2	BA
3	5	3,2	BA
5	5	3,53333	BA
2	5	4,2	A

Fuente: programa Statgraphic

Conclusión: Mediante análisis de Tukey se determinó que el tratamiento 2 correspondiente a 25% de grasa vegetal y almidón de papa AoB1, tiene mayor aceptabilidad al atributo textura con respecto del resto de los tratamientos por lo que se demuestra que existe diferencia significativa entre ellos

4.2 Análisis microbiológico

La mayoría de los microorganismos proviene de la carne cruda, los condimentos y las especies, los cuales pueden contener esporas fundamentalmente, las cuales no mueren en el proceso de cocción ocasionando de esta manera una aceleración en el deterioro de la salchicha.

El análisis microbiológico se lo realizó en el mejor tratamiento en condiciones de temperatura ambiente y de refrigeración (19^oC y 8^oC), por un periodo de 30 días con diluciones de 10^0, 10^{-1} 10^{-2},10^{-3}, 10^{-4}

Tabla 19.- Evaluación microbiológica para el mejor tratamiento (A2B1).

ANÁLISIS	RESULTADO	EXPRESADO COMO	MÉTODO UTILIZADO
Escherichia coli	ausencia	UFC/g	NTE INEN 1338
salmonella	ausencia	UFC/g	
Enterobacteriaceae	Ausencia	UFC/g	

Elaborado por: Diego Banda P.

En el mejor tratamiento A2B1 Las pruebas microbiológicas resultaron negativas indicando la ausencia de microorganismos contaminantes y cumpliendo con los requisitos microbiológicos para los productos cárnicos escaldados según la norma ecuatoriana NTE INEN 1338: 96.

4.3 Determinación de tiempo de vida útil del mejor tratamiento.

Se realizó un análisis microbiológico para poder determinar el tiempo de vida útil, para lo que se analizo un recuento de mohos, levaduras y de Enterobacteriaceae Se utilizo Normas como las ecuatorianas (INEN) y la venezolana (COVENIN).

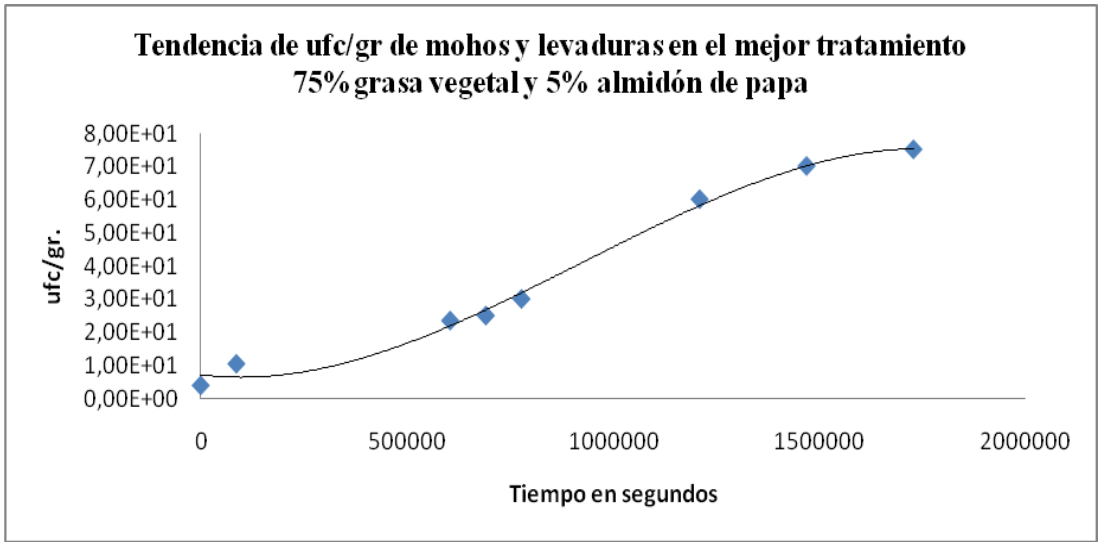
4.3.1 Análisis de crecimiento microbiano de mohos y levaduras

Tabla 20.- Recuento de Mohos y Levaduras en el Mejor Tratamiento (A2B1) para la determinación de vida útil.

Tiempo		(ufc/gr)		Promedio	Ln ufc/gr
Días	Seg.	R1	R2		
0	0	$3,00*10^{0}$	$5,00*10^{0}$	$4,00*10^{0}$	1,38629436
1	86400	$1,10*10^{1}$	$1,00*10^{1}$	$1,05*10^{1}$	2,35137526
7	604800	$2,40*10^{1}$	$2,30*10^{1}$	$2,35*10^{1}$	3,15700042
8	691200	$2,60*10^{1}$	$2,40*10^{1}$	$2,50*10^{1}$	3,21887582
9	777600	$3,10*10^{1}$	$2,90*10^{1}$	$3,00*10^{1}$	3,40119738
14	1209600	$6,50*10^{1}$	$5,50*10^{1}$	$6,00*10^{1}$	4,09434456
17	1468800	$7,50*10^{1}$	$6,50*10^{1}$	$7,00*10^{1}$	4,24849524
20	1728000	$7,80*10^{1}$	$7,20*10^{1}$	$7,50*10^{1}$	4,31748811

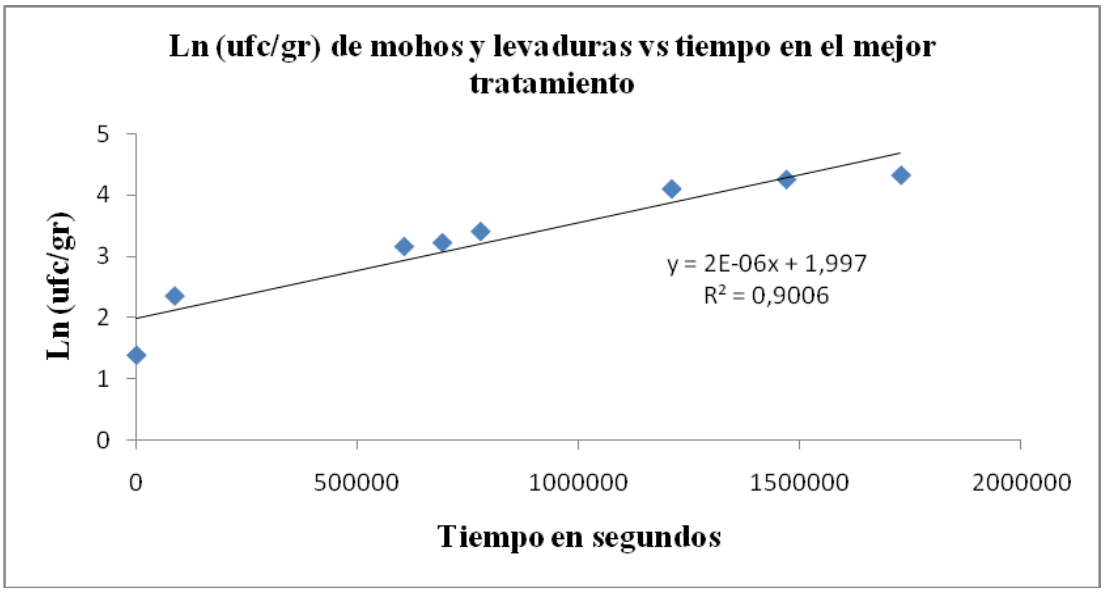
Fuente: Laboratorio de la UOITA

Gráfico 8.- Tendencia de ufc/gr (mohos y levaduras) en el mejor tratamiento (A2B1).



Elaborado por: Diego Banda P.

Gráfico 9.- Ln. (ufc/gr) mohos y levaduras vs tiempo en el mejor tratamiento A2B1



Elaborado por: Diego Banda P.

Para determinar el tiempo de vida útil se ha utilizado la siguiente formula:

$$\ln C = kt + \ln Co$$

C = parámetro escogido como límite de tiempo de vida útil

Co = concentración inicial

t = tiempo de reacción

k = constante de velocidad de reacción

$$\ln C = kt + \ln Co$$

$$Ln(C) = 2E\text{-}06x + 1{,}997$$

$$\ln Co = 1{,}997$$

$$k = 2{,}00 * 10^{-6}$$

$$C = 1{,}00 * 10^{3}$$

C = 1000 ufc/g se recomienda como nivel máximo de mohos y levaduras en salchichas de acuerdo a la norma Venezolana, se hace referencia a esta norma ya que en nuestro país no existe una norma que nos de rangos para la determinación de vida útil.

$$\ln C - \ln Co = kt$$

$$\ln C = k\,t + \ln Co$$

$$t = \frac{\ln(C) - \ln(Co)}{k}$$

$$t = \frac{4{,}91075528}{2{,}00 * 10^{-6}}$$

t = 2455377,64 Segundos

t = 28 Días

Al realizar los cálculos pertinentes para determinar el tiempo de vida útil por medio de análisis de mohos y levaduras en la salchicha tipo Frankfurt con un 75% de grasa vegetal que fue el mejor tratamiento se determino que el tiempo de vida útil a temperaturas de refrigeración (5ºC) es de 28 días con una dilución de 10^{-1}, durante los primeros 15 días la salchichas poseían las mismas características organolépticas que al inicio de su producción. A partir de los 22 días se dio un notable cambio de color y olor a rancidez por lo que se asume que la grasa vegetal fué un factor que influyó en los cambios organolépticos.

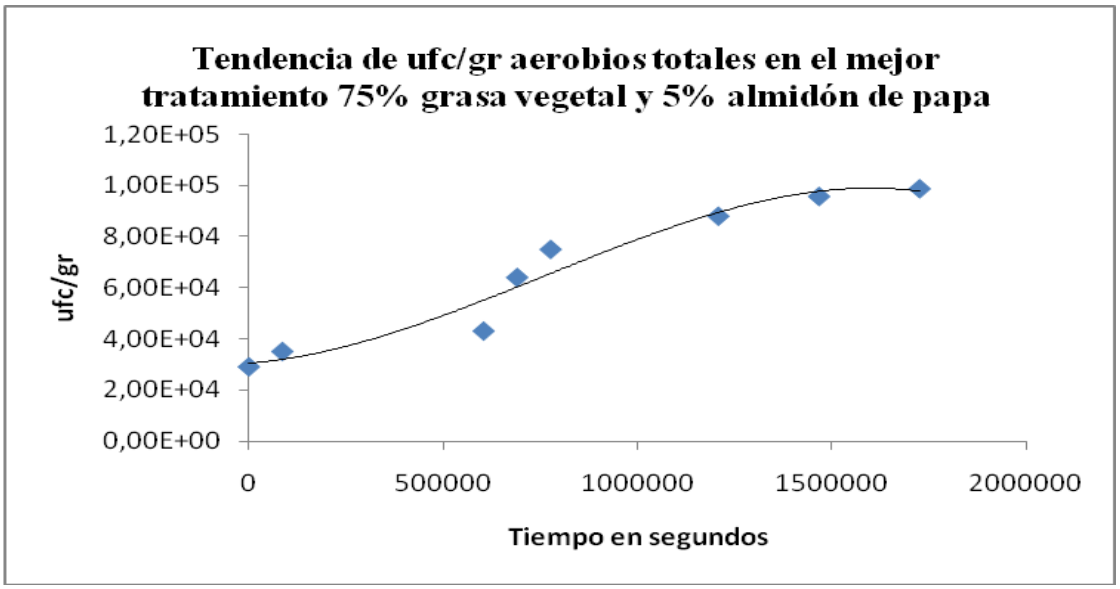
4.3.2 Análisis de crecimiento microbiano de aerobios mesófilos

Tabla 21.- Recuento de aerobios totales en el Mejor Tratamiento (A2B1) para la determinación de vida útil.

Tiempo		(ufc/gr)		Promedio	Ln ufc/gr
Días	Seg.	R1	R2		
0	0	$2{,}80*10^4$	$3{,}00*10^4$	$2{,}90*10^4$	10,2750511
1	86400	$3{,}40*10^4$	$3{,}60*10^4$	$3{,}50*10^4$	10,4631033
7	604800	$4{,}25*10^4$	$4{,}35*10^4$	$4{,}30*10^4$	10,6689554
8	691200	$6{,}25*10^4$	$6{,}55*10^4$	$6{,}40*10^4$	11,0666384
9	777600	$7{,}30*10^4$	$7{,}70*10^4$	$7{,}50*10^4$	11,2252434
14	1209600	$8{,}70*10^4$	$8{,}90*10^4$	$8{,}80*10^4$	11,3850921
17	1468800	$9{,}40*10^4$	$9{,}75*10^4$	$9{,}58*10^4$	11,4694959
20	1728000	$9{,}80*10^4$	$9{,}95*10^4$	$9{,}88*10^4$	11,5003467

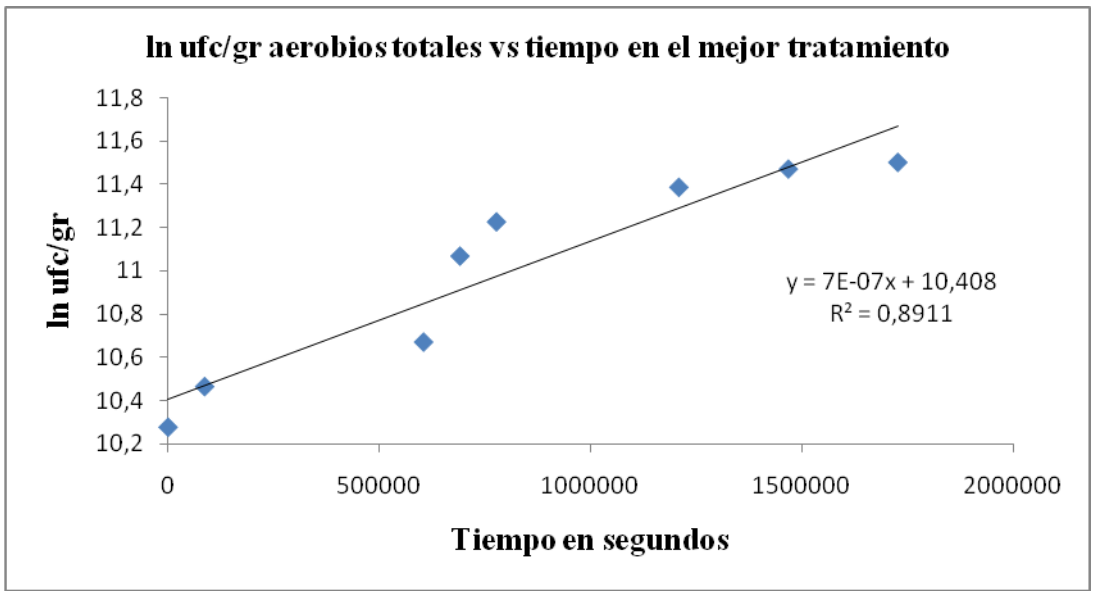
Fuente: laboratorio de la UOITA
Elaborado por: Diego Banda P.

Gráfico 10.- Tendencia de ufc/gr (aerobios totales) en el mejor tratamiento (A2B1).



Elaborado por: Diego Banda P.

Gráfico 11.- Ln. (ufc/gr) aerobios totales vs tiempo en el mejor tratamiento A2B1



Elaborado por: Diego Banda P.

Para determinar el tiempo de vida útil se ha utilizado la siguiente formula:

$$\ln C = kt + \ln Co$$

C = parámetro escogido como límite de tiempo de vida útil

Co = concentración inicial

t = tiempo de reacción

k = constante de velocidad de reacción

$$\ln C = kt + \ln Co$$

$$Ln(C) = 7E\text{-}07x + 10{,}408$$

ln Co= 10,408

k= $7{,}00*10^{-7}$

C =$2{,}00*10^{5}$

C = 200000 ufc/g se recomienda como nivel máximo de aerobios totales valores que se ha tomado de la norma INEN 1338:96 que establece como limite máximo este valor, para la presente investigación este análisis es de gran ayuda ya que dicta parámetros que se utilizan en nuestro país para la determinación de vida útil.

$$\ln C = k\,t + \ln Co$$

$$\boxed{t = \frac{\ln(C) - \ln(Co)}{k}}$$

$$\boxed{t = \frac{1{,}79807265}{7{,}00 * 10^{-7}}}$$

t = 2568675,31 Segundos

t = 30 Días

Al realizar los cálculos pertinentes para determinar el tiempo de vida útil mediante análisis de aerobios totales en la salchicha tipo Frankfurt con un 75% de grasa vegetal y 5% de almidón de papa que fué el mejor tratamiento, se determino que el tiempo de vida útil a temperaturas de refrigeración (5ºC) es de 30 días con una dilución de 10^{-4}, durante los primeros 15 días la salchichas poseían las mismas características organolépticas que al inicio de su producción.

A partir de los 22 días se dio un notable cambio de color y olor a rancidez por lo que se asume que la grasa vegetal fué un factor que influyó en los cambios organolépticos.

4.3.3 Análisis de crecimiento microbiano de salmonella

Al primer día de elaborado el producto con un 75% de grasa vegetal y 5% de almidón de papa se realizó análisis de salmonella utilizando el agar S.S.

Luego de la incubación de las muestras se determino que en el mejor tratamiento no existe la presencia de salmonella, cumpliendo con la Norma INEN 1338, que indica que la salchicha debe tener ausencia en 25gramos.

4.3.4 Análisis de Coliformes totales

Para el análisis de Coliformes totales se realizaron análisis al primer y al último día, para la siembras se utilizo el agar chromocult, luego de que las muestras se incubaron

Se determinó que tanto en el primer como en el último día los resultados de presencia fueron negativos lo que indica, que la elaboración de las salchichas tipo Frankfurt con un 75% de grasa vegetal y 5% de almidón de papa, se aplicaron las buenas prácticas de manufactura.

4.5 Análisis de costos

Se realizó un análisis de costos tanto para la investigación como para una empresa de embutidos, con valores de materia prima para cada uno.

Tabla 22.- Análisis de Costos a nivel de Planta Piloto (Investigación)

Detalle	Cantidad	Unidad	Precio kg	subtotal
Carne de res	1,344	kg	3,63	4,879
Carne de cerdo	0,396	kg	4,40	1,742
Grasa de cerdo 25%	0,136	kg	2,86	0,389
Grasa Vegetal 75%	0,407	kg	0,80	0,326
Biocolor (carmín de cochinilla)	0,002	kg	22,0	0,044
Conservante (lactato)	0,009	kg	4,60	0,041
Condimentos	0,073	kg	0,37	0,027
Proteína aislada de soya	0,110	kg	3,50	0,390
Almidón de papa	0,220	kg	0,84	0,184
NPS	0,070	kg	0,17	0,012
Envoltura	1		0,01	0,500
Hielo	1,233	kg		
Subtotal	4	kg		$ 8,53
%merma	0,480	kg		
Producto terminado	3,520	kg		
Valor neto de producción				**$ 2,43**

Depreciación						
Activos Fijos	**Costo**	**Costo anual**	**Costo día**	**Costo hora**	**Hora utilizada**	**Costo parada**
Molino de carne	1500	150	0,6	0,075	1	0,075
Cútter	2000	200	0,8	0,100	1,5	0,150
Embutidora	800	80	0,32	0,040	0,5	0,020
Olla de cocción	1000	100	0,4	0,050	0,5	0,025
					Total	**0,270**

SUELDOS					
Sueldo	# Personal	Costo mes	Costo Día	Costo hora	Costo parada
240	2	480	24	3	10,5
				total	**10,5**

Suministros			
Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Anual
Energía eléctrica (Kw)	10	0,1353	1,35
Agua (lt)	90	0,0003	0,03
Diesel (gal)	2	1,05	2,1
Detergente (Kg)	0,25	2,27	0,57
		Total	**4,05**

Costo de Producción		
Materia Prima	$ 2,43	
Activos Fijos	$ 0,27	
Sueldo	$ 10,5	
Suministros	$ 4,05	
Total Costo de Producción	$ 17,25	*4kg de salchichas
Precio Unitario	$ 1,96	*libra
utilidad 30%	$ 0,58	
P.V.P.	**$ 2,55**	

Elaborado por: Diego Banda P.

Tabla 23.- Análisis de Costos a nivel de Planta Industrial

Detalle	Cantidad	Unidad	Precio kg	Subtotal
Carne de res	1,344	kg	2,30	3,090
Carne de cerdo	0,396	kg	2,80	1,109
Grasa de cerdo 25%	0,136	kg	1,60	0,220
Grasa Vegetal 75%	0,407	kg	0,80	0,326
Biocolor (carmín de cochinilla)	0,002	kg	22,0	0,044
Conservante (lactato)	0,009	kg	4,60	0,041
Condimentos	0,073	kg	0,37	0,027
Proteína aislada de soya	0,110	kg	3,50	0,390
Almidón de papa	0,220	kg	0,84	0,184
NPS	0,070	kg	0,17	0,012
Envoltura	1		0,50	0,500
Hielo	1,233	kg		
Subtotal	4	kg		$ 5,94
%merma	0,480	kg		
Producto Terminado	3,520	kg		
Valor neto de producción				**$ 1,68**

Depreciación						
Activos Fijos	**Costo**	**Costo anual**	**Costo día**	**Costo hora**	**Hora utilizada**	**Costo parada**
Molino de carne	1500	150	0,6	0,075	1	0,075
Cútter	2000	200	0,8	0,100	1,5	0,150
Embutidora	800	80	0,32	0,040	0,5	0,020
Olla de cocción	1000	100	0,4	0,050	0,5	0,025
					Total	**0,270**

SUELDOS					
Sueldo	# Personal	Costo mes	Costo día	Costo hora	Costo parada
240	2	480	24	3	10,5
				total	**10,5**

Suministros			
Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Anual
Energía eléctrica (Kw)	10	0,1353	1,35
Agua (lt)	90	0,0003	0,03
Diesel (gal)	2	1,05	2,1
Detergente (Kg)	0,25	2,27	0,57
		Total	**4,05**

Costo de Producción		
Materia Prima	$ 1,68	
Activos Fijos	$ 0,27	
Sueldo	$ 10,5	
Suministros	$ 4,05	
Total Costo de Producción	$ 16,50	*4kg de salchichas
Precio Unitario	$ 1,870	*libra
utilidad 30%	$ 0,563	
P.V.P.	**$ 2,44**	

Elaborado por: Diego Banda P.

Por medio a este estudio económico se determinó el valor de producción de las salchichas tipo Frankfurt con la sustitución de grasa vegetal en un 75% de la formulación y con la utilización de 5% de almidón de papa, como se observa en la tabla 22 y 23 comparamos costos tanto de la investigación como de una planta industrial teniendo una diferencia de 0.11ctvs, que corresponde al 4.31% de costo más alto, esto se debe a que a nivel de investigación los costos de la materia prima en especial de las carnes son muchos más altos ya que se compra a terceros y en pequeñas cantidades, mientras que a nivel industrial ellos compran a proveedores mayoristas y en grandes cantidades por lo que su precio es menor.

El precio que se obtuvo a nivel de investigación también es aceptable y accesible para el consumidor ya que debe tener en cuenta que esta consumiendo un

producto sano que va a cuidar de su salud y no va a tener que prohibirse de consumir esta clase de embutidos.

4.6Análisis físico – químicos

Para obtener los análisis físico químicos del mejor tratamiento, la muestra fué enviada al laboratorio del INIAP (Estación Experimental Santa Catalina) el mismo que es un laboratorio acreditado; los resultado son:

Tabla 24.- Informe de análisis proximal de la salchicha tipo Frankfurt con 75%de grasa vegetal y 5% de almidón de papa

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS	E.E.	PROTEÍNA	FIBRA	E.L.N
UNIDAD	%	%	%	%	%	%
	67,87	7,35	24	35,36	1,31	15,94

Fuente: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Se sustituyó la grasa animal por grasa vegetal Danfat 1333 en un porcentaje del 75%, en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt, y con la utilización de 5% de almidón de papa, este tratamiento (A2B1) obtuvo buena aceptación con una media de 4.4 por parte de los catadores no entrenados de acuerdo con la tabla10 de rangos de Tukey que determinó el mejor tratamiento, durante el análisis sensorial realizado.

- Se cumplió la evaluación sensorial planteada con catadores no entrenados y se procedió al análisis de los resultados obtenidos mediante una hoja de catación en donde se midió las características de sabor, color, olor, textura y aceptabilidad, el tratamiento seis (T6) que correspondió a la combinación A2B1, es decir 75% de grasa vegetal y 5% de almidón de papa, resultó ser el tratamiento más aceptable.

- Se realizó análisis microbiológicos al mejor tratamiento (A2B1), las pruebas que se llevó a cabo fueron: Escherichia coli, Salmonella y Enterobacteriaceae para determinar cualquier tipo de contaminación en el producto. En la Tabla 20 se aprecian los resultados los mismos que confirman que la salchicha tipo Frankfurt con sustitución del 75% de grasa vegetal y 5% de almidón de papa si se encuentra dentro de las normas establecidas por el INEN en su norma 1338:96.

- La determinación de vida útil fué valorada en función de un seguimiento microbiológico, para el recuento de mohos y levaduras se manejó como estándares la norma venezolana COVENIN 1337 y para aerobios totales la norma ecuatoriana INEN 1338; los valores de vida útil se obtuvo mediante la aplicación del método propuesto por Alvarado, resultando un tiempo de vida útil de 28 a 30 días a una temperatura de 4ºC.

- Se evidenció que la elaboración de salchicha tipo Frankfurt con sustitución del 75% de grasa vegetal y 5% de almidón de papa aumenta su costo de venta en un 5.6%, en relación a productos análogos que existen en el mercado, elaborados a partir de grasa de origen animal; esto se debió al costo de la materia prima que a nivel de investigación tiene costos elevados, también influyó la formulación del mejor tratamiento por la utilización de almidón de papa, el mismo que tiene un valor mayor en el mercado.

- Los resultados obtenidos del análisis proximal (físico – químicos) realizados en el INIAP (Estación Experimental Santa Catalina) se localizaron dentro de los rangos establecidos en la norma INEN 1338:96, es decir: según el INEN: Humedad: 65%, Cenizas: 5%, Proteína: mín. 12%, Grasa total: máx. 25%, los datos reportados por el INIAP son: Humedad: 67,87%, Cenizas: 5,35%, Proteína: 35,36%, Grasa total: 24%, lo que indicó que el producto es apto para el consumo y su respectiva comercialización.

- Se desarrolló la sustitución de grasa animal por grasa vegetal en la elaboración de salchichas tipo Frankfurt para disminuir el impacto de las grasas saturadas sobre la salud del consumidor, las mismas que provocan graves afectaciones al organismo como la acumulación de grasa en las arterias, que provocan los problemas cardiacos, la formación de colesterol malo, además es una opción de economía para las industrias cárnicas, ya que la actual producción porcina provee animales con una mayor cantidad de carne magra y menor cantidad de grasa, así las grasas vegetales constituyen una alternativa tecnológica para

remediar la posible escasez de grasa animal que puede darse en los próximos años.

5.2 Recomendaciones

- Se recomienda la utilización del 75% de grasa vegetal y el 5% de almidón de papa en la elaboración de productos cárnicos como la salchicha tipo Frankfurt ya que esta combinación proporciona mejores características organolépticas y nutricionales que benefician la salud humana de acuerdo a bibliografía por el aporte de grasas insaturadas, promoviendo así el consumo de este tipo de productos.

- Se debe tener cuidado en los tratamientos calóricos en el cútter manteniendo una temperatura menor a 12ºC y en la cocción emplear temperaturas que no excedan de 82ºC por 10 minutos, ya que estos son dos puntos críticos a los que se somete el producto con el fin de entregar al consumidor un producto apto para el consumo humano libre de contaminación y de buena calidad.

- Se aconseja la utilización de un empaque resistente y sellado al vacío para que el producto prolongue su tiempo de vida útil y conserve así sus atributos físico – químicos, microbiológicos y organolépticos sinónimos de calidad.

- Se recomienda que para próximas aplicaciones industriales de la sustitución de grasa animal por grasa vegetal, se mejore el proceso de adición de la grasa para evitar residuos visibles de esta en el producto terminado y que durante el análisis sensorial no provoque una sensación de sebo en los labios que afecta directamente a las propiedades organolépticas de la salchicha.

- Es recomendable que a futuro se realice una investigación en donde el porcentaje de sustitución de grasa vegetal se encuentre en rangos próximos al 75%, es decir rangos entre 70%, 75%, 80% y 85% y así poder tener una visión más amplia del estudio realizado.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1 Datos Informativos

- Titulo: "Elaborar una salchicha tipo Frankfurt con un 75% de grasa vegetal (Danfat FRI - 1330) de sustitución en su formulación y 5% de almidón de papa"
- **Unidad Ejecutora**: Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.
- **Beneficiarios:** Estudiantes e Industrias cárnicas.
- **Provincia**: Tungurahua
- **Cantón**: Ambato
- **Director del Proyecto:** Ing. Diego Salazar
- **Personal Operativo:** Egdo. Diego Banda Padilla.

6.2 Antecedentes de la Propuesta

Según el Dr. Jorge Blanco, especialista del Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos y su artículo "escudos contra el cáncer" en las grasas poliinsaturadas se encuentran los ácidos grasos omega 3, reconocidos protectores de la salud. Son ácidos grasos esenciales que no pueden ser sintetizados por el organismo y deben ser recibidos con la alimentación.

Los ácidos grasos de origen vegetal son, en general, ricos en grasas insaturadas, y se consideran imprescindibles para garantizar el correcto funcionamiento del organismo y como eficientes agentes contra el cáncer. Se hallan en los aceites de soya, oliva, maíz y girasol, los frutos secos como semillas de oleaginosas.

Es de gran importancia la implementación en la canasta familiar embutidos cárnicos que sustituyan la grasa animal por grasa vegetal, la cual reduce el nivel de colesterol, ya que por el aumento de los problemas a nivel físico en el hombre este ha tenido que cambiar sus hábitos de manera tal que no le perjudique el consumo de ciertos tipos de productos, sin dejar de lado un producto agradable, de calidad y con buenas características organolépticas.

Lo más importante es que los consumidores están exigiendo un producto bajo en calorías, debido a las tendencias de "cuerpos esbeltos", esto ha permitido un mercado muy explotable, debido a que diariamente se consiguen nuevos seguidores, los cuales se dejan influir por la cultura actual.

La sustitución de grasa animal es importante para mejorar la calidad nutricional de los alimentos cárnicos. Tradicionalmente, los embutidos contienen cantidades relativamente altas de grasas insaturadas, por lo que se ha buscado la sustitución parcial o total de estas con grasas o aceites de origen vegetal.

En esta investigación se quiere demostrar que se puede utilizar grasas vegetales en la elaboración y formulación de salchichas tipo Frankfurt, ayudando a la salud de los consumidores por el alto contenido de grasas poli insaturadas las que ayudan a la disminución de el colesterol malo, también esta investigación va en ayuda a la economía de las industrias cárnicas al poder tener una alternativa ante la escases y alto costos de grasa de cerdo.

6.3 Justificación

Una alternativa para mejorar la calidad nutricional de los productos cárnicos es sustituir la grasa animal con alto contenido de grasas saturadas por grasa vegetal.

La grasa vegetal Danfat FRI - 1333 es una opción, ya que cuenta con un balance adecuado de ácidos grasos saturados e insaturados, como los ácidos grasos mirístico, palmítico, esteárico, oleico, linoleico y linolénico, además de considerables cantidades de vitamina A y E, por otro lado es importante que los productos nuevos que ofrecen beneficios a la salud que además de nutritivos y saludables deben ser aceptados por el consumidor.

La grasa vegetal se puede obtener fácilmente gracias a que en el país existe una industria especializada en la obtención de aceites y grasas vegetales.

Las salchichas tipo Frankfurt son muy consumidas en nuestro medio por lo que se ha pensado en la salud del consumidor ya que la grasa animal posee grandes cantidades de grasas saturadas las mismas que provocan el colesterol malo y por ende los daños a la salud y ahora con la sustitución de grasa vegetal que se utiliza en esta investigación vamos a sustituir en grandes cantidades las grasas saturadas por grasas poli insaturadas las que son beneficiosas para la salud.

6.4 Objetivos

6.4.1 Objetivo General

- Elaborar una salchicha tipo Frankfurt con la utilización de grasa vegetal (Danfat FRI-1333) con un 75% de sustitución en su formulación y un 5% de almidón de papa

6.4.2 Objetivos Específicos

- Presentar a la comunidad una salchicha tipo Frankfurt con grasa vegetal, la misma que esta destinada a cuidar la salud

- Aplicar esta investigación para en futuro realizar estudios de utilización de grasa vegetal en otro tipo de embutidos.

- Proponer el estudio de otras grasas vegetales que obtengan un mayor rendimiento en la elaboración de productos cárnicos.

6.5 Análisis de factibilidad

En la fase de investigación de este proyecto se realizó la elaboración de salchichas tipo Frankfurt con sustitución de grasa vegetal, de acuerdo al análisis sensorial realizado se determinó que el mejor tratamiento es el que posee un 75% de grasa vegetal y con la utilización de almidón de papa, de acuerdo a este tratamiento se realizó el siguiente análisis de factibilidad.

Tabla 25.- Análisis de factibilidad a nivel de planta piloto (Investigación)

Detalle	Cantidad	Unidad	Precio kg	subtotal
Carne de res	1,344	kg	3,63	4,879
Carne de cerdo	0,396	kg	4,40	1,742
Grasa de cerdo 25%	0,136	kg	2,86	0,389
Grasa Vegetal 75%	0,407	kg	0,80	0,326
Biocolor (carmín de cochinilla)	0,002	kg	22,0	0,044
Conservante (lactato)	0,009	kg	4,60	0,041
Condimentos	0,073	kg	0,37	0,027
Proteína aislada de soya	0,110	kg	3,50	0,390
Almidón de papa	0,220	kg	0,84	0,184
NPS	0,070	kg	0,17	0,012
Envoltura	1		0,01	0,500
Hielo	1,233	kg		
Subtotal	4	kg		$ 8,53
%merma	0,480	kg		
Producto terminado	3,520	kg		
Valor neto de producción				**$ 2,43**

Depreciación						
Activos Fijos	**Costo**	**Costo anual**	**Costo día**	**Costo hora**	**Hora utilizada**	**Costo parada**
Molino de carne	1500	150	0,6	0,075	1	0,075
Cútter	2000	200	0,8	0,100	1,5	0,150
Embutidora	800	80	0,32	0,040	0,5	0,020
Olla de cocción	1000	100	0,4	0,050	0,5	0,025
					Total	**0,270**

SUELDOS					
Sueldo	# Personal	Costo mes	Costo Día	Costo hora	Costo parada
240	2	480	24	3	10,5
				total	**10,5**

Suministros			
Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Anual
Energía eléctrica (Kw)	10	0,1353	1,35
Agua (lt)	90	0,0003	0,03
Diesel (gal)	2	1,05	2,1
Detergente (Kg)	0,25	2,27	0,57
		Total	**4,05**

Costo de Producción		
Materia Prima	$ 2,43	
Activos Fijos	$ 0,27	
Sueldo	$ 10,5	
Suministros	$ 4,05	
Total Costo de Producción	$ 17,25	*4kg de salchichas
Precio Unitario	$ 1,96	*libra
utilidad 30%	$ 0,58	
P.V.P.	**$ 2,55**	

Elaborado por: Diego Banda P.

Se debe considerar que en este análisis de factibilidad el precio del producto tiene un costo elevado esto se debe a que a nivel de investigación el precio de la materia prima es alto, pero a nivel industrial el costo de la materia prima es más bajo y el precio del producto baja, y es aceptable para la comercialización en el mercado.

Tabla 26.- Análisis de costos a nivel de planta industrial

Detalle	Cantidad	Unidad	Precio kg	Subtotal
Carne de res	1,344	kg	2,30	3,090
Carne de cerdo	0,396	kg	2,80	1,109
Grasa de cerdo 25%	0,136	kg	1,60	0,220
Grasa Vegetal 75%	0,407	kg	0,80	0,326
Biocolor (carmín de cochinilla)	0,002	kg	22,0	0,044
Conservante (lactato)	0,009	kg	4,60	0,041
Condimentos	0,073	kg	0,37	0,027
Proteína aislada de soya	0,110	kg	3,50	0,390
Almidón de papa	0,220	kg	0,84	0,184
NPS	0,070	kg	0,17	0,012
Envoltura	1		0,50	0,500
Hielo	1,233	kg		
Subtotal	4	kg		$ 5,94
%merma	0,480	kg		
Producto Terminado	3,520	kg		
Valor neto de producción				**$ 1,68**

Depreciación						
Activos Fijos	**Costo**	**Costo anual**	**Costo día**	**Costo hora**	**Hora utilizada**	**Costo parada**
Molino de carne	1500	150	0,6	0,075	1	0,075
Cútter	2000	200	0,8	0,100	1,5	0,150
Embutidora	800	80	0,32	0,040	0,5	0,020
Olla de cocción	1000	100	0,4	0,050	0,5	0,025
					Total	**0,270**

SUELDOS					
Sueldo	# Personal	Costo mes	Costo día	Costo hora	Costo parada
240	2	480	24	3	10,5
				total	**10,5**

Suministros			
Detalle	Cantidad	V. Unitario	V. Anual
Energía eléctrica (Kw)	10	0,1353	1,35
Agua (lt)	90	0,0003	0,03
Diesel (gal)	2	1,05	2,1
Detergente (Kg)	0,25	2,27	0,57
		Total	**4,05**

Costo de Producción		
Materia Prima	$ 1,68	
Activos Fijos	$ 0,27	
Sueldo	$ 10,5	
Suministros	$ 4,05	
Total Costo de Producción	$ 16,50	*4kg de salchichas
Precio Unitario	$ 1,870	*libra
utilidad 30%	$ 0,563	
P.V.P.	**$ 2,44**	

Elaborado por: Diego Banda P.

Aquí se presenta un análisis de costos a nivel industrial, donde se puede observar que existe una disminución en el costo con respecto al costo de investigación el ahorro es de un 4.31%

6.6 Fundamentación

La investigación va fundamentada al desarrollo y a la aplicación de diseños de nuevos productos los mismos que van a ayudar a los consumidores en aspecto nutricional y de salud, así es como esta investigación con la utilización de una grasa vegetal, esta aportando al cuidado de la salud y al mismo tiempo se abre una puerta en la industrias cárnicas para elaborar productos sanos sin grasa dañina

También la investigación se fundamenta en las normas INEN 1338:96 para la elaboración de salchichas de ahí se obtienen todos los estándares necesarios para obtener un producto de excelente calidad.

6.7 Metodología

Para el desarrollo de la propuesta se basa en el desarrollo de productos sanos para el consumo, por lo que se utiliza grasas vegetales para la formulación y elaboración de salchichas tipo Frankfurt, luego de que se realizó las pruebas sensoriales se determinó que el porcentaje óptimo de sustitución de grasa vegetal es del 75% y utilización de 5% de almidón de papa en su formulación.

Tabla 27.- Modelo operativo (plan de acción)

Fases	Metas	Actividades	Responsables	Recursos	Presupuesto	Tiempo
1. Formular la propuesta	Justificar la importancia de la utilización de grasas vegetales en las salchichas.	Revisión bibliográfica Normas INEN	Investigador	Humano Técnico Económico	$15	30 días
2. Desarrollo preliminar de la propuesta	Elaborar y formular las salchichas tipo Frankfurt con un 75% de sustitución de grasa vegetal y 5% de almidón de papa	Desarrollar la salchicha tipo Frankfurt	Investigador	Humano Técnico Económico	$30	10 días
3. Implementación de la propuesta	Ejecutar normas y fichas técnicas para la utilización de la grasas vegetales en salchichas	Elaboración fichas técnicas y redacción de artículos técnicos	Investigador	Humano Técnico Económico	$20	60 días
4. Evaluación de la propuesta	Comprobar la aceptación del producto con la utilización de catadores entrenados para obtener criterios mas finos del producto	Análisis sensorial con catadores entrenados	Investigador	Humano Técnico Económico	$30	30 días

Elaborado por: Diego Banda P.

6.8 Administración

Tabla 28.- Administración

Indicadores a mejorar	Situación actual	Resultados esperados	Actividades	Responsables
La disminución de la grasa animal en las salchichas tipo Frankfurt.	La utilización de grasas vegetales desarrolladas para la utilización de embutidos.	Una salchicha con la utilización de grasa vegetal, la misma que pueda ayudar a la salud del consumidor.	Elaborar salchichas tipo Frankfurt con diferentes porcentajes de sustitución 25%, 50% y 75% de grasa vegetal. Y la utilización de 5% de almidón de papa Determinar mediante un análisis sensorial cual es el mejor tratamiento de aceptación del consumidor Desarrollar análisis físico químicos y microbiológicos para la determinación de la vida útil del mejor tratamiento.	Investigador: Diego Banda

Elaborado por: Diego Banda P.

CAPÍTULO VII

BIBLIOGRAFÍA

- ACURIO, F. y ARÉVALO N.2000 "Sustitución Parcial de Carne de Res con Carne de Trucha Arco Iris (*Salmo gairdneri)* en la Elaboración de Salchichas Tipo Frankfurt" Tesis de Grado UTA. FCIAL. Ambato – Ecuador

- A.E. Riemann, T.C. Lanier, and K.R. Swartz. "Rapid Heating Effects on Gelation of Muscle Proteins".

- ALVARADO, Juan; 1996, "Principios de ingeniería Aplicados a Alimentos," Ed. Radiocomunicaciones; Quito- Ecuador, pp 372-398.

- AOAC. Association of Official Analytical Chemist. 12th ed. Washington, D.C

- BLANCO, Jorge. Alimentos como escudos contra el cáncer. En. Salud y vida [en línea] 27 de Junio de 2005 <http://www.sld.cu/saludvida /nutrición/temas>.

- BELIZ, H. y GROSC, W. 1985. "Química de los Alimentos". Edit. Acribia. Zaragoza – España

- BOGNER Hermann 1969 "Tecnología de la Carne", Edición única, Editorial Acribia, Zaragoza – España, 115 pp.

- CARBALLO, J. BARRETO, G. “Starch and egg White influence on properties of Bologna sausage related to fat content

- COFRADES, S. GUERRA, M.A. “Plasma Protein And Soy Fiber Content Effect Bologna Sausage Properties as Influenced by fat level”.

- CORETTI, K 1971. “Embutidos: Elaboración y Defectos”. Edit. Acribia. Zaragoza – España.

- CORREDOR, Carlos. Efectos del Consumo de Aceite de Palma sobre el Colesterol Sérico. Documento del Programa de Salud y Nutrición Humana.

- F.A.O. 1987. “Alimentación y Nutrición”. 70p.

- FENNEMA, O. 1982. “Introducción a la Ciencia de los alimentos”. Edit. Reverté Barcelona.

- FREY, W. 1983. “Fabricación Fiable de Embutidos”. Zaragoza – España.

- FORTIN, J.; DESPLANCKE, C. 2001 “Guía de selección y entrenamiento de un panel de catadores” Editorial Acribia. Zaragoza España

- GIRARD J.P. 1991 “Tecnología de la Carne y Productos Cárnicos”, Edición única, Editorial Acribia, Zaragoza – España.

- GARCÍA, M. 1985. “Manual del Cachinero”. Ed. Sintes. Barcelona

- HERRERA e. LUIS, MEDINA f. Arnaldo, NARANJO L. Galo (2004), “Tutoría de la Investigación Científica”, Diemerino Editores. Quito – Ecuador. 252 pp.

- ICMSF 1985. “Microorganismos de los Alimentos”. Edit. Acribia. Zaragoza – España

- INEN. Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito – Ecuador.

- LEES, R. 1969. "Análisis de los Alimentos. Edit. Acribia. Zaragoza – España.

- MACKEY, A. y FLORES DE MÁRQUEZ, I. 1984. "Evaluación Sensorial de los Alimentos" Segunda Edición. San Felipe – Venezuela.

- MORENO, N. Y VILLACIS, C. 1998. "Determinación de la Vida Útil de Salchichas Frankfurt", Tesis de Grado. UTA, FCIAL. Ambato – Ecuador.

- NAVARRO, Iñigo; "CARNISENUSA Consolider-Ingenio 2010, Universidad de Navarra" Pamplona. Navarra (España)

- PRICE, J.F. y SCHWERSGERT, B.S. 1976. "Ciencia de la Carne y los Productos Cárnicos". Edit. Acribia. S.A. Zaragoza – España.

- SALTOS Aníbal (1993) "Diseño Experimental" ", Edición única, Ambato – Ecuador, 111 pp.

- SANCHO, J. BOTA, e. de CASTRO, J.J. "Introducción al análisis sensorial de los alimentos" Editorial Alfaomega. México, D.F.

- SANZ, E. 1985. "Enciclopedia de la Carne". Segunda Edición. Edit. España – Calpe. S.A. Madrid – España.

- UNLU, NURAY Z. BOHN, TORSTEN. CLINTON, and, STEVEN K. "Carotenoid Absorption from Salad and Salsa by Humans is Enhanced by Addition of Avocado or Avocado Oil

- WATTS, B.; YLIMAKI, G.; JEFFERY, L. y ELIAS, L. 1992. "Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos". Centro de Investigaciones para el Desarrollo. Ottawa.

LINK GRAFÍA

- Aceites de Palma. En. California oils Corporation disponible en: http://www.caloils.com/

- BLANCO, Jorge. Alimentos como escudos contra el cáncer. En. Salud y vida 27 de Junio de 2005 disponible en: http://www.sld.cu/

- WILLS; Josephine EUFIC, Estudios sobre Grasas en: EUFIC: http://www.eufic.org

- MORA, Olga. Programa de Salud y Nutrición Humana en el XII Congreso Latinoamericano de la AOCS En. Cenipalma disponible en: http://www.cenipalma.org/

- Los Aceites Vegetales comestibles En. Portal anime disponible en: http://portal.aniame.com/

- PÉREZ, Alina. Hábitos alimentarios y cáncer. En. Salud y vida 27 de Junio de 2005 disponible en: http://www.sld.cu/

- Perfil De Mercado Embutidos – Ecuador (2007), Disponible en: http://www.prochile.cl/

- Procesamiento de carnes y embutidos, (2003), Oficina de Ciencia y Tecnología, Organización de los Estados Americanos Disponible en: http://www.science.oas.org/

ANEXOS

ANEXO A
Informe de Análisis Proximal

Tabla29.- Informe de resultados de análisis proximal.

MC-LSAIA-2201-03

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1. CutuglaguaTlfs. 2690691-3007134. Fax 3007134
Casilla postal 17-01-340

LSAIA/DNC/EESC

ENSAYOS
No OAE LE C 10-003

INFORME DE ENSAYO No: 10-218

NOMBRE PETICIONARIO:	Ing. Diego Salazar	**INSTITUCION:**	UTA
DIRECCION:	Ambato	**ATENCION:**	Sr. Diego Banda
FECHA DE EMISION:	Junio 25 del 2010	**FECHA DE RECEPCION.:**	Junio 14 del 2010
FECHA DE ANALISIS:	Junio 21 del 2010	**HORA DE RECEPCION:**	8h30
		ANALISIS SOLICITADO	PROXIMAL

ANÁLISIS	HUMEDAD*	CENIZAS*Ω	E.E.*Ω	PROTEINA*Ω	FIBRA*Ω	E.L.N.*Ω	IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
10-0791	67,87	5,36	24 ,06	35,36	1,31	15,94	SALCHICHA FRANFURT

Los ensayos marcados con * no son acreditados por el OAE. Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Dr. Armando Rubio
RESPONSABLE DE CALIDAD

LABORATORIO LSAIA
I.N.I.A.P.
EST. EXP. SANTA CATALINA

Dr. Iván Samaniego
RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, está dirigido únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electronico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la informacion.

ANEXO B
Análisis Estadístico

Tabla 30.- Resultado de las pruebas sensoriales del atributo aceptabilidad

	BLOQUES															
Tratamientos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Y.j**
1(AoBo)	2	-	-	3	-	-	2	-	-	3	-	-	1	-	-	11
2 (AoB1)	3	-	-	-	2	-	-	3	-	-	2	-	-	4	-	14
3 (A1Bo)	-	2	-	3	-	-	-	-	3	-	-	2	-	2	-	12
4 (A1B1)	-	3	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	3	9
5 (A2Bo)	-	-	2	-	2	-	-	-	2	2	-	-	-	-	3	11
6 (A2B1)	-	-	4	-	-	5	-	5	-	-	-	2	4	-	-	20
Yi.	5	5	6	6	4	6	3	8	5	5	3	4	5	6	6	77

Elaborado por: Diego Banda P.

Tabla31.- Resultado de las pruebas sensoriales del atributo sabor

	BLOQUES															
Tratamientos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Y.j**
1(AoBo)	3	-	-	4	-	-	4	-	-	4	-	-	4	-	-	19
2 (AoB1)	3	-	-	-	4	-	-	4	-	-	4	-	-	4	-	19
3 (A1Bo)	-	4	-	5	-	-	-	-	5	-	-	4	-	5	-	23
4 (A1B1)	-	3	-	-	-	5	5	-	-	-	5	-	-	-	4	22
5 (A2Bo)	-	-	5	-	3	-	-	-	3	3	-	-	-	-	2	16
6 (A2B1)	-	-	5	-	-	4	-	4	-	-	-	5	4	-	-	22
Yi.	6	7	10	9	7	9	9	8	8	7	9	9	8	9	6	121

Elaborado por: Diego Banda P.

Tabla32.- Resultado de las pruebas sensoriales del atributo color

	BLOQUES															
Tratamientos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Y.j**
1(AoBo)	2	-	-	3	-	-	2	-	-	2	-	-	2	-	-	11
2 (AoB1)	2	-	-	-	3	-	-	3	-	-	4	-	-	4	-	16
3 (A1Bo)	-	3	-	3	-	-	-	-	4	-	-	4	-	4	-	18
4 (A1B1)	-	2	-	-	-	2	3	-	-	-	3	-	-	-	1	11
5 (A2Bo)	-	-	3	-	2	-	-	-	3	4	-	-	-	-	3	15
6 (A2B1)	-	-	4	-	-	4	-	4	-	-	-	4	4	-	-	20
Yi.	4	5	7	6	5	6	5	7	7	6	7	8	6	8	4	91

Elaborado por: Diego Banda P.

Tabla33.- Resultado de las pruebas sensoriales del atributo olor

	BLOQUES															
Tratamientos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Y.j**
1(AoBo)	4	-	-	3	-	-	4	-	-	3	-	-	2	-	-	16
2 (AoB1)	4	-	-	-	3	-	-	4	-	-	4	-	-	4	-	19
3 (A1Bo)	-	4	-	3	-	-	-	-	3	-	-	3	-	3	-	16
4 (A1B1)	-	2	-	-	-	1	4	-	-	-	3	-	-	-	4	14
5 (A2Bo)	-	-	4	-	3	-	-	-	4	2	-	-	-	-	5	18
6 (A2B1)	-	-	4	-	-	4	-	4	-	-	-	5	4	-	-	21
Yi.	8	6	8	6	6	5	8	8	7	5	7	8	6	7	9	104

Elaborado por: Diego Banda P.

Tabla34.- Resultado de las pruebas sensoriales del atributo textura

	BLOQUES															
Tratamientos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**Y.j**
1(AoBo)	3	-	-	2	-	-	3	-	-	3	-	-	3	-	-	14
2 (AoB1)	4	-	-	-	3	-	-	4	-	-	4	-	-	3	-	18
3 (A1Bo)	-	3	-	3	-	-	-	-	3	-	-	4	-	2	-	15
4 (A1B1)	-	2	-	-	-	3	4	-	-	-	2	-	-	-	2	13
5 (A2Bo)	-	-	4	-	3	-	-	-	2	4	-	-	-	-	4	17
6 (A2B1)	-	-	4	-	-	3	-	2	-	-	-	5	4	-	-	18
Yi.	7	5	8	5	6	6	7	6	5	7	6	9	7	5	6	95

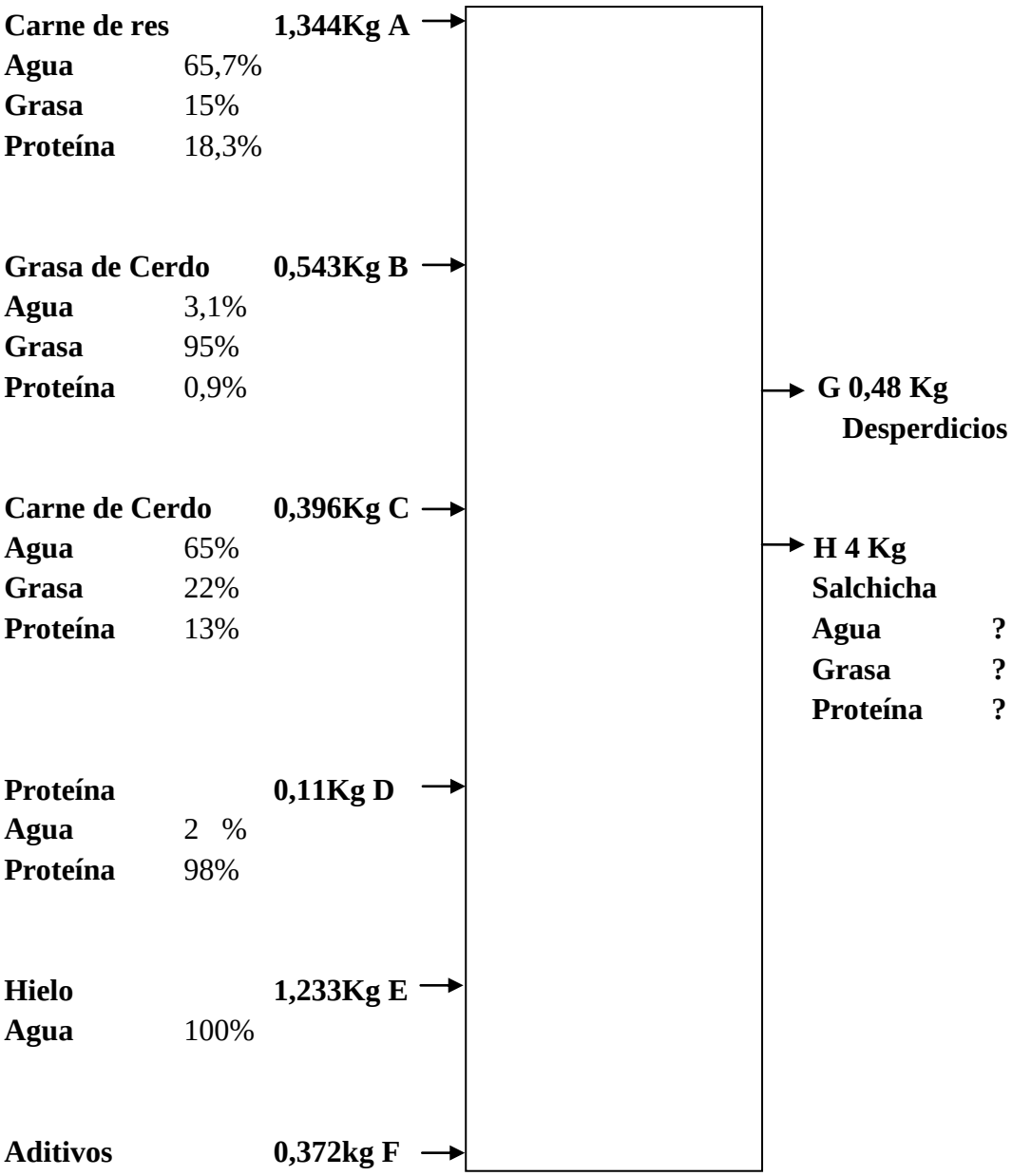
Elaborado por: Diego Banda P.

ANEXO C
Apéndice

APÉNDICE #1

BALANCE DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON LA SUSTITUCIÓN DE GRASA ANIMAL (CERDO), POR GRASA VEGETAL (*Danfat FRI-1333*).

Sin la sustitución de grasa vegetal.



Balance general

H= Salchicha tipo Frankfurt

A= Carne de res

B= Grasa de cerdo

C= Carne de cerdo

D= Proteína

E= Hielo

F= Condimentos

G= Desperdicios

A + B + C + D + E + F = G + H

H = 1,344 + 0,543 + 0,396 + 0,11 + 1,233 + 0,372 – 0,48

H = 4 – 0,48

H = 3,52

Balance de humedad

H = (1,344kg * 0,657) + (0,543kg * 0,031) + (0,396kg * 0,65) + (0,11kg * 0,02)
+ (1,233kg * 1) + (0,327kg * 0)

H = 0,883 + 0,016 + 0,2574 + 0,0022 + 1,233 + 0

H = 2,3916 / 0,0352

H = 68 % agua (Humedad)

Balance de grasa

H = (1,344kg * 0,15) + (0,543kg * 0,95) + (0,396kg * 0,20) + (0,11kg * 0)
+ (1,233kg * 0) + (0,327kg * 0)

H = 0,2016 + 0,51585 + 0,08712

H = 0,80845 / 0,0352

H = 22,87% grasa

Balance de proteína

H = (1,344kg * 0,183) + (0,543kg * 0,009) + (0,396kg * 0,13) + (0,11kg * 0,98) + (1,233kg * 0) + (0,327kg * 0)

H = 0,245952 + 0,004887 + 0,05148 + 0,1078

H = 0,410119 / 0,0352

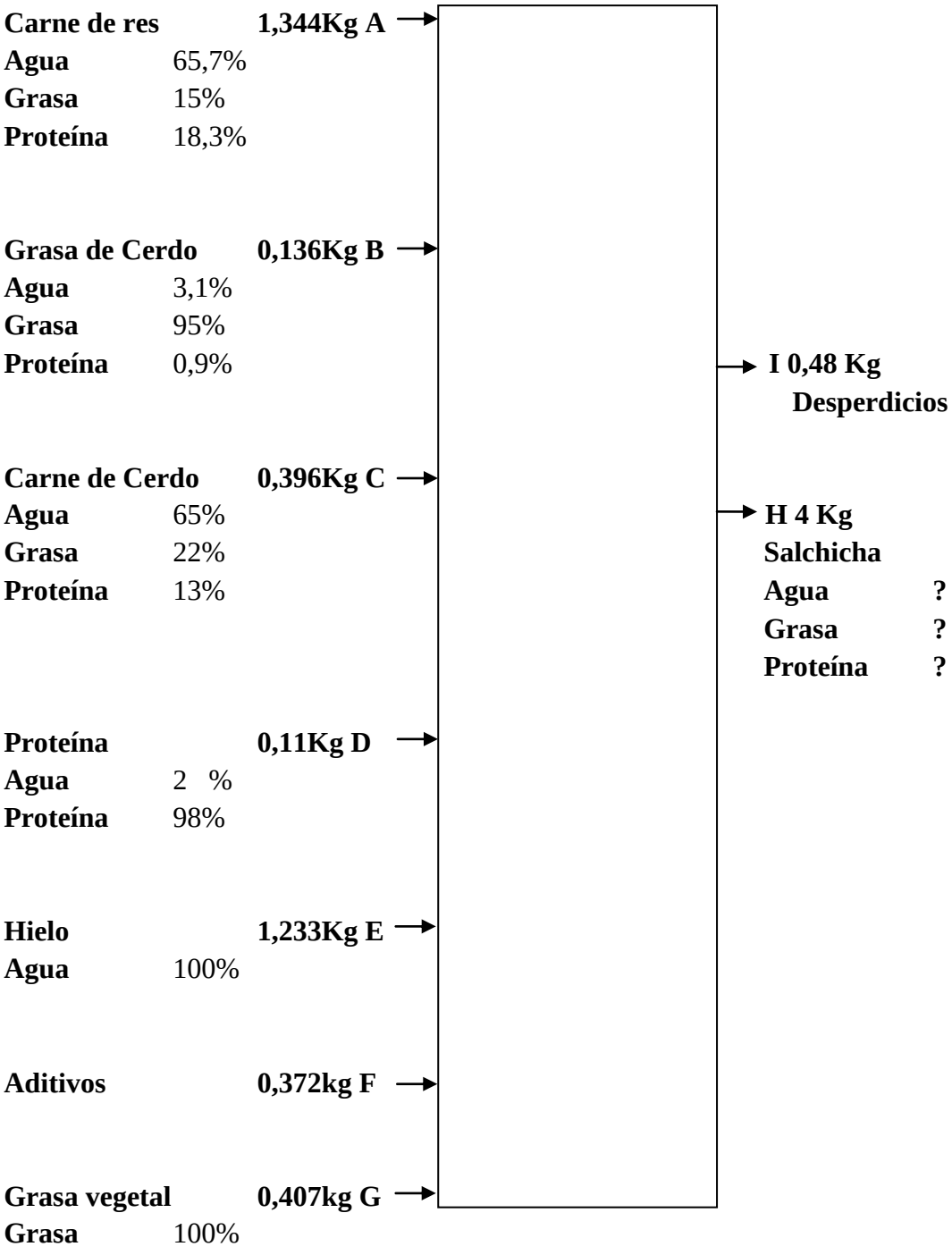
H = 11,66% proteína cárnica

H = (0,11 * 0,98)

H = 0,1078 / 0,0352

H= 3,06 % proteína no cárnica

Con la sustitución de grasa vegetal.



Balance general

H= Salchicha tipo Frankfurt

A= Carne de res

B= Grasa de cerdo

C= Carne de cerdo

D= Proteína

E= Hielo

F= Condimentos

G= Grasa Vegetal

I = Desperdicios

A + B + C + D + E + F + G = H + I

H = 1,344 + 0,136 + 0,396 + 0,11 + 1,233 + 0,372 + 0,407 – 0,48

H = 4 – 0,48

H = 3,52

Balance de humedad

H = (1,344kg * 0,657) + (0,136kg * 0,031) + (0,396kg * 0,65) + (0,11kg * 0,02) + (1,233kg * 1) + (0,327kg * 0) + (0,407kg * 0)

H = 0,883 + 0,004216 + 0,2574 + 0,00022 + 1,233

H = 2,379 / 0,0352

H = 68 % agua (Humedad)

Balance de grasa

H = (1,344kg * 0,15) + (0,136kg * 0,95) + (0,396 * 0,22) + (0,11kg * 0) + (1,233kg * 0) + (0,372kg * 0) + (0,407kg * 1)

H = 0,2016 + 0,1292 + 0,08712 + 0 + 0 + 0 + 0,407

H = 0,82492 / 0,0352

H = 23.43% grasa

Balance de proteína

H = (1,344kg * 0,183) + (0,136kg * 0,009) + (0,396 * 0,13) + (0,11kg * 0,98) + (1,233kg * 0) + (0,372kg * 0) + (0,407kg * 0)

H = 0,2459 + 0,001224 + 0,05148 + 0,1078 + 0 + 0 + 0

H = 0,406404 / 0,0352

H = 11,54% proteína cárnica

H = (0,11 * 0,98)

H = 0,1078 / 0,0352

H= 3,06 % proteína no cárnica

APÉNDICE # 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS
HOJA PARA EVALUACIÓN SENSORIAL

TEMA: "EL EFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE GRASA ANIMAL (CERDO) POR GRASA VEGETAL (Danfat – FRI 1333), EN LA ELABORACIÓN DE SALCHICHAS TIPO FRANKFURT."

Fecha: _____

- Por favor sírvase degustar y calificar cada una de las muestras indicadas.

CARACTERÍSTICAS	ALTERNATIVAS	MUESTRAS N.-					
		112	220	208	116	190	240
OLOR	1.-Desagradable						
	2.-No tiene olor						
	3.-Ligeramente perceptible						
	4.-Normal característico						
	5.-Intenso característico						
COLOR	1.-Desagradable						
	2.-No tiene color						
	3.-Ligeramente coloreado						
	4.-Normal característico						
	5.-Intenso característico						
SABOR	1.-Desagradable						
	2.-No tiene sabor						
	3.-Ligeramente perceptible						
	4.-Normal característico						
	5.-Buen sabor						
TEXTURA	1.-Dura						
	2.-Ligeramente dura						
	3.-Normal						
	4.-Suave						
	5.-Muy suave						
ACEPTABILIDAD	1.-Desagrada mucho						
	2.-Desagrada poco						
	3.-Ni agrada ni desagrada						
	4.-Agrada poco						
	5.-Agrada mucho						

OBSERVACIONES:

_____
_____

APÉNDICE #3

Fundamentación legal Normas INEN

Tabla 35.- Aditivos permitidos en la elaboración del producto.

ADITIVO	MÁXIMO* mg/kg	Método de ensayo
Ácido ascórbico e isoascórbico y sus sales sódicas	500	NTE INEN 1349
Nitrito de sodio y/o potasio	125	NTE INEN 784
Polifosfatos (P_2O_5)	3000	NTE INEN 782

* Dosis máxima calculada sobre el contenido neto total del producto
Fuente: NORMAS INEN 1338:96

Tabla 36.- Requerimientos bromatológicos

REQUISITO	UNIDAD	mín.	máx.	Método de ensayo
Perdida por calentamiento	%	-	65	NTE INEN 777
Grasa total	%	-	25	NTE INEN 778
Proteína	%	12	-	NTE INEN 781
Cenizas	%	-	5	NTE INEN 786
pH	%	-	6,2	NTE INEN 783
Aglutinantes	%	-	5	NTE INEN 787

Fuente: NORMAS INEN 1338:96

Tabla 37.- Requisitos microbiológicos en muestra unitaria

REQUISITO	Máx. UFC/g	Método de ensayo
Enterobacteriaceae	$1.0x10^1$	NTE INEN 1529
Escherichia coli**	$1.0x10^1$	
Staphylococcus aureus	$1.0x10^2$	
Clostridium perfringes	-	
Salmonella	aus/25g	

* Indica que el método del número más probable NMP (con tres tubos por dilución) no debe dar ningún positivo.
Fuente: NORMAS INEN 1338:96

Tabla 38.- Requisitos microbiológicos a nivel de fábrica

REQUISITOS	CATEGORÍA	CLASE	n	c	m UFC/g	M UFC/g
R.E.P.	2	3	5	1	$1,5x10^5$	$2,5x10^5$
Enterobacteriaceae	5	3	5	2	$1,0x10^2$	$1,0x10^3$
Escherichia Coli**	7	3	5	2	$1,0x10^1$	$1,0x10^2$
Staphylococcus aureus	8	3	5	1	$1,0x10^2$	$1,0x10^3$
Salmonella	11	2	10	0	aus/25g	-

*Indica que el método del numero mas probable NMP (con tres tubos por dilución), no debe dar ningún tubo positivo.
** Coliformes fecales
Fuente: NORMAS INEN 1338:96

APÉNDICE #4

Ficha Técnica de la Grasa Vegetal Danfat FRI - 1333

Danec s. a.
Sabemos hacerlo... y lo hacemos bien

	Hoja de Producto	Pag. Ba-1
Nombre industrial	**Danfat FRI-1333**	Fecha de emisión: 20 de Marzo de 2005
Nombre comercial		Reemplaza a: 20 de Febrero de 2005

CARACTERÍSTICAS GENERALES
Es una grasa no láurica de bajo punto de fusión, elaborada exclusivamente con aceites vegetales no hidrogenados, libre de ácidos grasos *trans*, completamente refinada, blanqueada, desodorizada y plastificada.

APLICACIONES
Este producto se recomienda como aceite para fritura profunda en la elaboración de productos como papas tipo "chips" y "french fries", chifles, yuquitas, pollo apanado y alimentos similares. Tiene una extraordinaria estabilidad y resistencia al maltrato térmico motivo por el que resiste muy bien la fritura a temperatura elevada y por tiempo prolongado.
También se recomienda para la elaboración de pan en clima frío y otras masas para hornear así como también para la preparación de empanadas, tortillas y de donuts, tanto para la masa como para la fritura de los mismos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR	MÉTODO
Ácidos grasos libres* (como palmítico)	%	0.06 max.	AOCS Ca 5a-40
Humedad e impurezas*	%	0.1 max.	AOCS Ca 2c-25
Índice de peróxidos*	meq O_2/kg	1.0 max.	AOCS Cd 8-53
Color Lovibond Amarillo*(celda 5¼")		35.0 max.	AOCS Cc 13e-92
Color Lovibond Rojo*(celda 5¼")		3.0 max.	AOCS Cc 13e-92
Índice de yodo, Wij's	cg/g	56.0-58.0	AOCS Cd 1-25
P. F. (deslizamiento)	°C	32.0-34.0	AOCS Cc 3-25
Antioxidante BHT	ppm	100	
Olor/Sabor*		Buenos	Sensorial

* Al momento del despacho

PRESENTACIÓN
El producto se expende en bloques de 15 Kg,

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES (VALORES TÍPICOS)

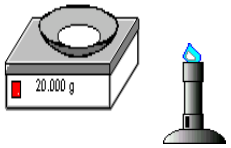
Acido graso (glpc)	% ácido graso		Temp. °C	% SFC
C12:0	0.25-0.38		10.0	43.0-44.0
C14:0	0.85-1.05		20.0	18.0-18.5
C16:0	38.0-41.5		25.0	8.5-12.0
C18:0	5.0-6.0		30.0	5.2-6.5
C18:1	40.1-42.5		35.0	< 2.5
C18:2				
Total A. G. trans	< 0.5			

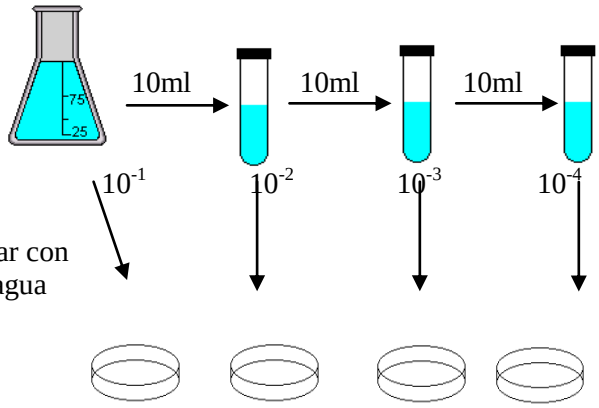
ALMACENAMIENTO
Para su mejor conservación, el producto se debe almacenar al amparo de la luz solar directa, en un ambiente seco y fresco, entre 15 y 30°C.

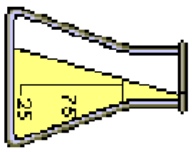
ANEXO D
Gráficos

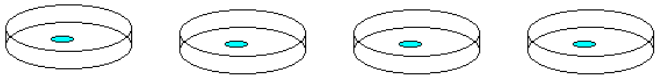
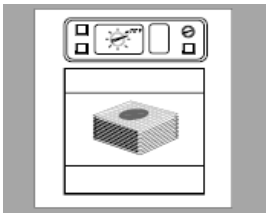
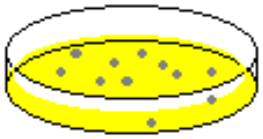
GRÁFICO # 12

Técnicas utilizadas para la siembra de pruebas microbiológicas

<table>
<tr>
<td>

Pesar 10gr de la muestra en condiciones de asepsia</td>
<td>

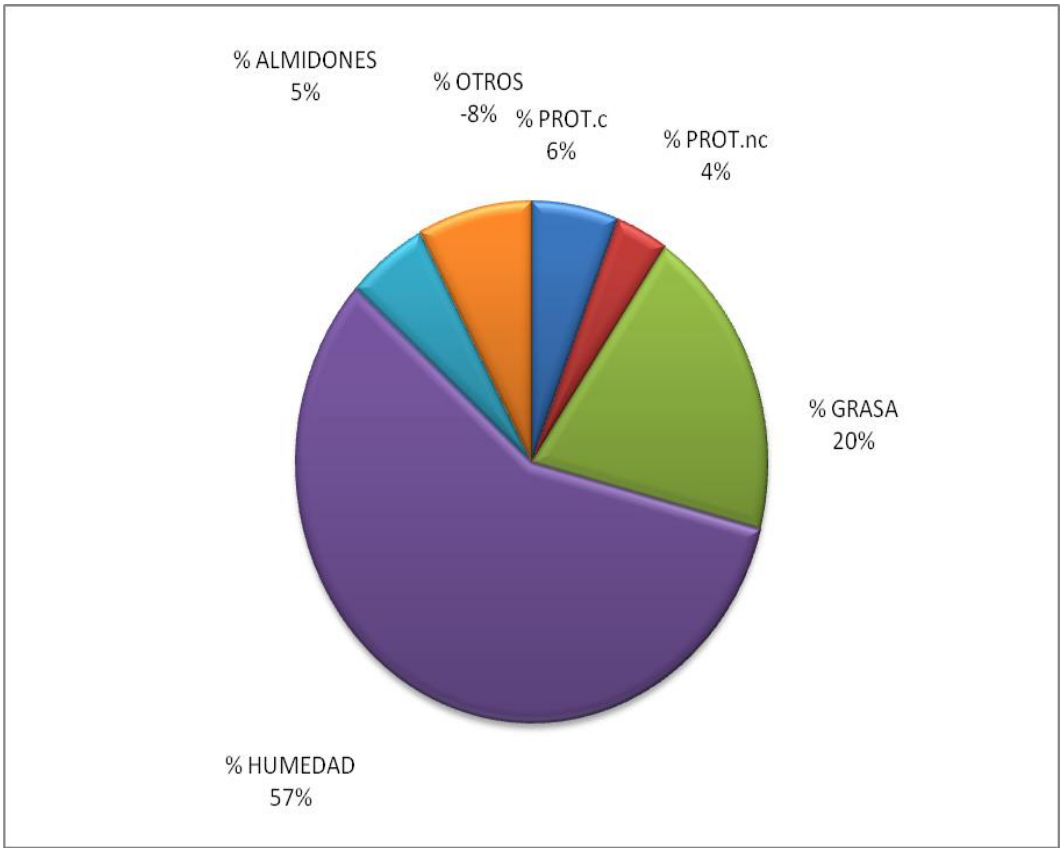
Homogenizar con 90.o ml de agua destilada
Depositar por duplicado 1.0ml de cada dilución en cajas Petri.</td>
</tr>
<tr>
<td>

Adicionar de 15 a 20ml del agar correspondiente a cada analisis, enfriados a 45ºC en cada placa</td>
<td>
Homogenizar la muestra con el agar mediante movimientos rotatorios
</td>
</tr>
<tr>
<td>
Incubar las cajas en posición invertida a una temperatura de 28ºC por 24 horas.</td>
<td>
Contar aquellas placas que tengan colonias formadas, reportar como UFC/g o ml de muestra, indicando tiempo de incubación</td>
</tr>
</table>

Fuente: Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2ª ed. Facultad de Química, UNAM. México.
Elaborado por: Diego Banda P.

GRÁFICO # 13

COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA SALCHICHA TIPO FRANKFURT CON SUSTITUCIÓN DE GRASA ANIMAL POR GRASA VEGETAL

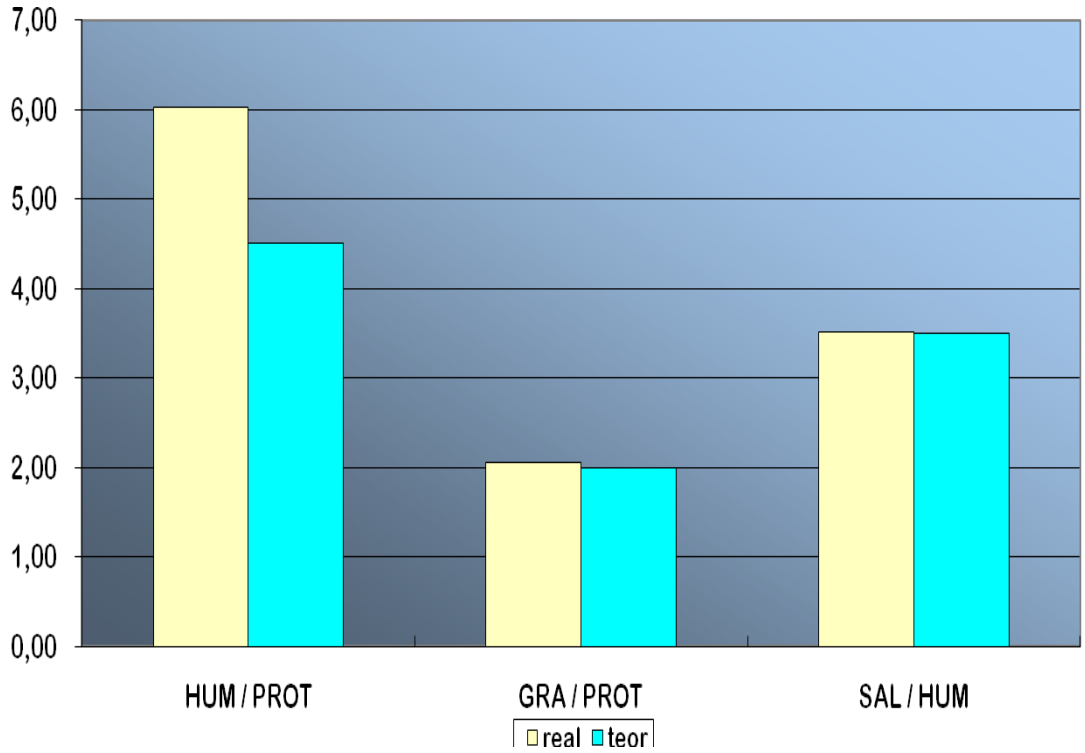


En este grafico de pastel se puede observar la composición proximal de la salchicha tipo Frankfurt, donde se observa valores similares a los obtenidos en el balance de materia, el cambio que se puede observar es que se encuentra disminuido el porcentaje de merma eso se observa en la humedad que en balances tenia un 68% y en el grafico se muestra con 57%

.

GRÁFICO # 14

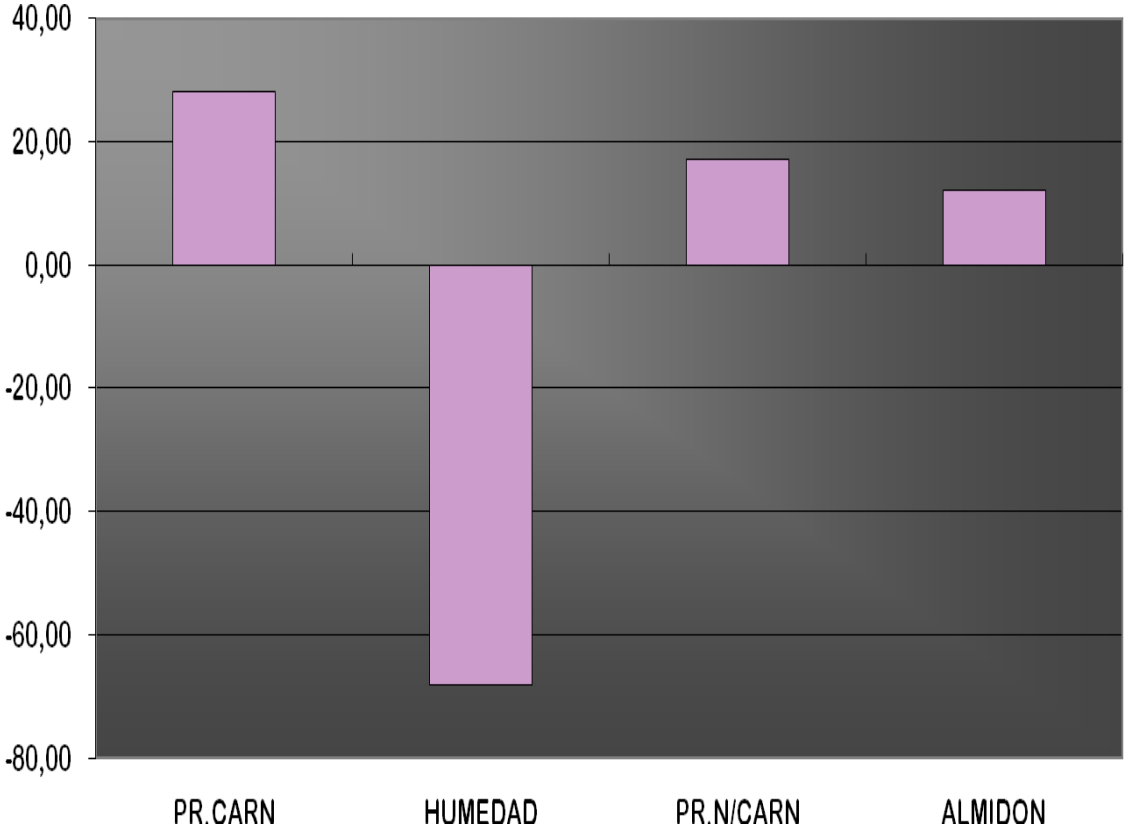
RELACIÓN ENTRE COMPONENTES



En este gráfico de barras tenemos la relación entre los componentes es decir los valores teóricos y los valores reales, se puede decir que los rangos están dentro de los parámetros indicados por las normas.

GRÁFICO # 15

RETENEDORES DE HUMEDAD



Este gráfico nos muestra la capacidad de retención de la humedad, tanto de la proteína cárnica la no cárnica y el almidón, aquí se demuestra que existe un equilibrio en la formulación del nuevo producto.