

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ELABORACION DE SALCHICHA TIPO VIENA
UTILIZANDO SUSTITUTOS DE GRASA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTA

GABRIELA VEGA SANCHEZ

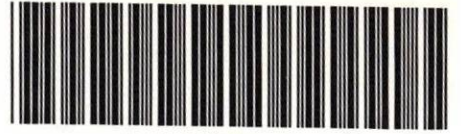
MARIN, N. L.

NOVIEMBRE 1995



57

T
TS196
.M3
V4
C.1



1080063158

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



ELABORACION DE SALCHICHA TIPO VIENA
UTILIZANDO SUSTITUTOS DE GRASA

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

PRESENTA

GABRIELA VEGA SANCHEZ

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE 1995

012371

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

T/
TS 1967
.M3
.V4

040.664

FA2

1995

0.5



Biblioteca Central
Magna Solidaridad

F. Fosis



BURANGEL FILES
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS**

**ELABORACION DE SALCHICHA TIPO VIENA
UTILIZANDO SUSTITUTOS DE GRASA**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ING. EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**PRESENTA:
GABRIELA VEGA SANCHEZ**

MARIN, N.L.

NOVIEMBRE 1995

BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS


ELABORACION DE SALCHICHA TIPO VIENA
UTILIZANDO SUSTITUTOS DE GRASA

TESIS QUE PRESENTA:

GABRIELA VEGA SANCHEZ

PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

COMISION REVISORIA



Ing. Carlos César Rodríguez Acevedo



Q.B.P. Luz Ma. Murillo Vargas



Dr. Mario Alberto Ramírez de la G.

MARIN, N.L.

NOVIEMBRE 1995

AGRADECIMIENTOS

A TODOS LOS MAESTROS DEL DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS:

Que de una u otra forma cooperaron para mi formación profesional y humana.

A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

AL PERSONAL DE LA BIBLIOTECA

AL ING. URESTI EN EL LABORATORIO DE BROMATOLOGIA

Y EN GENERAL A TODOS MIS COMPAÑEROS

Con quien compartí momentos muy especiales.

DEDICATORIAS

A DIOS NUESTRO SEÑOR:

Por haberme dado la fuerza necesaria para lograr esta meta.

A MIS PADRES:

Ing. José Francisco Vega Castillo
Sra. Martha Sánchez de Vega

Por su apoyo y confianza durante todas las acciones
que he emprendido en mi vida.

A MIS HERMANOS:

Daniela Vega Sánchez
Gerardo Vega Sánchez

Por compartir los momentos más importantes en mi vida.

A MI SOBRINA:

Andrea

Porque su alegría significó un aliento cada día.

A MIS MAESTROS:

Ing. Carlos César Rodríguez Acevedo
Dr. Mario Alberto Ramírez de la Garza

Por su consejo y apoyo para el logro de este trabajo.

INDICE

INTRODUCCION	1
I. LITERATURA REVISADA	
1. EMBUTIDOS	
1.1 Fundamentos de procesado de carne	2
1.2 Historia	2
1.3 Clasificación	3
2. EMULSIONES CARNICAS	5
2.1 La estabilidad de la emulsión	5
2.2 Proteínas emulsificadoras	6
3. SALCHICHAS	
3.1 Elaboración	7
3.2 Variedades	7
3.3 Características de una salchicha	8
4. NUEVOS PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA	10
4.1 La necesidad de nuevos productos	11
5. CAMBIOS EN LAS TENDENCIAS ALIMENTICIAS	13
5.1 Regulaciones de etiquetación	17
6. SUSTITUTOS DE GRASA	19
6.1 Sustitutos basados en proteínas	19

6.2 Componentes sintéticos	20
6.3 Sustitutos basados en carbohidratos	21
6.4 Combinación de productos	22
7. GOMAS E HIDROCOLOIDES EN EMULSIONES DE AGUA-ACEITE	24
7.1 Gomas utilizadas en la industria alimenticia	
7.1.1 Almidones	24
7.1.2 Goma arábica	25
7.1.3 Goma guar	25
7.1.4 Carboximetilcelulosa	25
7.1.5 Carrageninas	26
7.1.6 Alginatos	26
7.2 Formación de películas en interfases	26
7.3 Funcionalidad de hidrocoloides selectivos	27
8. CARRAGENINA	
8.1 Definición	28
8.2 Forma de producción	28
8.3 Aplicaciones	29
8.4 Como usar carragenina	31
8.5 Propiedades químicas	31
8.5.1 Estructura química	31
8.5.2 Hidratación de carrageninas	31
8.5.3 Gelificación de carrageninas	31
8.5.4 Reactividad proteínica	32

8.5.5	Compatibilidad con otros ingredientes y gomas	32
8.5.6	Interacción de la carragenina con partículas	32
8.6	La carragenina comparada con otras gomas	33
8.7	Propiedades funcionales	33
8.7.1	Enlazamiento y reducción de pérdida de agua	33
8.7.2	Estabilización/Emulsificación	33
8.7.3	Unión de partículas de carne	34
8.7.4	Extensión de la carne	34
II. MATERIALES Y METODOS		35
III. ELABORACION DEL PRODUCTO		
Método 1. Salchicha con simplese		36
Método 2. Salchicha con carragenina		37
Método 3. Salchicha con simplese y carragenina		37
IV. FORMULACIONES		38
V. COSTO DEL PRODUCTO		39
VI. PRUEBAS DE PREFERENCIA DE PANEL		40
VII. RESULTADOS		
Resultados bromatológicos		42
Resultados de cálculo calórico		44
Resultados de panel organoléptico		45
Gráfica 1. Resultados de la prueba panel (Apariencia)		46
Gráfica 2. Resultados de la prueba panel (Olor)		47
Gráfica 3. Resultados de la prueba panel (Color)		48

Gráfica 4. Resultados de la prueba panel (Sabor)	49
Gráfica 5. Resultados de la prueba panel (Consistencia)	50
Gráfica 6. Resultados de la prueba panel (Aceptabilidad)	51
VIII. DISCUSION	52
IX. CONCLUSIONES	54
X. RESUMEN	56
XI. BIBLIOGRAFIA	57

INTRODUCCION.

Junto con la evolución que ha experimentado la humanidad, se han dado cambios en todos los ámbitos de su estilo de vida. En el siglo XX hemos sido testigos de numerosos y fabulosos inventos, todos con una sola finalidad, la de proveer mayor comodidad y placer al hombre.

Como consecuencia lógica, la forma de alimentación también se ha visto afectada y es exactamente en este punto donde la tecnología de alimentos debe adecuarse a las innovaciones y necesidades de la sociedad moderna; tales como empaques novedosos que permitan una larga conservación, alimentos de fácil y rápida preparación como los cocinados en horno de microondas entre otros.

La carne es desde la antigüedad, uno de los alimentos más importantes y la principal fuente de proteínas de origen animal. De esta manera surge la industria cárnica debido fundamentalmente a la evolución gradual de los procedimientos tradicionales de producción, procesado y distribución.

Sin embargo, debido al estilo de vida sedentario y el abuso de productos de dicho origen, se han ocasionado serios problemas de salud relacionados con el exceso de colesterol acumulado, provocando padecimientos cardiovasculares, los cuales representan una de las principales causas de muertes en la actualidad. Es por eso la importancia de brindar a los consumidores, nuevas opciones para continuar disponiendo de productos cárnicos que les permitan guardar una nutrición adecuada sin sacrificar en mucho, el sabor que los caracteriza y lo más cerca posible al costo de los productos tradicionales.

El presente trabajo de tesis tiene como objetivo elaborar un embutido como lo es la salchicha tipo Viena, con el procesamiento tradicional pero utilizando dos aditivos alimenticios que son el Simplese de la compañía Nutra Sweet y la Carragenina MB-2000 tipo kappa como sustitutos de grasa. Posteriormente, los productos obtenidos serán comparados con una salchicha comercial tipo Viena de buen prestigio en el mercado.

1. EMBUTIDOS.

1.1 FUNDAMENTOS DE PROCESADO DE CARNE.

Los productos cárnicos procesados son aquellos en los que se han modificado las propiedades de la carne fresca mediante el empleo de una o más técnicas; tales como picado o trituración, adición de condimentos, modificación de color o tratamiento térmico. Entre los productos cárnicos procesados típicos están el jamón curado, tocino, comed beef y una gran variedad de embutidos. Muchos de estos productos antes de alcanzar su forma final, sufren una combinación de varios procesos básicos. Aunque cada uno presenta sus propias características pueden clasificarse como: productos picados y productos sin picar.¹

Entre los productos no picados típicos están las llamadas carnes ahumadas, debido a que se preparan a partir de cortes completos e intactos de carne; comúnmente estos se curan, condimentan, se tratan térmicamente, ahuman y se les moldea.

Dentro de los productos picados podría entrar como una subdivisión la carne cruda que el producto final está formado por pequeñas porciones de carne, pero la mayoría de los productos picados se incluyen entre los embutidos .

Todos los productos cárnicos enlatados se clasifican como carne procesada, desde los que necesitan conservarse en refrigeración porque el tratamiento térmico que han recibido sólo es suficiente para cocer y pasteurizar el producto, hasta los productos cárnicos completamente esterilizados que no requieren refrigeración.

También la carne precocinada, como la utilizada en autoservicios o comedores de empresas deben incluirse en los productos procesados. De todo ello se deduce que los productos cárnicos procesados adoptan muchas formas, tamaños y variedades.²

La razón que explica la preparación de los productos cárnicos procesados modernos son el desarrollo en los últimos años de aromas y formas particulares, el disponer de una gran variedad de éstos, así como la finalidad de conservar la carne y desarrollar nuevos productos.

1.2. HISTORIA.

Los embutidos se procesan a base de carne picada y condimentada con forma por lo general simétrica. La palabra embutido proviene de "salsus", que significa salado o carne conservada por salazón. Los embutidos cuyo origen es antiquísimo, evolucionó desde la necesidad de conservar las carnes frescas que no podían ser

consumidas inmediatamente salándolas y realizando una desecación. Pero las características de los embutidos que conocemos hoy en día, surgieron gracias a las diversas variaciones en su elaboración ya fuera por la disponibilidad de materias primas o por las condiciones climatológicas.

La industria transformadora de carne tiene su origen en Estados Unidos, especialmente en Chicago y el Medio Oeste que se convirtieron en los principales centros de sacrificio de reses.

Durante la guerra civil el gobierno federal estableció contratos con la industria cárnica que más tarde, con los frutos del capital ayudaron a la expansión económica de 1870. Además, a la par comenzaron a instalarse sistemas de refrigeración en las plantas industriales y el uso de hielo en los ferrocarriles al transportar la carne, lo cual impulsó la distribución de carne fresca al Este. Y como consecuencia de esto, aumentó también la producción de embutidos debido a la evidente interrelación entre ambos.

En Estados Unidos los embutidos adquirieron popularidad hace tiempo, y hoy continúan siendo una fuente importante de proteínas de origen animal. Alrededor de la décima parte de la carne producida en Estados Unidos se consume en forma de embutido.³

Hacer embutidos ha sido desde sus orígenes un arte y aunque ahora se fabrican sobre una base científica, sólo recientemente ha sido objeto de análisis por parte de los laboratorios de la Universidad, el Gobierno y la Industria.

1.3. CLASIFICACION.

La mejor forma de clasificar los embutidos es la que se basa en el tratamiento térmico a que se someten. Esta clasificación tiene la ventaja de que los embutidos sometidos a los diferentes tratamientos térmicos poseen características fácilmente reconocibles.

TIPO	CARACTERISTICAS	EJEMPLOS
Embutidos frescos	Carnes frescas sin curar, picadas, sazonadas, embutidas en tripas; deben cocinarse para su consumo.	Salchicha fresca de cerdo. Bratwurst Bockwurst.
Embutidos secos y semisecos	Carnes curadas, desecadas al aire, pueden ahumarse antes de la desecación; se consumen como fiambre	Salami de Génova Pepperoni Lebanon Bologna
Embutidos cocidos.	Carnes curadas o sin curar, emulsionadas, sazonadas, embutidas en tripa, cocidas y en ocasiones ahumadas; generalmente se consumen como fiambre.	Salchicha de hígado Braunschweiger Queso de hígado
Embutidos ahumados	Carnes curadas, emulsionadas, sazonadas, embutidas en tripa, ahumadas y completamente cocidas.	Salchicha de cerdo cocidos Mettwursts Kielbasa
Especialidades a base de carnes cocidas.	Preparadas con carnes curadas o sin curar, cocidas, raramente ahumadas. Se consumen como fiambre.	Panes de carne Queso de puerco Scrapple ³

2. EMULSIONES CARNICAS.

Emulsión es un sistema de dos fases formado por una dispersión grosera de un líquido en otro líquido inmiscible. Las fases de la emulsión son continua y discontinua o dispersa.

En el caso de las salchichas, han sido llamadas emulsiones cárnicas, debido a que las pastas empleadas para su fabricación son tan parecidas a las emulsiones verdaderas. Durante la preparación, las proteínas son solubilizadas y el agua que forma una matriz que encapsula a los glóbulos de grasa. Esto se consigue, tratando la carne magras con salmuera diluida para solubilizar las proteínas miofibrilares (actina y miosina) o por la acción de las cuchillas del cúter.

Los principales emulsionantes de las emulsiones cárnicas son las proteínas solubles en soluciones salinas, miosina y actina, que combinadas forman actomiosina. Su solubilidad depende del PH y fuerza iónica. Si se eleva el PH de post rigor y el contenido de sal, se mejora la eficacia del principal agente estabilizador de emulsiones cárnicas, las proteínas solubles en soluciones salinas.

En el caso de las emulsiones cárnicas se podría decir que son una macroemulsión, donde sus principales constituyentes son: agua, aceite y emulsificador, con un tamaño de partícula que va de 0.2 a 50 Mm y que es termodinámicamente inestable.

Los ingredientes más comunes en las emulsiones de alimentos se encuentran los carbohidratos, proteínas, grasas, aire y agua; particularmente la salchicha tradicional tipo Viena contiene un alto porcentaje de grasa, mediano de proteína y muy bajo de carbohidratos.¹

2.1 LA ESTABILIDAD DE LA EMULSION.

Los emulsificadores de alimentos forman una película interfacial entre el aceite y el agua. La película modifica las fuerzas actuando entre los vecinos de las partículas de la fase dispersa. Las propiedades mecánicas y reológicas de la película determinan la estabilidad de la partícula y aspectos de conformación; la carga eléctrica determina en las partículas su naturaleza e interacción con las adyacente.

Su movimiento se determina por el balance de fuerza de atracción y repulsión; una emulsión estable se obtiene cuando una energía repulsiva suficiente forma una barrera en contra de la cercanía de otras partículas existentes.

Dichas fuerzas de interacción son llamadas de Van der Waals, en el caso de las de atracción y repulsión de tipo electrostático. Así las fuerzas de atracción tienden a desestabilizar la emulsión y las de repulsión a darles estabilidad.

Para el uso en alimentos se necesita una estabilidad que puede ir de semanas hasta años. Sin embargo, la teoría clásica de estabilidad no pronostica cuanto tiempo la emulsión permanece como tal, ni los cambios que se suscitan en el almacenamiento. Es por esto que la esencialidad de la predicción de la estabilidad del alimento se hace vía experimentación.¹

2.2. PROTEINAS EMULSIFICADORAS.

Las proteínas juegan el papel de surfactantes en muchas emulsiones de alimentos; sus moléculas difunden y son absorbidas en la interfase de aceite-agua. El transporte de las proteínas en solución a la interfase es termodinámicamente buena porque aquí pierden energía de hidratación y conformación, así que una vez que las proteínas se encuentran en dicha interfase se reorientan y rearreglan para formar una película continua y cohesiva.

Las propiedades mecánicas y reológicas son muy importantes para la estabilización de la emulsión, que además varían con el tipo de proteína y sus condiciones de concentración, PH, fuerza iónica y temperatura.

Además de que las proteínas ayudan a la estabilización de la emulsión, sirven para modificar la textura de los alimentos, sensación en el paladar, retención de sabores y aceptación en general. Los factores que influyen en las propiedades emulsificadoras de las proteínas son: cinética de adsorción, cargas interfaciales, reducción de la tensión interfacial entre el aceite-agua, reología de la película y la característica de la superficie hidrofílica de la proteína.¹

3. SALCHICHAS

3.1. ELABORACION.

Este tipo de embutido es una de las formas más antiguas de consumir productos de carne, desde los orígenes de Grecia y Roma. Su nombre deriva del prefijo latín "salsus" que significa salado o preservado; y los tipos especiales de salchichas comenzaron a tomar los nombres de sus lugares de origen, como Frankfurt, Bologna, etc.

Además se pueden clasificar en molidos gruesos o emulsificados, según el tratamiento durante la fabricación. Los primeros se elaboran combinando todos los ingredientes en una mezcladora para obtener una pasta uniforme; a diferencia de las emulsificadas, para los que se debe introducir en la cortadora o cutter, las carnes, el hielo-agua, la sal, especias y agentes de curado como nitrato sódico, nitrito sódico e isoascorbato sódico. Todo esto se mezcla haciendo funcionar el cutter hasta que se alcanza la textura deseada, cuidando que la temperatura no se eleve demasiado y esto pueda fomentar el enranciamiento de las grasas. En adición la mayoría de las veces se agregan agentes de relleno como almidones para aumentar la capacidad de retención de agua.

El factor que más influye en la preparación de emulsiones estables es la extracción de proteína y que depende sobre todo, del tiempo de operación de la cortadora y la temperatura de la carne; la emulsión final deberá tener de 0 a 16°C. Existen algunos métodos para la extracción de proteína, como preparar la emulsión con carne en estado de prerigor, congelar la carne en prerigor y desintegrarla en la cortadora en estado congelado o bien, añadir sal a la carne en estado de prerigor, curarla y añadirle hielo. Esto ayuda hasta en un 50% del incremento en extracción de proteínas miofibrilares.⁴

3.2 VARIEDADES

Las tipo viena y bologna abarcan el 70% del total de la producción de salchichas en Estados Unidos, se caracterizan por ser productos de carnes molidas, emulsificadas, ahumadas y cocidas.

Otras salchichas de tipo secas o semisecas son las Génova Milán y Apennino; el Pepperoni y Salami (ahumados y secos); la Líbano (ahumada sin cocer). La salchicha a base de hígado es un producto de hígado y grasa de cerdo emulsificadas cocinadas en agua.

En tiempos antiguos solamente se utilizaron tripas o intestinos de animales previamente tratados, en la actualidad surgieron empaques celulósicos y de colágeno

regenerado que pueden ser comestibles o no comestibles. Las primeras se utilizan en salchichas frescas de cerdo, Frankfurt y otros embutidos pequeños, teniendo la ventaja de ser resistentes y uniformes en tamaño; las no comestibles se dirigen para embutidos secos debido a su permeabilidad.⁴

3.3 CARACTERISTICAS DE UNA SALCHICHA.

En lo que se refiere al tipo de tejidos más recomendables, se encuentran los músculos estriados de ganado vacuno y carnes grasas vacunas o de cerdo. Pero lo más importante para la formulación del embutido es la relación entre el agua y la proteína de los tejidos, ya que sirve de guía para pronosticar la composición del producto final.

Adicional a lo anterior, es importante también tener en cuenta el contenido de mioglobina, y las carnes de carrillada y el corazón son buenas fuentes. Así se deben considerar factores de calidad químicos y microbiológicos.

El agua representa alrededor del 45 al 55% del peso total de embutidos de este tipo. En las legislaciones federales se habla de no exceder más de cuatro veces la cantidad de agua en relación a la proteína de la carne. En embutidos que contengan mayor proporción de agua que la permitida legalmente deberá aparecer en la etiqueta la palabra "imitation". En las características organolépticas el agua juega un papel muy importante debido a que contribuye a la blandura y jugosidad, esto junto con el contenido de grasa. Por lo tanto el agua además de lo anterior, se añade al preparar una emulsión para evitar un excesivo calentamiento y que adquiera las características reológicas deseables.

Las proteínas en un embutido cumple dos propósitos principales; emulsionar la grasa y ligar el agua. Más o menos el 60% de las proteínas totales del músculo son miofibrilares, que son las que mayor importancia tienen para los embutidos. Suelen utilizarse en la fase de implantación del rigor mortis cuando la actina y la miosina se unan para formar actomiosina.

La grasa, como ya se mencionó, además de contribuir a la blandura y jugosidad, representa diversos problemas en el procesado de embutidos, como el de evitar que quede grasa sin emulsionar. El tipo de grasa utilizado más comúnmente es la de cerdo y vacuna; la de cerdo tiene la ventaja de que su punto de fusión es muy bajo por lo que se desintegra fácilmente, sin embargo la de ganado vacuno tiende a ser más estable por su punto de fusión que soporta elevadas temperaturas. Los embutidos cocidos, como las salchichas Viena o Frankfurt deben contener un máximo de 30% de grasa como disposición legal.

Se adicionan a la formulación otros ingredientes conocidos como ligantes o estabilizadores; los cuales cumplen funciones como: mejorar la estabilidad de la emulsión, el rendimiento durante la cocción, características de corte, sabor y reducir costos. Dicho ingrediente debe ser capaz de retener agua y emulsionar la grasa. Existen también, las sustancias de relleno procedentes de almidones de cereales que tienen la capacidad de retener varias veces su peso en agua.

Los estabilizadores son aditivos no cármicos que actúan como emulsionantes recubriendo los glóbulos de grasa para una emulsión estable. Las cantidades permitidas de estos ingredientes por las autoridades no debe sobrepasar el 3.5%.

En lo que se refiere al color deseado en una salchicha, es un rosa-rojizo brillante, que es algo difícil de mantener sin conservadores artificiales.⁴

4. NUEVOS PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

La concepción de un producto con innovación parece ser muy atractivo, sin embargo, por el otro lado se sabe que existe la incertidumbre y el riesgo de fracaso. Pero el contar con una metodología apropiada para la creación, lanzamiento, desarrollo y permanencia en el mercado del nuevo producto, puede ayudar a tener mayores probabilidades de éxito. Aunado a esto, es necesario guardar una adecuada cohesión entre los departamentos de Investigación y desarrollo, Mercadotecnia y Producción.

Un nuevo producto es aquel con una nueva formulación, aunque formen parte de un mismo tipo de producto. Con tales productos se buscará obtener los mayores beneficios posibles en ventas, satisfaciendo calidad, precio y necesidades del consumidor.

Dentro de una empresa de alimentos se pueden utilizar diferentes medios para mantener una buena relación con las necesidades del mercado y sus productos:

a) Satisfaciendo las necesidades de un mercado ya conocido, con productos con algunas variaciones que exige el propio mercado. Por ejemplo, una rebaja de precio o mayor accesibilidad del punto de venta. Esto se da mediante una relación de productos nuevos con expectativas actuales.

b) Ampliar el número de consumidores, ampliando la empresa su cobertura geográfica.

c) Cubriendo nuevas necesidades con el mismo producto de la empresa, solamente buscando nuevas aplicaciones y usos; utilizando para este fin, la publicidad. Relación entre productos actuales con mercados actuales.

d) La empresa percibe una nueva necesidad en su actual mercado la cual satisface diseñando y creando un producto; la ventaja se sitúa en el aprovechamiento de la estructura del producto y de la venta. Relación entre productos nuevos con mercados actuales.

e) Y por último, el más difícil y riesgoso medio del que puede valerse una empresa para permanecer en el mercado, creando un nuevo producto y aventurarse a un mercado nuevo.

De esto se deduce que con estas diferentes posibilidades de desarrollo de productos nuevos con que cuenta la empresa, es la única vía que le puede asegurar una existencia a largo plazo, mediante la adaptación a las exigencias que le imponen los consumidores

Un producto alimentario consta por un lado, de la porción del alimento que es el producto en sí, que a su vez poseen atributos instrumentales como el rendimiento, valor nutricional, salubridad, vida de anaquel, facilidad de preparación. Además se encuentran los atributos sensoriales como lo son el aspecto y la textura.

Por el otro lado existe la identidad comercial del producto, es aquí donde el nombre y marca juegan un papel importante en la elección del consumidor. Basándose en esto, es que se requiere de guardar un adecuado equilibrio de los componentes que forman la apreciación del producto ante el consumidor, que son: la imagen, la calidad y el precio. Sin embargo, existen muchas empresas, que al ya haber ganado un prestigio en el mercado, sacrifican calidad en el producto, a costa de un alto precio. Por el contrario cuando una pequeña empresa intenta entrar al mercado, sufre al brindar una muy alta calidad a un bajo precio y una imagen pobre.

Los cambios en las necesidades y preferencias de los consumidores, sumado a los avances tecnológicos y a los competidores, hacen que un producto siga una evolución con el tiempo; desde su introducción hasta la declinación de este. Pero lo que generalmente sucede, es la desaparición en el mercado, debido a la pérdida de rentabilidad.

De esta forma el estado de un producto en el mercado, pueden clasificarse como:

PRODUCTO JOVEN. La publicidad mejora la imagen y por consiguiente las ventas.

PRODUCTO ADULTO. Las ventas aumentan, debido a la publicidad o debido a la imagen del producto.

PRODUCTO VIEJO. Las ventas son sostenidas por la imagen creada y la publicidad puede ser no muy importante.

4.1 LA NECESIDAD DE NUEVOS PRODUCTOS.

La necesidad de alimentarse no solamente se limita a nutrirse; la oferta alimentaria crea un espacio de las percepciones y otro de las preferencias. Y la publicidad, precios, niveles de ingresos y condiciones de aprovisionamiento forman el comportamiento de compra.

Existen diversos aspectos que afectan el mercado de los alimentos, como la recesión económica e inflación, que provoca una disminución en el poder adquisitivo de la gente; sin embargo la elasticidad de la demanda de este mercado, respecto a la renta, es baja. En muchos países occidentales ha disminuido drásticamente el porcentaje de presupuesto destinado a la alimentación, debido al aumento en el nivel de vida. Además en los países desarrollados existe una tendencia a la disminución en el número de hijos y formación de parejas, lo que traerá como consecuencia una

urgente actualización de la industria alimentaria, para satisfacer una población de mayor edad, familias de pocos miembros y personas solteras.

La mayoría de la población actual no tienen tiempo libre para acudir al supermercado y comprar alimentos que requieren de mucha preparación, por lo que tal necesidad debe ser cubierta con alimentos seguros, de alta calidad, fácil preparación y de gran duración. Es por tal hecho que prevalecen cada vez más, las comidas hechas fuera del hogar.

La influencia que han tenido las nuevas formas de vida en el comportamiento del consumidor han sido de gran trascendencia, acompañado de las nuevas modalidades de compra, sumado todo esto al factor económico. Es aquí donde el reto para la industria alimentaria, será crear alimentos a bajo precio, dirigidos a sectores especializados y sin bajar su rentabilidad.

El consumidor moderno está cada vez mejor informado acerca de lo importante de una buena nutrición, es más exigente en cuanto a calidad-cantidad-precio se refiere. En el ambiente del marketing nutricional se siente una mayor preocupación por la seguridad de alimentos, como la no presencia de elementos o aditivos nocivos: la disminución del consumo de grasas, azúcares, sal y algunos otros, además de una marcada tendencia a los alimentos naturales. En este sentido los medios informativos como radio, prensa y televisión juegan un papel decisivo en la formación del consumidor.

El desarrollo tecnológico no ha excluido a la industria alimentaria y básicamente se da en dos direcciones:

1. Desarrollo de nuevos productos, que van desde productos con alto valor agregado, productos fáciles de preparar, de fácil conservación, productos transformados pero casi al mismo precio de los que no lo están, alimentos balanceados para una dieta especial, alimentos dietéticos y geriátricos, bebidas a base de vegetales y para deportistas con sales minerales.
2. Desarrollo de nuevas tecnologías, como rebajar costos de energía y de mano de obra, utilización de los subproductos, mejorar la conservación de alimentos, implementación de sistemas automatizados y aplicación de biotecnología.⁵

5. CAMBIOS EN LAS TENDENCIAS ALIMENTICIAS.

Mejorar el nivel nutricional de la población es ahora algo indispensable para que esto pueda verse reflejado en su calidad de vida, en la realización de sus ocupaciones, en el potencial para aprender y en su salud en general. Es por tal, que los nutriólogos modernos adecuan y recomiendan dietas de acuerdo al individuo, edad, cultura, genética, estado de salud y estilo de vida; así como ayuda psicológica para adoptar los cambios en su comportamiento.

Las investigaciones en este ámbito deberán determinar que factores específicos respecto a la dieta y genética están relacionados con la prevención de enfermedades, incluyendo la obesidad, padecimientos del corazón y cáncer; la relación entre la dieta y el ejercicio e identificar la relación entre los alimentos procesados y la presencia de nutrientes.⁸

La esperanza de vida de los americanos ha incrementado hasta 74.9 años de edad, según datos del año 1987. No obstante, la obesidad y el control de peso se han convertido en un serio problema de salud que atañe a la mayoría de los países industrializados. Aproximadamente el 25% de las mujeres adultas y el 42% de hombres en Estados Unidos tienen sobrepeso y se consideran obesos el 14% y el 12% respectivamente. El incremento observado en la obesidad no solamente se limita a la población adulta. Estudios en infantes, muestran que niños entre seis y once años de edad tienen un 54% de riesgo a la obesidad y un 98% a la superobesidad.

El efecto que tiene la dieta en la prevención de enfermedades hacen urgente reducir el consumo de grasas saturadas, de colesterol, de sal y azúcar; incrementando el consumo de carbohidratos complejos y tomar de los alimentos sólo la energía necesaria para mantener una figura y salud deseable, sumado a la reducción del sobrepeso.

El sobreconsumo de ciertos componentes o nutrientes de la dieta afecta especialmente a los norteamericanos, que desproporcionadamente consumen alimentos altos en grasa, casi siempre a expensas de alimentos con grandes cantidades de carbohidratos complejos y fibra, como vegetales, frutas y granos enteros. Es aquí donde la industria alimentaria juega un papel decisivo en el desarrollo e implementación de objetivos saludables, debido a que la nutrición es uno de los puntos claves para la prevención de enfermedades.

La tecnología actúa dinámicamente en torno a las opciones de los consumidores y que de esa forma pueden obtener éxitos en lo que a su dieta se refiere. Innovaciones en agricultura, procesos alimenticios, formulación, empaquetamiento y distribución; integrados con los métodos de producción

tradicionales, hacen posible procesos modernos de alimentos basándose en los cambios de los hábitos alimenticios.

Un número record de productos alimenticios se introdujeron en los Estados Unidos en el año de 1987. De 7866 nuevos productos caracterizados por sus modificaciones nutricionales, 432 eran bajos en calorías u otros reclamos dietéticos, 159 se modificaron bajando el contenido de grasa, 120 el de azúcar y 55 productos agregaron fibra.

En el mercado podemos encontrar productos de origen animal magros, gracias a las nuevas tecnologías como selección genética y modificaciones en la dieta del ganado. Debido a que la grasa constituye gran parte de la buena palatabilidad de la comida además de su suavidad y jugosidad, esto se torna difícil para la finalidad de producir carne baja en grasa pero con buen sabor.

Sin embargo, la mejor oportunidad de los productores cármicos existe elaborando alimentos con un nivel bajo de calorías y grasa, después de la matanza.

En lo que se refiere a productos lácteos, existen varias formas de remover o disminuir su contenido graso; como la separación mecánica, y eso hace posible encontrar leche y productos de esta, con diversos contenidos de grasa. Así, es también interesante, que al analizar los productos con grasa reducida contienen más nutrientes que los tradicionales. En este rango de alimentos, la tendencia de consumo ha cambiado considerablemente en los últimos veinte años. El consumo per capita de leche entera, declinó de 236.5 libras a 116.5; y el del yogurt y leche baja en grasa, se incrementó de 0.3 libras a 4 libras y de 10.9 a 85 libras respectivamente; el del queso incrementó de 9.6 a 22.4 libras; la leche con sabores, mantequilla, queso cottage y helados, han permanecido relativamente constantes.

Como consecuencia la industria láctea ha respondido a estos cambios dietéticos, con una gran variedad de productos bajos en calorías y en grasas, reducidos en azúcar y sin ella.

Acerca de los alimentos como el huevo, su consumo ha declinado ampliamente debido a aspectos relacionados con el colesterol. Los huevos proveen aproximadamente el 2.53% de calorías, el 4.65% de grasa y el 36% del total del colesterol en la dieta de los americanos. Las investigaciones se han tomado desde la selección genética, modificación de la alimentación de las aves, dilución, hasta la modificación o sustitución de la yema de huevo.

Los productos de panificación tienen una gran importancia en la dieta promedio, ya que contribuyen con un 9.59% del total de calorías y el 4.88% de la grasa ingerida. Mientras que el pan integral de trigo, centeno u otros panes oscuros, representan sólo el 1.7% del total de calorías y el 0.47% de grasa. Actualmente se

pueden encontrar productos con la etiqueta light o lite, lo cual significa menos calorías; su contenido de grasa varía desde un 4 al 13%, y típicamente se les agrega fibra.

Las margarina, mantequillas, aderezos y otras clases de untables, originalmente con un contenido de grasa muy alto, podemos ahora disponer de productos imitaciones con un 50% menos en contenido de grasa y calorías. La existencia de tales alimentos ha sido gracias a la implementación de tecnología Danesa; como fraccionamiento de grasa, cristalización y procesos de emulsión. Y esto da como resultado, lograr una eficiente reducción de tales componentes sin alterar los patrones alimenticios.

En el ámbito de bebidas alcohólicas, como la cerveza, existen ahora cervezas ligeras que contienen de 70 a 135 calorías en 355 mililitros, comparada con las 150 calorías en el mismo volumen de la cerveza regular. También el contenido de alcohol es menor, el de la primera varía de 1.9 a 3.4%, a diferencia de 3.6 a 4% que posee la cerveza regular. Estudios han demostrado que las bebidas alcohólicas representan el tercer más alto contribuyente de calorías en la dieta de los americanos. El sustituir cerveza ligera por bebidas alcohólicas normales, puede resultar favorable para la reducción de calorías, pero debido a la propiedad de dichas bebidas de desinhibir el apetito, no se les puede considerar una buena herramienta en la dieta.

Las bebidas no alcohólicas dietéticas proveen el 3.63% del total de calorías en la dieta americana; esto es un porcentaje ligeramente menor de lo que representa la carne roja. Las ventas de este tipo de bebidas se ha extendido hasta representar del 33 al 40% del total de bebidas no alcohólicas. Es por esto, que se puede asegurar que tal sector es el más grande del mercado de productos bajos en calorías.

La afinidad por lo dulce es algo innato, es por eso el interés por el desarrollo de sustitutos de azúcar. El endulzante perfecto bajo en calorías deberá reemplazar con un contenido de cero o cercano a cero, el contenido de calorías de el azúcar tradicional. El consumo de endulzantes no calóricos y no nutritivos se ha doblado desde 1987. Algunos ejemplos de tales sustitutos se enlistan a continuación, así como sus principales características:

ASPARTAME. Descubierta en 1965, es un ester metil de los péptidos fenilalanina y ácido aspártico, y se metaboliza como proteína, produciendo cuatro calorías por gramo. Se necesitan cantidades mucho menores para endulzar alimentos, debido a que el aspartame es de 180 a 220 veces más dulce que la sacarosa.

El uso y aplicación en los alimentos del aspartame, se ven determinados por su estabilidad a ciertas temperaturas, PH y humedades. Es por esto que el aspartame no se usa en alimentos enlatados, ni horneados, porque es sensible a la temperatura y pierde dulzor con la intensidad del calor.

Se han hecho más de cien estudios acerca de los efectos que causa el metabolismo normal de dicho endulzante (34 miligramos por kilogramo por día) e incluso a niveles anormales, la FDA concluyó que el aspartame es seguro y se puede usar como endulzante sustituto en forma de tabletas o en polvo como base para bebidas en polvo, postres, bebidas carbonatadas y como agente saborizante en goma de mascar.

Recientemente han surgido en el mercado nuevos productos, en cuyo proceso requieren de altas temperaturas, como por ejemplo, productos de panificación o enlatados; los cuales están formulados con la nueva versión del aspartame encapsulado también patentado por Nutra Sweet Co. Esto es en respuesta a las limitaciones funcionales del antiguo endulzante y que provocará el surgimiento de una nueva generación de productos en la industria alimenticia.

SACARINA. Aproximadamente doscientas veces más dulce que la sacarosa; no se metaboliza y se excreta rápidamente por el cuerpo, es por esto que se considera no nutritivo y con cero calorías. Posee una buena estabilidad en un rango amplio de temperaturas, pero deja un sabor astringente o metálico en la boca.

A partir de 1979 se encontraron evidencias de que puede ser causante de cáncer en animales de laboratorio. Sin embargo, al no poder establecer una buena relación en cuanto a los riesgos que representa su consumo, aún se le puede encontrar disponible como un aditivo alimenticio.

ACESULFAME K Aprobado desde 1988, conocido como Sunette, y su uso es principalmente en bebidas en polvo, café instantáneo, té, gelatinas, pudines, crema en polvo y chicles.

Es no metabolizable, doscientas veces más dulce que el azúcar, estable al calor y no deja mal sabor de boca. En alimentos dietéticos, como mezclas de harinas para hornear, el sorbitol provee los sólidos necesarios; pero la mayoría de las veces con un problema de sabor a los niveles que se requiere de uso para lograr el efecto endulzante. El acesulfame k puede ser agregado para dar el sabor dulce inicial faltante en el sorbitol y así lograr un sabor uniforme.

Otro de los componentes principales de la dieta promedio, es como ya se mencionó, la grasa y sus derivados. Los americanos consumen casi 37% de sus calorías de dicha fuente, bastante más del 30% recomendado. Sin embargo, a pesar de los riesgos a la salud que representa un consumo excesivo de grasa, muchos consumidores encuentran difícil dejar de comer este tipo de alimentos.

Debido a esto, las investigaciones se han enfocado a desarrollar sustitutos de grasa con pocas calorías o sin ellas; con el único fin de ofrecer a los consumidores, alimentos con bajas concentraciones de grasa sin alterar demasiado aspectos como;

sabor, textura y otras características. Además la reducción de grasa puede estar acompañada con la adición de agua y otros ingredientes como gomas y espesantes para proveer de las propiedades funcionales a los alimentos.

Es una tarea difícil lograr una reducción del 50% de grasa en ciertos alimentos como los de origen lácteo sin embargo, del tipo y naturaleza de estos sustitutos se hablará más ampliamente en otro apartado.⁹

5.1 REGULACIONES DE ETIQUETACION.

El gobierno federal establece estándares para la identidad de alimentos procesados. Dichas reglas especifican cantidades mínimas de ciertos ingredientes y la mayoría de las veces, también los contenidos máximos y mínimos de grasa que deberán contener.

Por citar algunos ejemplos, los alimentos con menor contenido de grasa que el tradicional como la margarina que se supone debe tener un 80% de grasa, y la margarina dietética requiere sólo de un 40% de esta para poder ser etiquetada como tal.

En lo que se refiere a alimentos bajos en calorías, solamente podrán definirse con dicho nombre si poseen las características de:

- a) Una porción del alimento no provee más de 40 calorías.
- b) El alimento no provea más de cuatro calorías por gramo.
- c) El término "bajo en calorías" deberá aparecer en la parte principal de la etiqueta.

Los alimentos con reducción de calorías, se pueden basar en los siguientes criterios:

- a) La reducción debe ser por lo menos de un tercio comparado con las partes no alteradas.
- b) En la etiqueta deberá aparecer la comparación bajo la cual se elaboró el nuevo producto y recomendaciones de uso en una dieta especial.
- c) El alimento no será nutricionalmente inferior al alimento por el cual se sustituye.
- d) Si dicho alimento no es semejante en todas las propiedades organolépticas al alimento que sustituyó, se deberá indicar en la etiqueta las diferencias de dichas propiedades.

En productos cárnicos se permiten términos como; "lite", "lean", "low fat" o "extra lean".

"Lite" implica una reducción del 25% o mayor de ingredientes como grasa, sal y por lo tanto de calorías; "lean" requiere una reducción del 25% o mayor en su contenido de grasa, comparado con los estándares comunes, además requiere de un

informe de comparación y deberá contener menos del 10% de grasa y aparecer en la etiqueta el contenido exacto de esta. "Extra lean" no tolera más del 5% del contenido de grasa; y por último "low fat" deberá contener menos del 10% de grasa y aparecer la cantidad exacta en la etiqueta.

Se ha podido observar un cambio en la regulación de los estándares de identidad de salchichas, salchichas con queso y otros productos cocidos, en los que se ha permitido un proceso que consiste en intercambiar grasa por agua, aunque esto no debe sobrepasar un máximo de 40% para que dé como producto final, uno con 30% de grasa.

Las dinámicas de las industrias de alimentos responden al reto de ampliar las opciones alimenticias con bajo contenido de calorías y lo hacen en forma tal, que logren definir sus nuevos productos en la forma más atractiva y positiva posible, aunque esto es un papel difícil debido sobre todo a las regulaciones que deben observar.

Sin embargo, a pesar de todo lo bueno que puede existir detrás de este tipo de alimentos, las estadísticas aún no muestran cambios en lo que a obesidad se refiere. Pero por otro lado, existen estudios que muestran los efectos benéficos de estos alimentos para la prevención de sobrepeso; pero tampoco se les debe ver como soluciones rápidas o boletos mágicos para el control de peso, aunque lo atractivo de su buen sabor, bajas calorías, bajo contenido de grasa pueden entrar a un régimen nutricionalmente balanceado de control de peso.⁹

Además, cuando la información nutricional se incluye en las etiquetas de los productos, es a veces difícil de encontrar, leer y entender. Sin embargo, eso ha cambiado ahora, debido a que con la entrada en vigor del Tratado de libre comercio de Norteamérica, todos los alimentos deben presentar la información nutricional en sus etiquetas un formato especial de clasificación y distinción, que sea fácil de leer y de encontrar, pero incluso contener información de cómo dicho alimento contribuye a una dieta saludable.¹³

6. SUSTITUTOS DE GRASA

Los aceites y grasas han mantenido un éxito universal único que es bien aprovechado en la ciencia culinaria y que hasta ahora no ha podido ser igualado o superado por otro alimento. A causa de estas propiedades, algunas culturas han apreciado históricamente varias formas de grasas, por ejemplo, la mantequilla estaba prohibida durante toda la cuaresma en la Edad Media..

Debido al gusto del paladar por este tipo de ingredientes, se ha buscado la manera de sustituirlos sin sacrificar demasiado sus cualidades originales. Sin embargo, son pocos los sustitutos de grasa usados por procesadores de alimentos y algunos otros aún se encuentran bajo revisión de la FDA.⁶

Los alimentos que se encuentran en el mercado con una etiqueta que indique que se les ha sustituido parcial o totalmente su contenido graso, puede tratarse de tres categorías que se basan en la naturaleza del sustituto:

1. Sustitutos basados en proteínas
2. Compuestos sintéticos
3. Sustitutos basados en carbohidratos.

El uso de estos aditivos depende del producto alimenticio, nivel de sustitución y el contenido de grasa que dictan las autoridades para cada alimento en particular.⁷

6.1 SUSTITUTOS BASADOS EN PROTEINAS.

Ingredientes encontrados en proteínas de huevos, leche y otros alimentos, han sido utilizados para desarrollar sustitutos de grasa. Un ejemplo tangente es el Simplese, introducido en 1988 por la Compañía Nutra Sweet y en 1990 la FDA lo confirmó como GRAS (generalmente reconocido como seguro) para uso en postres congelados.

El simplese se produce con proteína de leche y/o huevo por un proceso de calentamiento y mezclado conocido como "microparticulación". Bajo condiciones de calentamiento, las proteínas coagulan y forman partículas del gel grandes y se percibirían como ásperas en la boca, y lo que logra el proceso de microparticulación es moldear el gel de la proteína en partículas tan pequeñas (0.1 a 2.0 mm.) que logra hacer que la lengua sienta un fluido y no partículas individuales. Es por eso que gracias al moldeo de la proteína se logra una apariencia de riqueza y cremosidad normalmente asociados con la grasa.

Cada gramo de sustituto de grasa proporcionará 1.33 Kcal/g a comparación de 9 Kcal/g que posee la grasa original. Próximamente se espera su uso en otros

alimentos como el yogurt, queso fundido, queso crema y crema ácida, además en productos basados en aceite como mayonesa, aderezos y margarina. Debido a la naturaleza proteínica de dicho aditivo no se debe utilizar en aceites de cocina, ni en productos que requieran freírse u hornearse porque el nivel de calor utilizado puede causar que los ingredientes coagulen y pierdan su textura original.

Kraft General Foods ha usado los derechos del Simplese en un amplio rango de productos; además también ha desarrollado un sustituto basado en albúmina de huevo y proteína, llamado Trailblazer, que es similar al Simplese pero con un proceso diferente, y se espera su aprobación por la FDA en un futuro muy cercano.

6.2 COMPONENTES SINTETICOS.

Son sustitutos semejantes a la grasa que son resistentes a la hidrólisis producida por las enzimas digestivas, y se promocionan como reemplazadores parciales o totales de grasas y aceites.

OLESTRA. Es el nombre de un poliéster de sacarosa, que es una grasa sintética no absorbida por el cuerpo, desarrollada por Procter and Gamble Co. Su naturaleza consta de hexa y octaesteres de sacarosa que normalmente se encuentran en los ácidos grasos.

La apariencia, sabor, estabilidad al calor y el período de vida del Olestra son similares al de las grasas estándares. Por lo tanto, puede utilizarse en altas temperaturas como homeado y freído. Procter and Gamble ha realizado estudios con panelistas que muestran que estos no han podido distinguir los productos que contienen el sustituto y los que contienen grasas convencionales, pero con la gran diferencia de que el primero no se hidroliza y pasa a través del conducto digestivo sin contribuir con calorías. Tal hecho ha resultado en la petición por parte de la compañía a la FDA, para reemplazar el 35% de las grasas y aceites utilizados en el hogar, y arriba del 75% para aceites y grasa industriales para freír botanas.

EPG. (Esterifical Propoxylated Glycerols) Es una nueva familia derivada de los óxidos propilenos desarrollado por ARCO Chemical Co.

Para producir el triglicérico no calórico, la glicerina reacciona con el óxido de propileno para formar un poliéster polioliol, el cual se esterifica con ácidos grasos. De la misma forma que el sustituto anterior, no es metabolizado por el organismo y su uso ha sido autorizado para postres congelados, aderezos para ensaladas y productos homeado

DDM. (Dialkyl Dihexadecymalonate). Está siendo desarrollado como un sustituto de grasa para altas temperaturas por la Compañía Frito Lay.

El DDM ha sido usado para producir papas y totopos fritos. Paneles sensoriales conducidos por un año, muestran que una mezcla del sustituto y aceite de frijol de soya, usados para el freído, se reporta que son igualmente crujientes que los procesados con aceites tradicionales; además los elaborados con el DDM son menos aceitosos. Dicha mezcla resulta en una reducción del 33% de calorías y del 60% en el contenido de grasa.

Hasta la fecha, Frito Lay no ha hecho ninguna petición a la FDA para el uso de tal aditivo.

TATCA (Trialkoxytricarballate). Evaluado como sustituto de aceite por Best Foods, utilizado para producir margarinas y mayonesas, y posee también aplicaciones potenciales en formulaciones en las que se utilicen aceites vegetales.

Exámenes de laboratorio han comprobado su resistencia a la hidrólisis enzimática.

6.3 SUSTITUTOS BASADOS EN CARBOHIDRATOS.

Por más de una década, algunos carbohidratos y materiales basados en estos, han sido utilizados para reemplazar aceites y grasas en una amplia variedad de productos alimenticios. Algunos de los más utilizados son los siguientes:

GOMAS. También nombrados como coloides hidrofílicos o hidrocoloides, son polímeros de una larga cadena, peso molecular alto y pueden disolverse o dispersarse en agua; esto les da un efecto espesante y gelificante.

Utilizados a niveles que van desde 0.1a 0.5%, las gomas incrementan dramáticamente la viscosidad y le dan estabilidad a la emulsión. Pueden usarse como herramientas de formulación y no sirven como sustitutos directos de grasas y aceites.

POLIDEXTROSA. Es un polímero de dextrosa con pequeñas cantidades de sorbitol y ácido cítrico, producida por Pfizer Chemical Div. Tal sólido soluble en agua tiene un valor calórico de 1 Kcal/g. A pesar de que se comercializa más comúnmente como un agente para dar volumen, puede utilizarse como un sustituto parcial de grasa.

Se ha usado en dulces, goma de mascar, productos lácteos congelados, mezclas secas, barras nutritivas, pudines, mezclas para pasteles y galletas, betunes y helados.

MALTODEXTRINA DE ALMIDON DE MAIZ. Producida por Grain Processing Corporation, es un polímero sacárido no dulce producido por la hidrólisis limitada de almidón de maíz. La llamada Maltrin M040, es una maltodextrina en forma de spray seco en polvo, teniendo un equivalente de dextrosa (ED) de cinco. Es totalmente soluble en agua caliente y forma geles temorreversibles cuando se enfrían, se

caracteriza por un sabor ligero, sensación cremosa y una textura similar a la de los aceites hidrogenados.

Sus aplicaciones abarcan margarinas, imitaciones de cremas ácidas, aderezos para ensaldas y postres congelados; es posible sustituir cerca del 50% del contenido graso, sin sacrificar sabor ni textura.

DEXTRINAS DE TAPIOCA. Se puede encontrar en el mercado en varias presentaciones bajo el nombre comercial de N-Oil. Se utiliza principalmente en postres congelados sin grasa y en aderezos para ensaladas, pudines, tipos de margarinas e imitaciones de cremas agrias. La presentación instantánea se recomienda en salsas de quesos para horno de microondas.

MALTODEXTRINAS DE ALMIDON DE PAPA. Producida por Avebe America Inc.; sus aplicaciones son tan extensas para poder abarcar grasas y aceites de alimentos que van desde productos de repostería u homeados, dips, aderezos para ensaladas, betunes, postres congelados, hasta productos de carne. Los geles hechos a base de este ingrediente, logran dar una textura parecida a la grasa, además de su buen sabor.

ALMIDON DE PAPA MODIFICADO. Llamado Sta Slim 143 y se puede utilizar para sustituir parcialmente grasas y aceites de una amplia variedad de alimentos. De acuerdo a la fábrica que lo manufactura, Staley Manufacturing, dicho aditivo posee las propiedades de las grasas, pero aportando solamente 4 Kcal/g a comparación de las 9 Kcal/g que tienen los lípidos. Recomendaciones de uso: en aderezos, pasteles de queso, imitaciones de queso crema y sopas.

6.4 COMBINACION DE PRODUCTOS.

La mayoría de las compañías han estado investigando para encontrar las aplicaciones correctas de los sustitutos de grasa por muchos años; en la mayoría de las ocasiones utilizan combinaciones de los productos descritos antes para poder lograr sus objetivos y que sean adecuados al tipo de alimento de cada una de ellas. Algunas de dichas combinaciones son las siguientes:

PROLESTRA, NUTRIFAT Y FINESSE. Sustitutos de grasa ofrecidos por Reach Associates. El prolestra es descrito como un poliéster de sacarosa y composición proteínica con aplicaciones en helados, aceites de ensaladas, mayonesa, salsas, botanas y productos horneados.

El nutrifat es una mezcla balanceada de varios almidones hidrolizados y que puede sustituir por encima del 50% del contenido graso; el otro nutrifat en presentación instantánea que contiene proteínas y polisacáridos, puede reemplazar

por arriba del 81%, pero al igual que la otra presentación requiere de no ser calentado debido a las proteínas que contiene.

Acerca del finesse se ha reportado que es muy similar al simplese por las proteínas que posee.

COLESTRA. Es el nombre dado a un sustituto parecido al olestra y desarrollado por Food Ingredients and Innovations.⁷

7. GOMAS E HIDROCOLOIDES EN EMULSIONES DE AGUA-ACEITE.

Los hidrocoloides, llamados comúnmente gomas, son polímeros de cadena larga y de alto peso molecular que se disuelven o dispersan en agua para dar un efecto espesante o gelificante y exhibir propiedades funcionales secundarias, como emulsificación, estabilización y encapsulación. Además la mayoría de las gomas usadas en la industria alimenticia son de origen natural y utilizadas por miles de años en la humanidad.

El uso de la mayoría de las gomas se basa en su habilidad para modificar las propiedades básicas del agua; pero los tres usos industriales más importantes de éstas, son: espesantes, estabilizantes y formadores de películas, lo cual representa cerca del 65% del consumo total. En un sistema de emulsión, los hidrocoloides se usan generalmente para dispersar las partículas de aceite y contrarrestar la separación de la fase continua (agua generalmente).

Las propiedades generales de las gomas son:

1. La mayoría se disuelven en agua caliente
2. La gelificación de la mayoría es inducida térmicamente
3. La gelificación de algunos hidrocoloides puede ocurrir sólo en algunas condiciones especiales.

7.1 GOMAS UTILIZADAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTICIA.

7.1.1. ALMIDONES. Estos poseen propiedades de espesar y gelificar, y que pueden ser modificados y controlados efectivamente. Su consumo en la industria alimentaria se estima que es mayor que el de todos los hidrocoloides combinados.

El almidón son polímeros de hidratos de carbono de glucosa y usualmente contienen amilosa y amilopectina. Las propiedades gelificantes de los almidones dependen de el componente amilosa, el cual debido a su estructura, pueden formar enlaces de hidrógeno con moléculas vecinas y construir una red tridimensional. La amilopectina, que es altamente ramificada, previene la asociación física entre moléculas y por lo tanto previene la gelificación.

Típicamente la gelificación del almidón se da bajo calor, seguido por el enfriamiento de la dispersión gelatinizada. Bajo condiciones de agua fría, los gránulos de almidón no observan cambios sustanciales, aunque el agua es absorbida. Bajo el aumento de temperaturas del agua en exceso por encima de los 50oC, los gránulos individuales de almidón pierden su bifirgencia dentro del rango de temperaturas de 50 a 65oC. Una ligera hinchazón ocurre bajo estas condiciones. Si el calor sigue

aumentando de 80 a 95°C, una hinchazón más extensa se observa, y podría llegar al rompimiento de los gránulos; si se mantienen bajo el rango de temperaturas a las cuales pierden su bifirgencia, puede resultar en un templamiento de los gránulos.

Además, reduciendo el potencial químico del agua (A_w), ya sea introduciendo solutos tales como glucosa o sacaros, o reduciendo el contenido de agua, la iniciación de la gelatinización es retardada hasta que se alcanza una temperatura más alta. Para un sistema particular, sin embargo, la funcionalidad óptima se observa por un tratamiento de calor y la dispersión del almidón será en un rango de temperaturas más reducido, definido específicamente por la proporción de la amilosa y la amilopectina en los gránulos de almidón.

7.1.2. GOMA ARABIGA. O goma acacia, es una mezcla de calcio, magnesio y sales de potasio de ácido arábigo. Esto es un complejo altamente ramificado, moléculas empacadas cercanamente y compuesta de seis carbohidratos que son: galactosa, arabinofiranososa, arabinofuranosa, ramnosa, ácido glucurónico y ácido 4-O-metilglucurónico. Una hidrólisis completa produce cuatro constituyentes básicos del azúcar: D-galactosa, L-arabinosa, L-ramnosa y ácido D-glucurónico.

La goma arábica es altamente soluble (por arriba del 50%) y tiene una baja viscosidad comparada con otros hidrocoloides. Se reporta que produce una solución newtoniana, sin embargo, usando medidas dinámicas bajo un cierto rango, se ha encontrado que puede ser pseudoplástico, como los otros hidrocoloides. El comportamiento gelificante de la goma arábica es similar a la dispersión del almidón; donde los parámetros térmicos óptimos pueden ser establecidos por un sistema definido para una solución diluida (10%), el calentamiento cerca de 30 a 90°F, da una óptima funcionalidad.

Este es el hidrocoloide más ampliamente usado, principalmente por su solubilidad, características gelificantes y su estabilidad al PH.

7.1.3. GOMA GUAR. Forma dispersiones coloidales cuando se hidrata en agua fría. Debido a la naturaleza no iónica de la goma guar, la compatibilidad con las sales se exhibe por encima de un amplio rango de concentraciones electrolíticas. Altas concentraciones (por encima del 5%) de sales multivalentes, afectan la hidratación y produce geles. La naturaleza no iónica de la goma guar también lo hace estable a un rango de PH de 1 a 10.5, el óptimo rango de hidratación ocurre entre 7.5 y 9.

7.1.4. CARBOXIMETILCELULOSA. Una celulosa soluble en agua, manufacturada haciendo reaccionar monocloroacetato de sodio con celulosa álcali. Las propiedades de dicha celulosa pueden ser controladas variando la uniformidad de sustitución, el grado de éste y el grado de polimerización. Y de esta forma, el carboximetilcelulosa forma películas fuertes que no son afectadas por aceites, grasas y solventes orgánicos.

La solución de carboximetilcelulosa de sodio tiene un comportamiento pseudoplástico, las largas cadenas de moléculas, tienden a orientarse por sí solas en la dirección del fluido. La misma solución pero con bajo peso molecular, son bajas en viscosidad y menos pseudoplásticas que las soluciones de alto peso molecular.

Estas soluciones mantienen su viscosidad normal en un amplio rango de PH, su máxima viscosidad y mejor estabilidad está en un rango de PH de 7 a 9.

7.1.5 CARRAGENINAS. El término carragenina describe un rango de polisacáridos sulfatados obtenidos de varias algas rojas. Las tres mayores fracciones de carrageninas son kappa, iota y lambda. Todas las fracciones de carrageninas están compuestas de residuos de galactosa sulfatados con diferentes grados y enlaces que puede ser 1-3 y 1-4. Las fracciones kappa y iota forman geles termorreversibles por un mecanismo basado en la formación de un doble hélix de los polímeros de la carragenina. En soluciones acuosas, los polímeros de carrageninas existen como espirales al azar; pero bajo enfriamiento, una red tridimensional se construye, en la cual, las hélices solubles forman los puntos de conjunción, permitiendo el desarrollo de la estructura del gel.

La presencia de iones metálicos afectan la formación del gel de carragenina. El tipo kappa y el ión potasio forman un gel elástico; la carragenina iota forma un gel elástico en presencia de calcio.

7.1.6. ALGINATOS. Consisten en tres tipos de segmentos de polímeros que pueden estar formados por unidades de ácido D-manurónico y unidades de ácido L-gulorónico, provenientes de algas. Las características de emulsificación más importantes de los alginatos son:

1. Reducción de la tensión superficial en las interfases de aceite-agua, lo que promueve la emulsificación.
2. Formación de la fase de equilibrio entre emulsificadores de aceite-agua en las interfases en las cuales se estabiliza la emulsión.
3. Modificación del comportamiento polimórfico de las grasas y aceites.
4. Interacción con almidón y compuestos de proteína en los alimentos, lo cual modifica la textura y las propiedades reológicas.

7.2 FORMACION DE PELICULAS EN INTERFASES.

Las características mecánicas de la formación de una película de un hidrocoloide específico en asociación con un tipo específico de aceite, puede ser de gran importancia en la predicción de la estabilidad de la emulsión. En general en la práctica, basándose en la velocidad de formación de películas de hidrocoloides alrededor de partículas, las emulsiones recién hechas son envejecidas por una

conveniente longitud de tiempo para permitir la formación de la película y que sea completa.

A diferencia de muchos otros emulsificadores, las características microestructurales de las películas de los hidrocoloides pueden servir como una técnica efectiva para la evaluación de la calidad de la goma y su asociación con un aceite específico en la formación de una emulsión estable.

7.3 FUNCIONALIDAD DE HIDROCOLOIDES SELECTIVOS.

El aceite de cítricos puede ser usado como un ejemplo para correlacionar algunas de las características de los hidrocoloides con su funcionalidad en la emulsión. Se ha investigado la coalescencia de las partículas del aceite de naranja en una interfase de aceite-goma. Ellos sugirieron que el efecto de la goma fue más amplio en términos de estructura en películas interfaciales. La concentración de la goma y el tipo de ella apenas afectó la tensión superficial. La fuerza mecánica, orientación molecular y fracciones de grupos carboxil cargados en una película interfacial incrementa con el incremento de la concentración de la goma.

La goma arábica se sugiere para ser una excepción en términos de grupos carboxil cargados, como el potencial zeta no muestra incremento con el incremento de la goma. La fuerza de la película expresada por la torsión del ángulo, produce un punto de correlación con la vida media de las partículas. Estas conclusiones definen claramente las características estructurales-mecánicas de las gomas que son responsables de su funcionalidad en un sistema de aceite-agua.¹²

8. CARRAGENINA.

8.1. DEFINICION.

Carragenina es el nombre con que se conoce a una familia de polisacáridos lineales sulfatados obtenidos de algas rojas cultivadas en lagos de poca profundidad de las islas Filipinas. Poseen la particular habilidad de formar una *infinita variedad* de geles a temperaturas templadas, ya sean rígidos o suaves, con altas o bajas temperaturas de fundición. La gelificación no necesita refrigeración y el gel puede hacerse estable a través de ciclos de repetidas congelaciones-descongelaciones.

Las soluciones de carragenina espesan, suspenden y estabilizan partículas, dispersiones coloidales y emulsiones de agua-aceite. Dichas soluciones son transparentes, delgadas (lo que las provee de facilidad para ser bombeadas), rápidamente producen viscosidad y tienen un poder de suspensión permanente.

Debido a su origen natural hacen posible sus aplicaciones funcionales, y esto ha hecho que gane popularidad entre los investigadores y productores de alimentos. Particularmente en la industria de carne y de aves, la carragenina ha alcanzado un status de ser un simple extendedor de carne, a ser un ingrediente funcional esencial altamente reconocido por sus propiedades.

8.2. FORMA DE PRODUCCION.

Existe un gran número de procesos por los que se pueden obtener la carragenina, a continuación se compararán dos de éstos, enlistando sus principales características:

	Extracción Tradicional	Natural Grade
ALGA	La planta sin procesar es parcialmente secada comprimida y embarcada alrededor del mundo. Llega parcialmente fermentada.	La planta fresca es procesada inmediatamente después de cosechada. No ocurre fermentación
TRATAMIENTO ALKALI	Hervida con vapor bajo condiciones oxigenadas por 24 a 36 horas a un PH elegido para destruir completamente la planta	Sumergido en un medio álcali a temperaturas moderadas. La planta se deja intacta y protege la carragenina.

REACCIONES DE OSCURECIMIENTO	Muchos colores se desarrollan de la alta alcalinidad, condiciones severas.	Estas reacciones no se dan bajo las condiciones moderadas utilizadas.
REDUCCION INTENCIONAL DE LA VISCOSIDAD	El peróxido se debe agregar para permitir que la pasta sea bombeada y filtrada antes de la coagulación.	El proceso en estado sólido, no necesita ser bombeado y no necesita reducción de la viscosidad.
COAGULACION ALCOHOLICA	Requerido para producir la carragenina tipo iota. Puede también ser usado para la carragenina tipo kappa. En etapas individuales el proceso falla para quitar los colores indeseables.	La carragenina es guardada dentro de las semillas celulósicas, protegiéndolas y preservando su calidad. La coagulación no es necesaria.
COAGULACION EN CLORURO DE POTASIO	Es el proceso más barato aplicable para producción de geles kappa fuertes. Deja de 15 a 20% de KCl en el producto de carragenina terminado, el cual no puede ser fácilmente removido. El KCl originado por el proceso no proviene del mar.	El paso de no coagulación es complicado, sin embargo sales no deseadas se agregan al producto durante el proceso.
LAVADO CON AGUA	Un coágulo no puede ser lavado en agua.	La semilla es lavada repetidamente antes de secarla, removiendo todas las impurezas solubles.

El proceso de extracción tradicional da lugar a productos de más pobre calidad que los obtenidos por el proceso de Natural Grade. Además la extracción tradicional consume mucha energía y produce grandes cantidades de polulantes a costa de un gran gasto. Los productos obtenidos por el proceso alternativo no cargan con este exceso y son mucho más baratos; es una de las raras situaciones donde el mejor producto es además más barato y con costos más efectivos.

8.3. APLICACIONES

La carragenina puede ser usada en cualquier aplicación alimenticia donde la formulación requiera una estabilización o necesite impartir o mantener una textura o

sensación específica. Pero actualmente también es utilizada en algunas industrias que no tienen relación alguna con la industria alimenticia.

INDUSTRIA ALIMENTICIA.

Cerveza, vino, vinagre

Acelera y provee la clarificación.

Leche, bebidas de leche con chocolate

Estabiliza provee de viscosidad.

Helados

Previene la formación de cristales de hielo. Provee una excelente liberación de sabor.

Salsas y aderezos

Espesa y provee viscosidad.

CARNE PROCESADA

Pastel de Carne

Sustituye grasa, retiene humedad para suavidad y jugosidad.

Salchicha

Sustituye grasa reteniendo humedad incrementando su rendimiento.

Embutidos

Previene la separación de la grasa sirviendo como un extendedor de carne.

Aves y Jamón

Controla la deshidratación de las aves congeladas, aumentando la jugosidad y rendimiento.

APLICACIONES NO ALIMENTICIAS.

Alimento para mascotas enlatado

Agente gelificante y estabilizante.

Carne y pescado entero

Agente unificador

Pasta de dientes

Estabilizante.

Textiles

Espesante de la pasta para imprimir.
Estabilizante.

Refrescantes de ambiente

Agente gelificante.

8.4. COMO USAR CARRAGENINA.

La carragenina es completamente diferente a la sal o azúcar que se disuelven si se les agrega agua. Sin embargo, los polvos de carragenina contienen alrededor del 8 al 12% de humedad, son secos al tocarlos y libres de líquidos y no absorben humedad de la atmósfera, ni tampoco causan endurecimiento a los otros ingredientes. Mucha de la humedad presentada es encadenada a las moléculas de carragenina y no puede ser considerada como agua libre. Los polvos secos son completamente estables para un largo almacenamiento de un año o más.

Los polvos de carragenina están compuestos de finos granos de gel deshidratados, los cuales deben hincharse antes que la disolución tome lugar. Los fragmentos de gel deshidratados son fuerte y totalmente no pegajosos, en contraste, hasta que el material está parcialmente hinchado se convierte en una sustancia sumamente pegajosa. Esto es esencial para asegurar la eficiente y apropiada dispersión antes que el hinchamiento tome lugar. Es fácilmente llevado a cabo por la mezcla seca de la carragenina dentro de los otros ingredientes secos antes de la adición de agua; si la carragenina es agregada directamente al agua, deberá ser al vértice de un buen sistema de mezclado.

8.5. PROPIEDADES QUIMICAS.

8.5.1. ESTRUCTURA QUIMICA. Consiste de polisacáridos lineares sulfatados de D-galactosa y 3,6 anhidro D-galactosa obtenidos de *Euchema cottonii* y *Spinosum*. Químicamente los tres tipos de carragenina; kappa, iota y lambda, difieren sólo en la posición y número de grupos esteres sulfatos, los cuales determinan las propiedades físicas como viscosidad y gelificación.

Mezclando productos de carragenina, la visco-elasticidad de las fases del gel y del sol, pueden ser buenas para casi cualquier aplicación.

8.5.2. HIDRATACION DE CARRAGENINAS. La hidratación de la carragenina depende críticamente de el medio ambiente iónico. La adición de sales decremента el hinchamiento en frío; cuando la concentración de sales agregadas aumenta, será necesario el aumento de la cantidad de goma para la completa solubilización.

8.5.3. GELIFICACION DE CARRAGENINAS. A temperaturas excesivas de alrededor de 85°C, las carrageninas existen en solución como rizados al azar, los cuales sufren una transición a un rizo con doble hélix, cuando desciende la temperatura. El gel se forma cuando los dobles hélices se alinean para formar regiones cristalinas; los hélices requieren de la presencia de cationes para la alineación. Como la estrecha alineación de los hélices depende de el contenido de esteres sulfatos. Cuando más esteres sulfatos existan, habrá una alineación menos estrecha y como consecuencia

un gel flácido. Las carrageninas tipo lambda tienen esteres sulfatos suficientes para prevenir la formación del gel

8.5.4. REACTIVIDAD PROTEINICA. Las moléculas de carragenina son altamente negativas y tienen la habilidad para interactuar con cualquier especie que cargue con energía contraria. Las moléculas cargadas con grupos positivos (como proteínas bajo el punto isoeléctrico) se complementarán con las carrageninas sin la necesidad de intervención de cationes. Encima del punto isoeléctrico, los cationes requieren formar un puente electrostático entre la proteína y la carragenina; la interacción puede tener la ventaja para la precipitación de la proteína y carragenina o para la formación de un complejo estable, o una estructura de gel con propiedades de uso interesantes, siendo el clásico, leche-carragenina.

8.5.5. COMPATIBILIDAD CON OTROS INGREDIENTES Y GOMAS. Las carrageninas son compatibles con todos los ingredientes normalmente usados en la industria alimenticia, además de una excelente característica para la liberación del sabor. Ellas son insensitivas a las enzimas, incluyendo celulasa y es seguro usarlas con gomas como la GMC, la cual es sensible a enzimas. Las propiedades de un sistema de gomas mezcladas es generalmente la suma de componentes individuales, excepto por unas pocas gomas las que exhiben un sinergismo positivo con la carragenina.

8.5.6. INTERACCION DE LA CARRAGENINA CON PARTICULAS. La carragenina interactúa con materiales insolubles finamente divididos, tales como carbonato de calcio y sílica para dar una dispersión estable de las partículas. De hecho, una interacción tomará lugar entre la carragenina y cualquier sustrato cargado positivamente, que tenga regiones cargadas positivamente o con colocaciones dobles de electricidad positiva. Estas interacciones son muy benéficas para la estabilización de preparaciones que contengan partículas u otros insolubles. Aplicaciones dentrificas explotan esta química única.¹¹

8.6. LA CARRAGENINA COMPARADA CON OTRAS GOMAS.

Goma	Viscosidad	Suspensión	Gelificación	Estabilización de la emulsión	Reactividad leche/proteína
Carragenina	Sí	Sí	Sí	Sí	Si
Xanthan	Sí	Sí	No	No	No
CMC	Sí	No	No	No	No
Alginatos	S	No	Sí	No	No
Pectina	Sí	No	Sí	No	No
Gelatina	No	No	Sí	No	No
Almidones	Sí	No	Sí	No	No

8.7. PROPIEDADES FUNCIONALES.

8.7.1. ENLAZAMIENTO Y REDUCCION DE PERDIDA DE AGUA.

En los productos de aves y carnes procesadas, la retención de su humedad natural en los materiales crudos y la adición de agua para la dispersión de los ingredientes es muy necesaria. Esto es importante no sólo para el valor nutricional del producto y su vida de anaquel, sino también para su estabilidad durante el procesamiento y las características finales de éste. Su proteína natural, la miosina, tiene la habilidad para ligar agua pero tiende a perder su funcionalidad cuando entra en la interfase de grasa/agua durante el proceso de emulsificación. Es por esta razón que se requiere de un buen ligador de agua, como lo es la carragenina, para obtener un sistema estable de emulsión en el alimento

8.7.2. ESTABILIZACION/EMULSIFICACION.

En productos picados la grasa y otros ingredientes son finamente dispersados en una pasta acuosa de músculo llamada emulsión cárnica. Aparentemente tal emulsión tiene dos componentes inmiscibles bajo condiciones normales, agua y grasa; la carragenina puede actuar como un estabilizador/emulsificador, previniendo la separación de estos componentes, formando películas interfaciales alrededor de las partículas de aceite o grasa.

La combinación de dos emulsificadores es frecuentemente más efectiva para la estabilización, que uno solo; y es aquí donde la carragenina y la proteína emulsificadora natural, que es la miosina, interaccionan para formar una densa monocapa compleja, la cual es fuertemente absorbida en las interfases resultando un gran poder de emulsificación. Todo lo anterior, es lo que previene la separación de la grasa, del gel y del agua durante el procesamiento de carnes y aves.

8.7.3. UNION DE PARTICULAS DE CARNE.

Un buen ligador de carne es deseable en carne y aves procesadas, resultando una fuerte cohesión en las piezas de carne para que puedan soportar el estrés mecánico como rebanamiento, empaquetado al vacío, calentamiento, etc. La carragenina tiene la habilidad de juntar las partículas cárnicas durante su actividad de gelificación, endureciéndolas por su interacción con las proteínas de ésta en la emulsificación; es por tal hecho que la carragenina previene la desintegración, rompimiento y desmoronamiento.

8.7.4 EXTENSION DE LA CARNE.

Los productos de carne con buena calidad a bajo costo requieren un equipo de proceso y tecnología avanzada en la utilización de ingredientes altamente funcionales como la carragenina. Existen tipos especiales de carragenina diseñados para extender o producir diferentes tipos de alimentos de carne o aves a bajo costo, además que funcionan también como un agente de volumen recomendado en la formulación. El nivel de proteína se puede ajustar fácilmente adicionando proteína de origen no cármico, a bajo costo, aditivos en los cuales la carragenina crea un efecto sinérgico, aumentando el enlazamiento de agua para dar como resultado una mayor jugosidad, textura , suavidad y mejor sensación en el paladar; reduciendo el costo de material. Los sazonadores también pueden ser ajustados al nivel deseado.¹⁰

MATERIAL Y METODOS.

Las pruebas de el presente trabajo se realizaron en el Taller de Carnes de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, ubicada en la carretera Zuazua-Marín Km. 17. Marín, N. L.

El trabajo consta de tres etapas que son: Elaboración del producto, Pruebas bromatológicas y Pruebas de preferencia de panel.

MATERIAL UTILIZADO.

EQUIPO.

- Molino de Carne
- Cutter
- Embutidora a Presión
- Marmita
- Báscula y balanza granataria

EQUIPO DE LABORATORIO.

- Aparato Goldfish para determinación de grasa
- Aparato Macrokjehal para determinación de proteína
- Estufa a temperatura constante para determinación de humedad.

MATERIALES

- Recorte de carne de res y cerdo magra (en una proporción de 75% res y 25% cerdo).
- Simplese (Nutra Sweet Co.)
- Carragenina MB 2000 (Tipo kappa)
- Aislado de soya
- Unidad para salchicha tipo viena J-6629
- Ligador FM 100
- Agua-hielo
- Tripa celulósica
- Colorante
- Humo líquido

REACTIVOS PARA PRUEBAS DE LABORATORIO.

- * Determinación de grasa:
 - Eter de petróleo
- * Determinación de proteína.
 - Acido sulfúrico concentrado (H_2SO_4 al 93-98%)
 - Solución indicadora
 - Solución de Hidróxido de sodio al 40%
 - Solución de Acido Bórico al 4% (H_3BO_3)
 - Sulfato de sodio o de potasio (Na_2SO_4 o K_2SO_4)
- * Mezcla catalizadora
 - Zinc en gránulos
 - Solución estándar de Acido clorhídrico 0.1 N. (HCl)
 - Indicador rojo de metilo.

ELABORACION DEL PRODUCTO.

La salchicha fue elaborada por tres diferentes métodos en los que se probaron los dos aditivos, simplese y carragenina, los cuales representarán las propiedades funcionales de los lípidos ausentes.

METODO 1. SALCHICHA CON SIMPLESE.

- a) Molido de el recorte de res y cerdo congelado y no congelado. Con doble repetición.
- b) Pesado de los ingredientes y aditivos.
- c) Incorporación de las carnes al cutter, haciéndolo funcionar algunos segundos hasta que la masa sea homogénea.
- d) Adición de los siguientes ingredientes:
 - Aislado de soya
 - Ligador
 - Unidad para salchicha
 - Colorante
 - Simplese en una proporción del 4%
 - Adicionando además, agua-hielo en ocasiones alternadas.
- e) El cutter se hace funcionar hasta lograr la textura deseada de la emulsión cárnica, haciendo determinaciones constantes de la temperatura para que no sobrepase de 10 a 12°C.
- f) La pasta se alimentará a la embudidora a presión.

- g) Se procede a embutir utilizando la tripa de origen celulósico.
- h) Amarrado manual del embutido
- i) Inmersión en humo líquido a una concentración de 1:10.
- j) Cocción en baño maría hasta alcanzar 65oC en el interior del producto.
- k) *Rápidamente se debe sumergir la salchicha en baño de hielo.*
- l) Pesado del producto final.
- m) Obtención de rendimientos.
- n) Refrigeración.

METODO 2. SALCHICHA CON CARRAGENINA.

El método de elaboración es el mismo que el del producto anterior, la única variación se encuentra en la formulación, que incluye carragenina tipo kappa en una proporción del 0.5% respecto al peso total de la pasta.

METODO 3. SALCHICHA CON CARRAGENINA Y SIMPLESSE.

El procesamiento realizado es igual a los dos anteriores, en una proporción del 4% para el simplesse y de 0.5% para la carragenina.

NOTA. Es importante remarcar que en este tipo de embutidos emulsificados bajos en grasa, el tiempo de permanencia en el cutter debe alargarse lo más posible para lograr una mordida blanda, sin que se sobrepase las temperaturas recomendadas, es por eso la utilización de carne congelada.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FORMULACIONES.

FORMULACION 1. SALCHICHA CON SIMPLESSE.

5 Kg. de recorte de res
1.33 Kg. de recorte de cerdo
0.075 Kg. de aislado de soya
1.3 Kg. de ligador
2.5 Kg. de agua-hielo
0.770 Kg. de condimento
0.0333 Kg. de fosfatos
0.400 Kg. de simplesse

FORMULACION 2. SALCHICHA CON CARRAGENINA

5 Kg. de recorte de res
1.33 Kg. de recorte de cerdo
0.075 Kg. de aislado de soya
1.3 Kg. de ligador
2.5 Kg. de agua-hielo
0.770 Kg. de condimentos
0.0333 Kg. de fosfatos
0.050 Kg. de carragenina

FORMULACION 3. SALCHICHA CON CARRAGENINA Y SIMPLESSE.

5 Kg. de recorte de res
1.33 Kg. de recorte de cerdo
0.075 Kg. de aislado de soya
1.3 Kg. de ligador
2.5 Kg. de agua-hielo
0.770 Kg. de condimento
0.0333 Kg. de fosfatos
0.0337 Kg. de carragenina
0.270 Kg. de simplesse

COSTO DEL PRODUCTO

La determinación del costo de la salchicha tipo Viena con ambos aditivos se llevó a cabo para tener conocimiento del costo de elaboración, basándonos en la materia prima y de esta forma conocer el tipo de mercado al que debe ser dirigido.

SALCHICHA CON CARRAGENINA Y SIMPLESSE.

5 Kg. de recorte de res	\$ 40.00
1.33 Kg. de recorte de cerdo	\$ 9.31
0.075 Kg. de aislado de soya	\$ 1.20
1.3 Kg. de ligador	\$ 1.95
2.5 Kg. de agua-hielo	_____
0.803 Kg. de Unidad de Salchicha	\$ 8.00
0.0337 Kg. de carragenina MB 2000	\$ 1.68
0.27 Kg. de simplesse	<u>\$ 13.50</u>
	\$ 75.64
 Costo por Kilogramo	 \$ 6.68

La salchicha Viena de la marca comercial se cotiza en el mercado alrededor de \$ 16.00 por kilogramo.

En base a este precio la utilidad que representa el producto elaborado con ambos aditivos, sería de \$ 9.32 lo que significa un 58.25%.

Quizá para realizar un cálculo de costo de producción más certero, sea necesario considerar otros insumos, como costos energéticos, mano de obra y gastos de venta. Pero si adicionamos un 10% sobre el costo de materia prima. se tendría una utilidad de \$ 8.65 por kilogramo o 54.06%; lo cual sigue siendo bastante satisfactorio.

PRUEBAS DE PREFERENCIA DE PANEL.

Dicha prueba busca conocer la aceptación y preferencia de un producto como lo es la salchicha tipo Viena; primeramente comparando los tres diferentes tipos de productos elaborados para el presente trabajo de tesis y por consiguiente la diferencia entre un producto comercial con las propiedades tradicionales que conoce el consumidor, evaluando seis parámetros de calidad (apariencia, color, olor, sabor, consistencia y aceptabilidad), además de una pregunta abierta para saber si existe interés por la introducción en el mercado de este tipo de embutidos manufacturados en el país.

Fueron realizadas en un salón de clases del departamento de Industrias Alimentarias de la FAUANL, y estuvo formado por veinte personas entre maestros y alumnos donde la mayoría pertenecían a dicho departamento.

La prueba consistió en que cada uno de los panelistas debería degustar cuatro diferentes muestras, donde tres de ellas eran los productos procesados en el taller de carnes y la restante se trataba de la salchicha testigo comercial viena. Dichos panelistas tomaron las muestras enguajándose la boca con agua después de cada una, respondiendo en cada intervalo la evaluación de el siguiente cuestionario:

Favor de probar las siguientes muestras y calificar los parámetros de calidad en base a la puntuación siguiente:

CARACTERISTICAS	PROD. 1	PROD. 2	PROD. 3	PROD. 4
APARIENCIA				
OLOR				
COLOR				
SABOR				
CONSISTENCIA				
ACEPTABILIDAD				

Donde 7= me gusta mucho; 6=me gusta regular; 5=me gusta poco; 4=ni me gusta ni me disgusta; 3=me disgusta poco; 2=me disgusta regular; 1=me disgusta mucho.

¿Te agradaría la existencia de este tipo de productos bajos en grasa considerando sus ventajas en cuanto a prevención de enfermedades y como herramienta en un plan de nutrición adecuada?

NOTA. Es necesario mencionar que el panelista no tenía conocimiento de que tipo de producto se trataba al momento de degustarlo, para evitar cualquier preferencia o preevaluación.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se pueden clasificar como:

- Resultados del examen bromatológico
- Resultados del cálculo calórico
- Resultados del panel organoléptico

RESULTADOS BROMATOLOGICOS.

Las determinaciones se realizaron en el laboratorio de bromatología de la Facultad de Agronomía de la UANL, donde se analizó el porcentaje de contenido proteínico y contenido graso. La determinación de proteína se llevo a cabo por el método Kjehal y la de extracto etéreo, por el método Goldfish; ambas con un par de repeticiones, de las cuales se obtuvo un promedio y los resultados fueron los siguientes:

EXTRACTO ETEREO.

Salchicha de la marca comercial	9.5%
Salchicha elaborada con simplesse	3.8%
Salchicha elaborada con simplesse y carragenina	4.5%
Salchicha elaborada con carragenina	2.1%

PROTEINA.

Salchicha Comercial	11.6%
Salchicha elaborada con simplesse	13.3%
Salchicha elaborada con simplesse y carragenina	13.4%
Salchicha elaborada con carragenina	13.6%

Las cifras anteriores reflejan que existe una marcada diferencia en comparación con el contenido de grasa de la marca comercial; en lo que se refiere a el contenido de proteína, se puede apreciar una variación aunque no tan drástica. Dichas diferencias se presentan en la siguiente tabla:

GRASA

TIPO DE SALCHICHA

PORCENTAJE DE DIFERENCIA RESPECTO LA MARCA COMERCIAL

<i>Elaborada con simplese</i>	60% menor
Elaborada con simplese y carragenina	52.6% menor
Elaborada con carragenina	77.9% menor
Promedio	63.5%

PROTEINA

TIPO DE SALCHICHA

PORCENTAJE DE DIFERENCIA RESPECTO LA MARCA COMERCIAL

Elaborada con simplese	12.8% mayor
Elaborada con simplese y carragenina	13.4% mayor
Elaborada con carragenina	14.7% mayor
Promedio	13.6%

RESULTADOS DEL CALCULO CALORICO.

También se realizó un cálculo aproximado del contenido calórico en 100g. de producto, y fue posible observar que se logró una reducción del 31% en comparación con la salchicha testigo.

MARCA COMERCIAL.

Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas	Carbohidratos
70%	9.5%	11.6%	4%	5%

CALORIAS EN 100G. 152 CAL.

PRODUCTO ELABORADO

Humedad	Grasa	Proteína	Cenizas	Carbohidratos
70%	3.5%	13.4%	4%	5%

CALORIAS EN 100G. 105 CAL.

RESULTADOS DEL PANEL ORGANOLEPTICO

Los resultados serán mostrados utilizando gráficas en barras que muestran las puntuaciones obtenidas por las muestras degustadas.

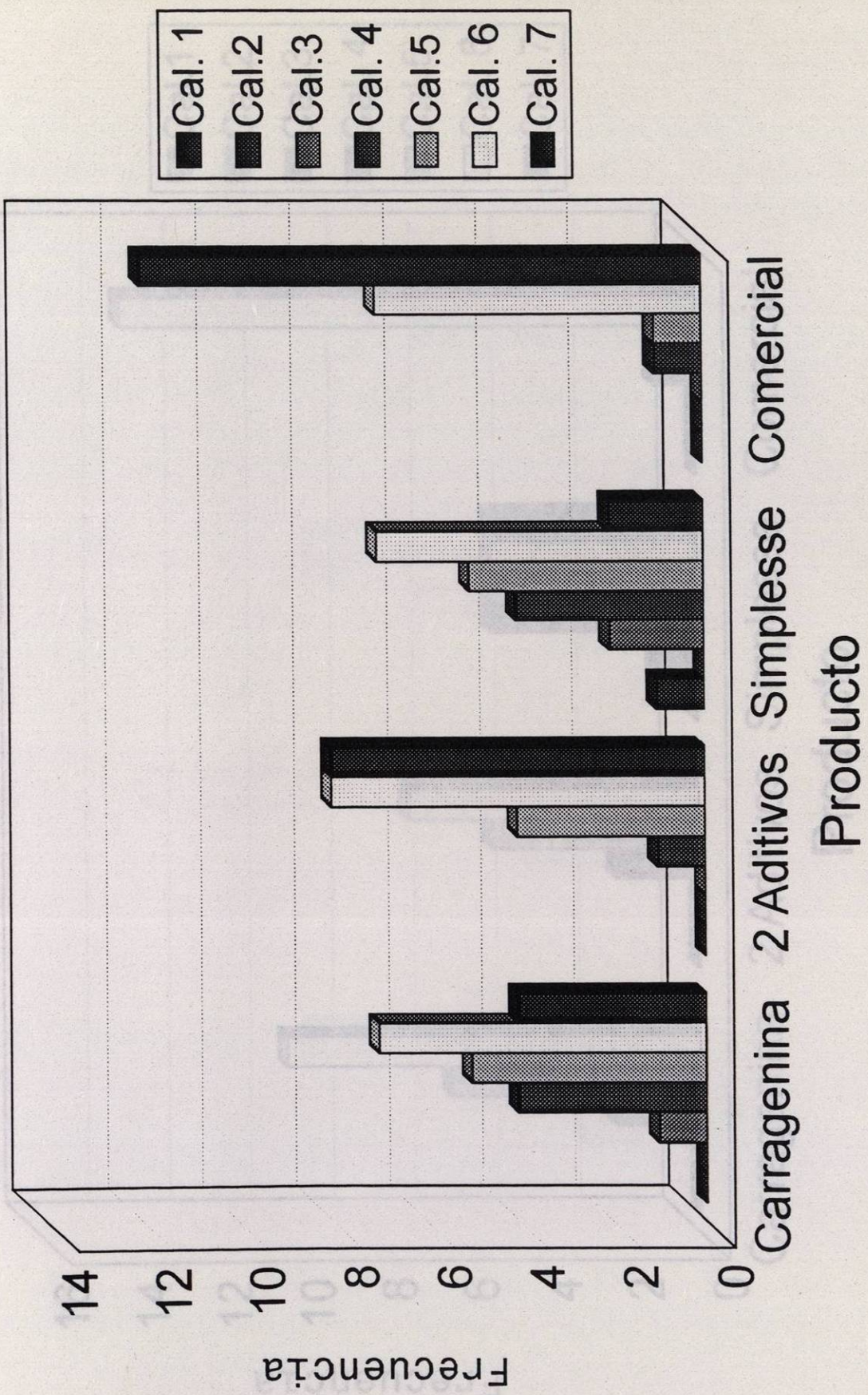
No se utilizó un análisis estadístico por considerarse inapropiado debido a la falta de una distribución normal entre las muestras.

De tales gráficas se puede deducir que el producto que obtuvo la mayor puntuación con la calificación más alta, fue la marca comercial, aunque la diferencia fue menos pronunciada en las características de olor y color.

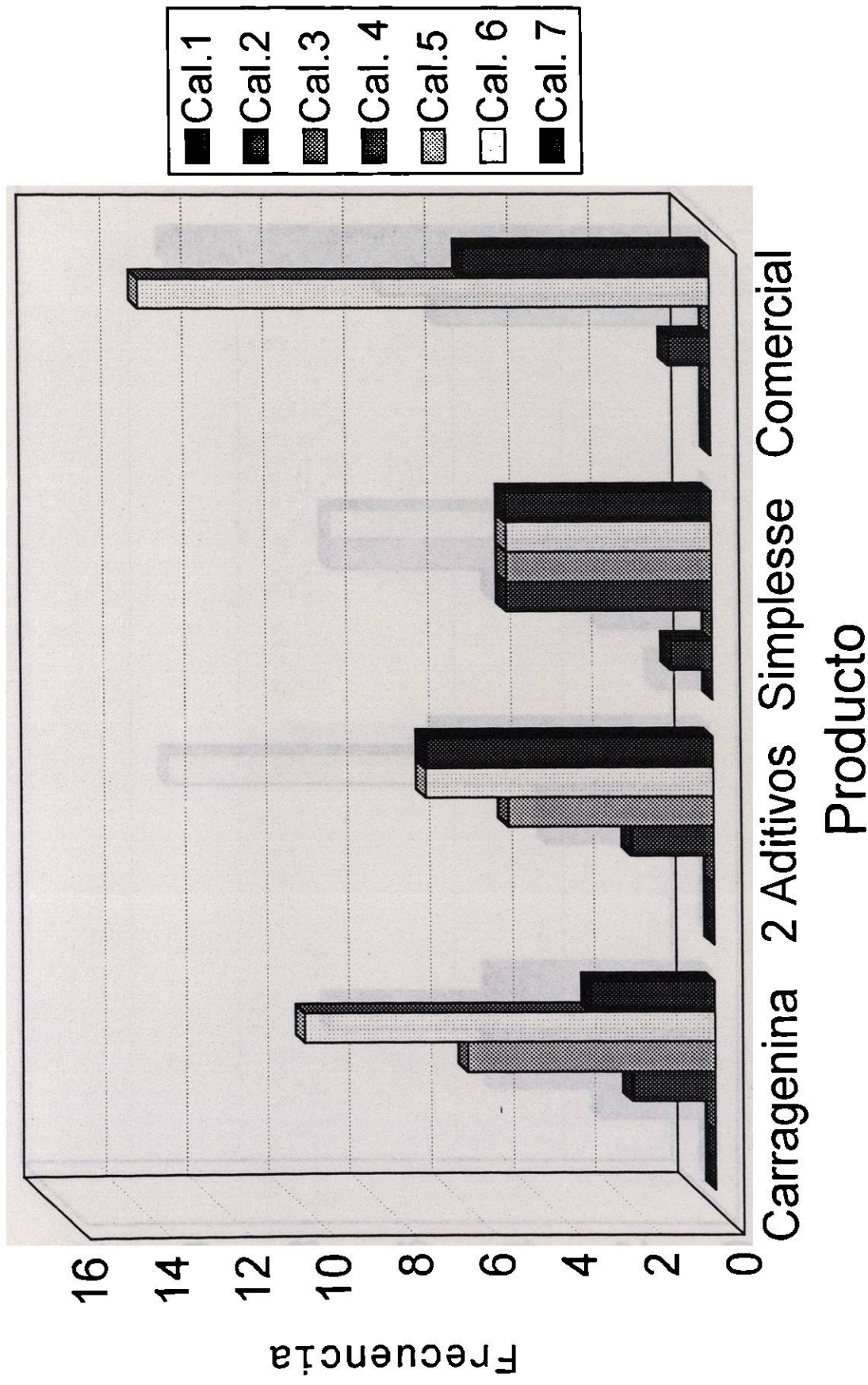
Pero comparando los tres productos elaborados en el taller de carnes para el presente trabajo, el que obtuvo mejores puntuaciones fue el que se contenía la carragenina y el *simplese*.

Sin embargo, si tomamos en cuenta las dos calificaciones más alta (siete y seis), los productos de la marca comercial, el elaborado con carragenina y *simplese*, son los que presentaron mayor grado de aceptabilidad.

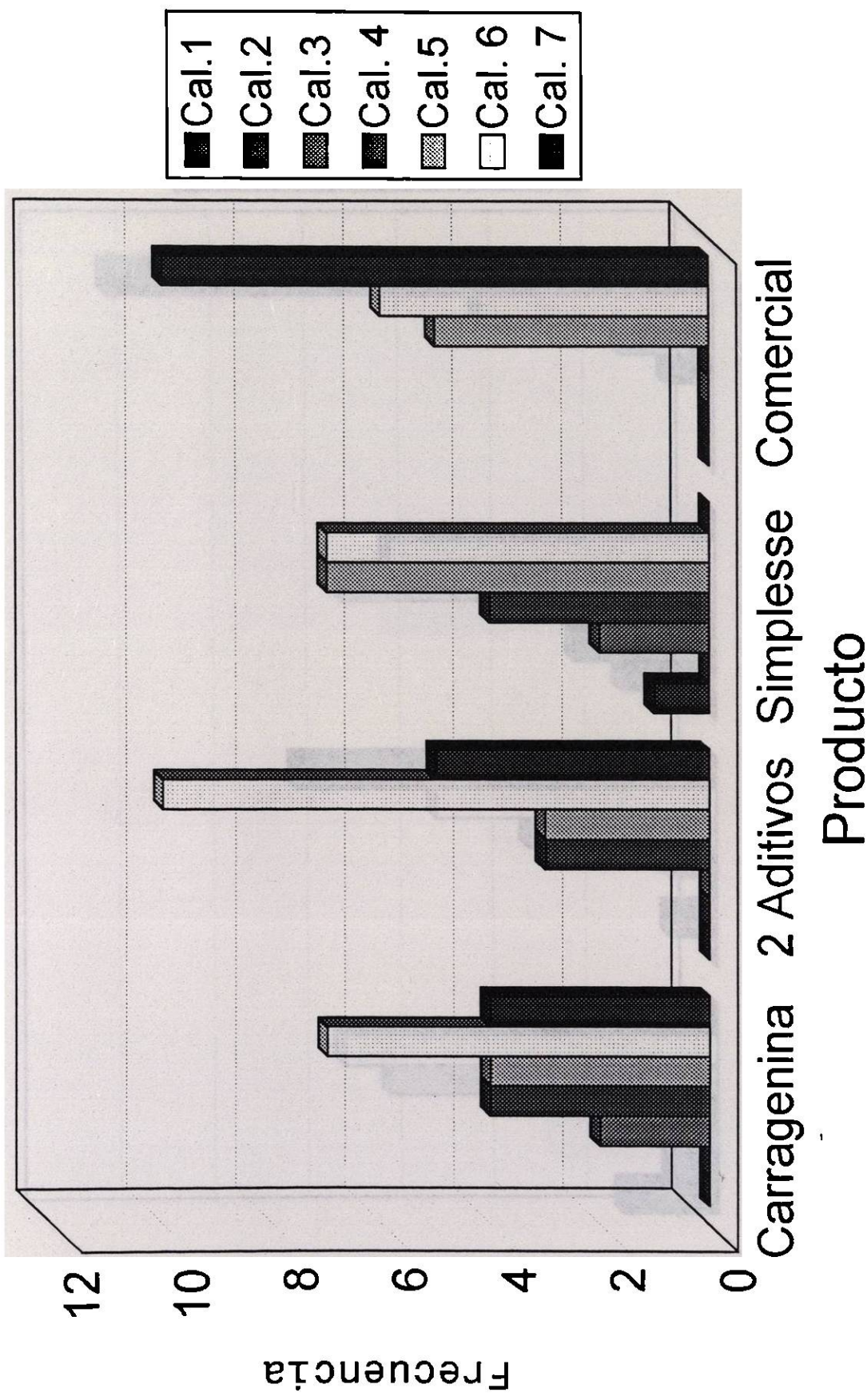
Debe aclararse que el producto testigo se trataba de uno de los mejores en el mercado en lo que a calidad se refiere y quizá fue algo desfavorecedor para los embutidos elaborados para el presente trabajo, el hecho de no haber utilizado un testigo con las mismas características nutricionales o aunque por lo menos fueran similares, a pesar de que los únicos productos existentes en el mercado, sean de origen extranjero.



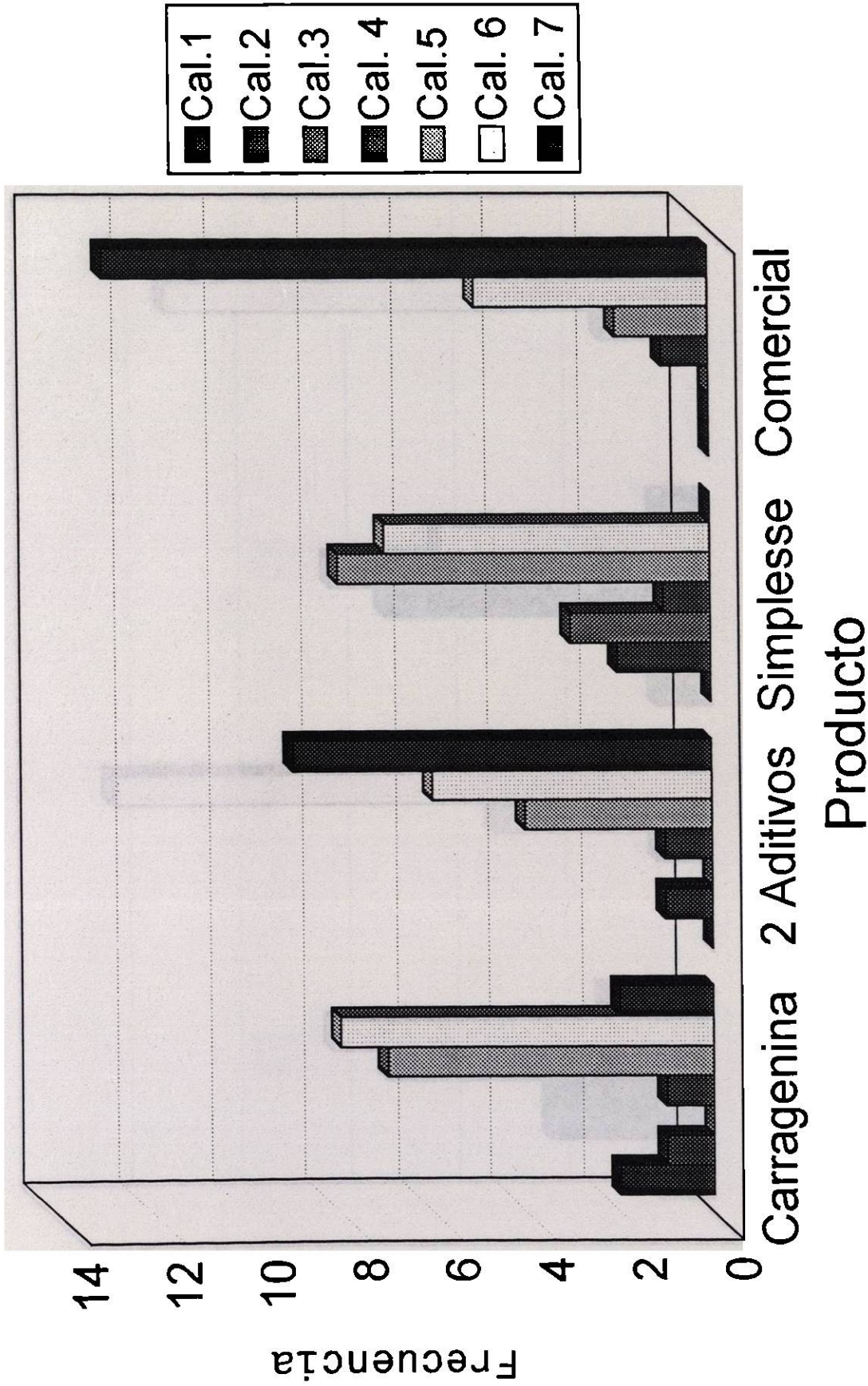
Grafica #1: Resultados de la prueba panel (Apariencia)
 BIBLIOTECA Agronomía U.A.N.L.



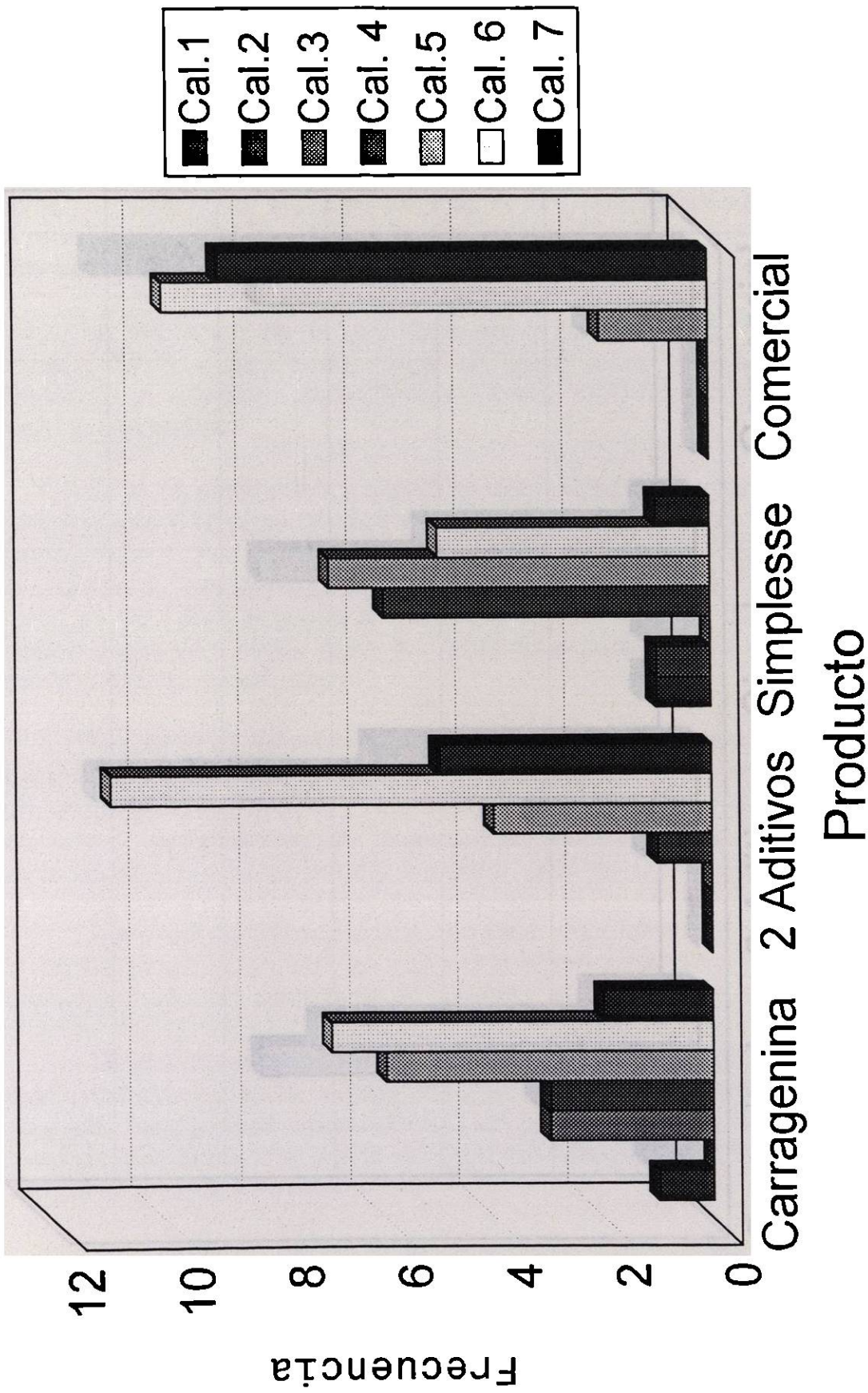
Grafica #2: Resultados de la prueba panel (Olor)



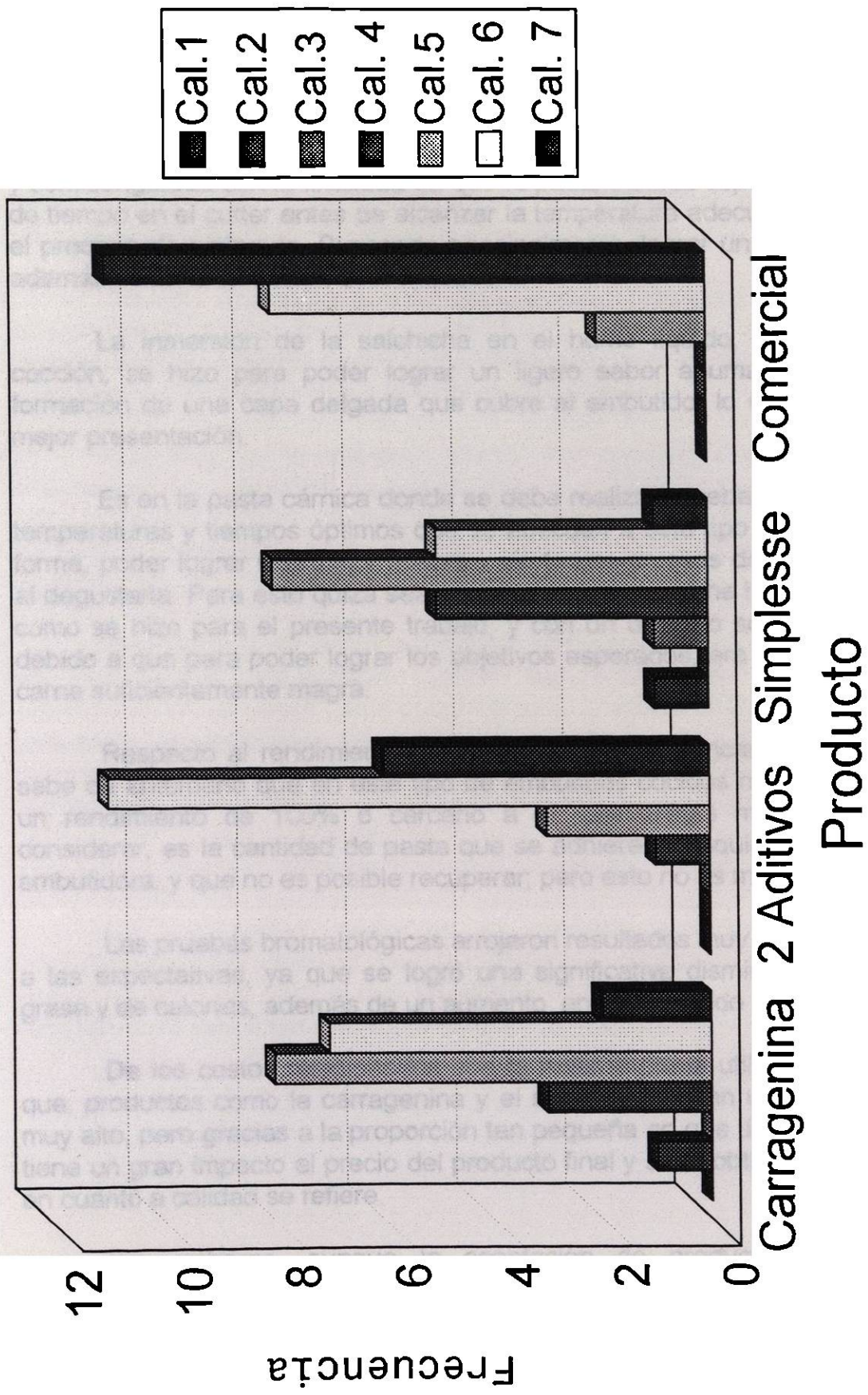
Grafica #3: Resultados de la prueba panel (Color)



Grafica #4: Resultados de la prueba panel (Sabor)



Grafica #5: Resultados de la prueba panel (Consistencia)



Grafica #6: Resultados de la prueba panel (Aceptabilidad)

DISCUSION.

Tomando en cuenta el método de elaboración, el proceso fue realizado de acuerdo a lo que marca la literatura, la única variación fue el utilizar carne congelada y semicongelada con la finalidad de que la pasta cárnica soportara un mayor período de tiempo en el cutter antes de alcanzar la temperatura adecuada para continuar con el proceso de embutido. Buscando principalmente, lograr una mordida más suave y además evitar la oxidación de los lípidos.

La inmersión de la salchicha en el humo líquido, anterior al proceso de cocción, se hizo para poder lograr un ligero sabor ahumado y para provocar la formación de una capa delgada que cubre al embutido, lo cual le proporciona una mejor presentación.

Es en la pasta cárnica donde se debe realizar pruebas para poder determinar temperaturas y tiempos óptimos que se adecuen a este tipo de embutidos y de esta forma, poder lograr una mejor textura y sin trozos gruesos de carne que se perciben al degustarla. Para esto quizá sea necesario moler la carne hasta más de dos veces, como se hizo para el presente trabajo, y con un disco lo suficientemente pequeño; debido a que para poder lograr los objetivos esperados, era indispensable el uso de carne suficientemente magra.

Respecto al rendimiento, no fue calculado numéricamente, debido a que se sabe de antemano que en este tipo de embutidos cocidos no ahumados, se obtiene un rendimiento de 100% o cercano a él. Las únicas mermas que se podrían considerar, es la cantidad de pasta que se adhiere a maquinaria como el cutter y la embutidora, y que no es posible recuperar; pero esto no es muy significativo.

Las pruebas bromatológicas arrojaron resultados muy satisfactorios y cercanos a las expectativas, ya que se logró una significativa disminución del contenido de grasa y de calorías, además de un aumento en el contenido de proteínas.

De los costos relacionados con la materia prima utilizada, se puede deducir que, productos como la carragenina y el simplese tienen un precio aparentemente muy alto, pero gracias a la proporción tan pequeña en que tienen que ser usados, no tiene un gran impacto al precio del producto final y sí se obtienen grandes beneficios en cuanto a calidad se refiere.

Sin embargo, aunque la aceptación de productos con modificaciones nutricionales, como lo son los bajos en calorías y grasas, ha ido introduciéndose poco a poco dentro de la preferencia de los consumidores, podría ser necesario realizar un estudio de mercado para conocer cuál es el más adecuado para dirigirse una "Salchicha Viena Light".

En cuanto al panel de preferencia, se pudo observar que existió una inclinación hacia la marca comercial en todas las características evaluadas, excepto en el olor y color, donde la preferencia no fue tan pronunciada; lo cual se puede atribuir al humo líquido utilizado en el producto. Además es necesario admitir que la falta de experiencia y maquinaria moderna con que cuentan empacadoras, como lo es la que procesa la marca comercial, mermó en mucho la calidad del producto final; así que es un aspecto en donde se requiere dar más atención para obtener mejores resultados.

Pero de acuerdo a lo esperado, el mejor producto de los tres que fueron elaborados en el taller de carnes de la FAUANL, fue el que contenía ambos aditivos y que de acuerdo a lo que marca la literatura, el *simplesse* daría la textura de un lípido y la carragenina, haría posible la jugosidad requerida.

Referente a la materia prima, la disponibilidad en el mercado es aceptablemente constante, ya que se trata de recorte de carne de res y cerdo, que se obtiene de músculos de los cuáles no es posible lograr cortes finos o comerciales, y de aquí la ventaja de su precio bajo (alrededor de un 50 o 60% menor que el de cualquier otro corte).

En sustitutos de grasa, existe una gran variedad y de diferentes naturalezas, así que también es factible realizar experimentos con algunos otros o con combinaciones de estos, para encontrar cuál o cuáles son más apropiados para la aplicación en embutidos bajos en grasa. En particular, el uso del *simplesse* es recomendado para productos lácteos bajos o sin grasa, debido a la naturaleza de su procedencia. Sin embargo, no existe ninguna prohibición o contraindicación para ser utilizado en carnes, y este no interfirió en nada en el sabor del producto final, por lo que los resultados pueden calificarse como muy favorables.

La carragenina existe en el mercado en diferentes presentaciones, manufacturada por diversas marcas comerciales y con propiedades que se adecuan al tipo de producto para el que se requiere sin embargo, no estaría de más realizar pruebas para identificar cuál es la más apropiada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Tomando en cuenta las condiciones en que se realizó el trabajo y de acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que:

1. El simplese y la carragenina utilizados, demostraron una excelente sustitución de las propiedades funcionales de los lípidos ausentes en la pasta cárnica para elaboración de salchicha tipo Viena.
2. El uso de carne magra, no necesariamente eleva demasiado los costos, ya que existe la alternativa de utilizar los llamados recortes o puntas, siendo una opción aceptablemente económica.
3. El método de elaboración más adecuado para dar a embutidos bajos en grasa, las características requeridas por el consumidor, no difiere en mucho a lo que tradicionalmente se realiza. El punto clave, está en la extensión del período de permanencia de la pasta en contacto con las cuchillas del cutter, por medio de la utilización de carne congelada y semicongelada, incluso permitiéndose sobrepasar un poco las temperaturas adecuadas para el proceso de embutido, ya que la pasta contiene un contenido considerablemente menor de lípidos, y la descomposición por enranciamiento no es un peligro tan latente.
4. Las pruebas bromatológicas indican que los resultados en las determinaciones de grasa y proteínas, fueron satisfactorias, logrando una disminución promedio en el contenido de grasa de 63.5% y un aumento promedio en el contenido proteínico de 13.6%.
5. Además el cálculo calórico refleja que se logró una reducción aproximada del 31%, proviniendo principalmente de la disminución de grasas saturadas en el embutido.
6. A pesar que existió una preferencia en casi todas las características evaluadas en la prueba panel, excepto en color y olor, no significa que un producto con estas características, no tenga un lugar en el mercado. Simplemente se requiere un número mayor de pruebas para lograr determinar los puntos críticos en el procesamiento.
7. El costo de la salchicha tipo Viena elaborada y la utilidad obtenida, es bastante aceptable, a pesar de que el precio de los aditivos utilizados es alto, pero gracias a las proporciones en que se recomiendan para su uso, esto no tiene un gran impacto en el precio del producto final.
8. El presente trabajo puede ser propicio para el desarrollo de otros proyectos de investigación, y poder encontrar los factores que determinan la calidad óptima para lograr la introducción en el mercado de una salchicha tipo Viena baja en grasa elaborada en el país, y por consecuencia con un precio mucho más accesible que el

de cualquier otra marca extranjera, y de esta manera responder oportunamente a las cambiantes necesidades de un mercado de consumidores más exigente y mejor informado acerca de sus requerimientos nutricionales.

RESUMEN

El trabajo realizado comprende la elaboración de un embutido cocido no ahumado con tres tratamientos diferentes, llamado Salchicha Tipo Viena; para su fabricación se utilizó recorte de carne de res y de cerdo magra, usando como sustitutos de grasa el Simplese de la Compañía Nutra Sweet y la Carragenina MB 2000 tipo kappa, unidad para salchicha tipo Viena y otros ingredientes presentes en cualquier formulación de este tipo de embutidos. El equipo constó de un molino de carne, cutter, embutidora a presión, marmita y refrigerador.

El método de elaboración consistió en probar primeramente el simplese y la carragenina individualmente y por último, los dos en un solo producto. Teniendo que utilizar la carne en forma congelada y semicongelada, y así lograr las características que dependen básicamente de los lípidos, que en este caso, se encuentran ausentes. Posteriormente fue embutida en tripa celulósica, inmersa en humo líquido y cocida hasta alcanzar una temperatura interna de 65°C.

El proceso de elaboración es posible modificarlo o mejorarlo para lograr una pasta más blanda y homogénea, mediante un molido más fino de la carne, antes de la fabricación del embutido y el alargamiento del período de permanencia en el cutter.

Los resultados del panel organoléptico reflejan que en general, la salchicha Viena de la marca, obtuvo mayor aceptabilidad respecto a los productos elaborados para el presente trabajo de tesis, excepto en las características de olor y color, donde existió una leve inclinación por el embutido que contenía el simplese y la carragenina. Quizá la prueba de preferencia fue diseñada erróneamente al elegir al producto testigo, donde pudo haber sido más apropiado la utilización de un embutido con las mismas características que los procesados para este trabajo, aunque se tratara de productos extranjeros.

En los exámenes bromatológicos, donde se determinó grasa y proteína, se pudieron corroborar los resultados esperados; logrando una considerable disminución del contenido de lípidos y de calorías, así como un aumento en el contenido proteínico, debido a la naturaleza del simplese utilizado y al uso de aislado de soya.

BIBLIOGRAFIA.

TEXTOS.

1. Advances in Food Nutrition Research Vol. 34. Ed. John E. Kinsella
Pág. 85, 86, 88, 109, 129.
2. Fundamentos de Ciencia de la Carne. Forrest, Aberle, Hederick, Judge,
Merkel. Pág. 163-166.
3. Ciencia de la Carne y de los Productos Cárnicos.
4. Elementos de Tecnología de Alimentos. N. W. Desrosier. Compañía Editorial
Continental. Pág. 346-348.
5. Nuevos Productos Alimentarios. I. Burón, R. García. Madrid, España. AMV
Ediciones. Pág. 13-17, 19-28, 33-42.
6. Fats, oils and fat substitutes. Food Technology. Julio 1989. Pág. 66
7. Fat substitute update. Food Technology. Marzo 1990. Pág. 92-97
8. Research Needs in diet nutrition and health. Food Technology. Marzo 1993
Pág. 145
9. Low calorie foods. Food Technology. Abril 1989. Pág. 113-123
10. Boletín informativo. Shemberg The Carrageenan Specialist.
11. Boletín informativo. American Carrageenan Enterprises
12. Gums and hidrocolloids in oil-water emulsions. Food Technology.
Enero 1981. Pág. 59-67
13. Nutritiona Leabeling and Education Act. Food Technology. Julio 1994.
Pág. 791

