



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**DESARROLLO DE UN EMBUTIDO CÁRNICO
MADURADO TIPO SALAMI MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE BACTERIAS
ACIDOLÁCTICAS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERA EN ALIMENTOS

P R E S E N T A N:

FABIOLA FLORES SERVÍN

MÓNICA SÁNCHEZ DIOSDADO

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. ADRIANA LLORENTE BOUSQUETS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

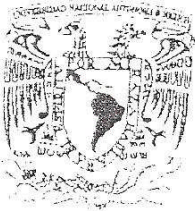


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U.N.A.M.
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
 DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
 P R E S E N T E



ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
 Jefe del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán

DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

Con base en el art. 26 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis:
 Desarrollo de un embutido cárnico madurado tipo salami, mediante la
aplicación de bacterias acidolácticas.

que presenta la pasante: Fabiola Flores Sarvín
 con número de cuenta: 40500828-5 para obtener el título de :
Ingeniera en alimentos

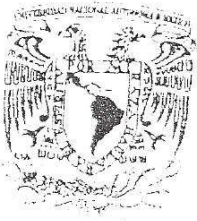
Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 06 de octubre de 2009.

PRESIDENTE	<u>Dra. Adriana Llorente Bousquets</u>	
VOCAL	<u>MC. Carolina Moreno Ramos</u>	
SECRETARIO	<u>IA. Miriam Alvarez Velasco</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>L.A. Consuelo Molina Arciniega</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>IA. Zaira Berenice Guadalupe Alvarez</u>	



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

RESULTADO DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN



DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
P R E S E N T E

ATN: L. A. ARACELI HERRERA HERNÁNDEZ
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 26 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis:

Desarrollo de un embutido cárnico madurado tipo salami, mediante la aplicación de bacterias acidolácticas

que presenta la pasante: Mónica Sánchez Diosdado
con número de cuenta: 40506715-2 para obtener el título de :
Ingeniera en alimentos

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 06 de octubre de 2009

PRESIDENTE	<u>Dra. Adriana Llorente Bousquets</u>	
VOCAL	<u>MC: Carolina Moreno Ramos</u>	
SECRETARIO	<u>IA: Miriam Alvarez Velasco</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>IA: Consuelo Molina Arciniega</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>IA: Zaira Berenice Guadarrama Alvarez</u>	

Dra. Adriana Llorente

Le agradecemos especialmente a usted doctora, por su gran apoyo, comprensión, experiencia, ayuda e interés para el desarrollo de este trabajo, gracias por sus consejos, su paciencia, su tiempo y dedicación porque sin su ayuda no lo hubiéramos logrado.

A nuestros profesores

Gracias por su tiempo, su apoyo, sus amistades brindadas, por la sabiduría que nos transmitieron en el desarrollo de nuestra formación profesional; así como por sus consejos y comentarios tan atinados en la realización de este trabajo.

A nuestros amigos

Que gracias al equipo que formamos de amistad y compañerismo durante toda la carrera logramos llegar hasta el final del camino.

A la Universidad Nacional Autónoma de México

En especial a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán que nos dieron la oportunidad de formar parte de ellas, y por permitirnos ser parte de una generación de triunfadores.

¡Gracias a todos!,

Faby y Mony

Expresar sentimientos no es una tarea sencilla por lo que esperamos que estas pequeñas palabras logren decir todo lo que han significado durante estos años en nuestra vida:

Primero que nada a ti Diosito

Gracias por haberme permitido cumplir este sueño que tantas veces te pedí, que me dieras la salud y la fortaleza a través de todo el camino que he recorrido.

A mis papis queridos

*Gracias por los consejos, los regaños, las palabras de aliento y las experiencias compartidas, porque gracias a esto logre ser la hija que ustedes siempre han querido y haber llegado hasta este momento de mi vida. **Mami** te quiero y lo sabes! este trabajo es tan tuyo como mío porque compartiste mis angustias, mis desvelos, mis alegrías, mis triunfos, mis derrotas, hasta llegar a este punto....Mi tesis mami!. **Papi** que te puedo decir más que te adoro con toda mi alma, eres y serás el motor de mi vida, se que eres un hombre de pocas palabras, pero sé que compartes mi felicidad tanto o más que yo, por fin papi tu hija convertida en toda una Ingeniera en Alimentos.*

Papis: “Este sueño es suyo, gracias, sin ustedes nunca lo hubiera logrado”

A mi hermano

Mi querido Chris, ya ves hermanito por fin llego este momento, el que tanto esperamos, gracias por estar junto a mí y siempre creer en mí, espero nunca haberte defraudado y tomes de esta experiencia lo mejor, para que en un futuro construyas tu propio sueño, un sueño inolvidable Chris.

A ti amigocha Moniks

Que te puedo decir más que mil gracias por compartir tantos momentos en la carrera, algunos buenos otros no tanto, pero siempre juntas, hasta en esto, pero no sabes qué alegría me da, quien mejor que tu amiga; después de tanto camino recorrido por fin vemos cristalizado nuestro trabajo, este trabajo que nos lleno de tantos momentos inolvidables.

A ti

Fuiste en gran parte el motor de este trabajo, gracias por tus palabras de aliento en mis tristezas y en mis momentos de llanto y sobre todo por alegrarte mucho más cuando te daba una buena noticia, que más te puedo decir más que mil gracias por todos los hermosos momentos que has compartido conmigo.

Faby

Primero que nada, a Dios

Por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida y haberme dado salud y fortaleza para lograr todos mis objetivos.

Gracias por los triunfos y los momentos difíciles, que me han hecho aprender y valorar cada días más.

A ti mami

Por haberme apoyado en todo momento, tanto en mis alegrías como en los momentos difíciles, por tu comprensión, tus consejos, tus preocupaciones, tus valores que me has inculcado; por la educación y motivación constante que me han permitido ser una persona de bien, pero más que nada, gracias por tu gran amor y confianza.

A ti daddy

Por darme siempre el apoyo, los medios y la comprensión para lograr todo lo que me propongo. Por los ejemplos de perseverancia y constancia que te caracterizan y que me has dado siempre, por el valor para salir adelante y por supuesto por tu gran amor.

Papis: “Este trabajo es tan suyo como mío, gracias, sin ustedes nunca lo hubiera logrado, los amo”.

A mis hermanos

*Gracias por su apoyo, he aprendido mucho de ustedes, tanto de aciertos como de errores. A mi hermana **Mimis**, por ser el ejemplo de una gran hermana mayor, de la cual he aprendido muchísimo. Gracias por tu apoyo y tus consejos en todo momento, por la confianza y la amistad que siempre me has brindado, porque además de ser mi hermana siempre lo he dicho eres mi amiga, te quiero muchísimo!!!*

A mi amiga Faby

Por todas las experiencias que vivimos a lo largo de la universidad, sin ti no hubieran sido las mismas, gracias por tu apoyo, tus consejos y sobre todo por tu gran amistad te quiero mucho; y claro, por este trabajo que es el resultado de nuestro gran esfuerzo.

A ti amor

Por compartir mis sueños y metas, y darme siempre el apoyo y amor para alcanzarlos. Gracias por tus consejos y palabras de aliento en los momentos más difíciles, porque a lo largo de mi carrera y en todo momento siempre has estado conmigo. Por los bellos momentos a tu lado y por ser un dulce aliciente para esforzarme cada día más.

Gracias por todo, pero sobre todo por creer en mí siempre. Te amo.

Mony

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....	3
1. Carne.....	4
1.1 Aspectos económicos de producción y consumo de carne en México.....	4
1.2 Factores que determinan la calidad de la carne	9
1.2.1 Manejo antes, durante y después del sacrificio.....	13
1.2.2 Aspectos bioquímicos	18
1.2.3 Aspectos químicos de la carne	20
1.3 Microecología de la carne	21
2. Productos cárnicos procesados	23
2.1 Clasificación de productos cárnicos procesados	24
2.1.1 Productos cárnicos madurados	25
2.1.1.1 Aspectos económicos de producción y de consumo de productos cárnicos madurados en México	27
3. Productos cárnicos madurados tipo salami.....	35
3.1 Descripción de materias primas utilizadas	36
3.2 Especificaciones sanitarias	39
4. Bioconservación.....	39
4.1 Cultivos bioprotectores.....	41
4.2 Bacterias acidolácticas.....	42
4.3 Aspectos benéficos de la aplicación de BAL	43
5. Evaluación sensorial	46
5.1 Pruebas de aceptación o hedónicas.....	46
6. Enfoque mercadológico para el desarrollo de productos cárnicos madurados tipo salami	49
6.1 Producto.....	49
6.2 Marca	51
6.3 Etiqueta.....	53
6.4 Envase.....	57
6.5 Embalaje	60

JUSTIFICACIÓN	62
OBJETIVOS.....	63
CAPITULO II. METODOLOGÍA	64
1. Desarrollo del estudio de Mercado	66
2. Proceso de elaboración del salami	68
2.1 Obtención de Material Biológico	68
2.2 Desarrollo de formulaciones para la elaboración del salami	69
2.2.1 Determinación del tamaño de lote a preparar	69
2.2.2 Aplicación de la hoja de cálculo para el desarrollo de las formulaciones	70
2.3 Elaboración del salami	76
3. Evaluación del salami	82
3.1 Desarrollo de la evaluación sensorial por medio de una prueba afectiva.....	82
3.2 Determinación de pH y Actividad de agua.....	85
3.3 Análisis de costos	88
4. Desarrollo mercadológico.....	91
4.1 Propuesta de Marca	91
4.2 Propuesta de Etiqueta	91
4.3 Propuesta de Envase	92
CAPITULO III. RESULTADOS, ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	94
1. Análisis de mercado	95
2. Evaluación sensorial	105
3. Determinación de pH	108
4. Determinación de Actividad de agua.....	110
5. Determinación de costos	111
6. Determinación del costo total del salami adicionado de cultivo iniciador	112
7. Determinación del costo total del salami elaborado mediante fermentación espontánea	113
8. Análisis mercadológico.....	115
CONCLUSIONES	119
LITERATURA CITADA.....	120
ANEXOS	127

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de producción de carne en México	5
Tabla 2. Composición química de diferentes tipos de carne	20
Tabla 3. Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el crecimiento microbiano	23
Tabla 4. Poder nacional de compra por nivel socio-económico	29
Tabla 5. Especificaciones microbiológicas de productos cárnicos procesados	39
Tabla 6. Usos de microorganismos en productos cárnicos procesados	44
Tabla 7. Efecto de cultivos iniciadores sobre diferentes tipos de microorganismos	45
Tabla 8. Determinación del tamaño del lote a preparar	70
Tabla 9. Formato de hoja de cálculo	72
Tabla 10. Formato de hoja de cálculo con parámetros económicos	73
Tabla 11. Formato de hoja de cálculo con parámetros cuantitativos	74
Tabla 12. Formulación 1	74
Tabla 13. Formulación 2	75
Tabla 14. Formulación 3	75
Tabla 15. Costo de materia prima con cultivos iniciadores	88
Tabla 16. Costo de material para preparar el cultivo iniciador	88
Tabla 17. Costo de materia prima sin cultivos iniciadores	89
Tabla 18. Costo de materiales utilizados	89
Tabla 19. Costo de equipos	89
Tabla 20. Cálculo de costos del Pawkit	90
Tabla 21. Pruebas de aceptabilidad de salamis- Análisis de varianza para prueba hedónica	107
Tabla 22. Resultados de pH de salamis madurados	108
Tabla 23. Resultados de Aw de salamis madurados	110
Tabla 24. Cálculo de costos de los equipos	111
Tabla 25. Costo de los tiempos involucrados en las operaciones unitarias	112
Tabla 26. Costo total de elaboración de salami con adición de inóculo	112
Tabla 27. Costo de los tiempos involucrados en las operaciones sin adición de inóculo	114
Tabla 28. Costo total de elaboración de salami sin adición de inóculo	114
Tabla 29. Comparación de costos de salamis fermentados, experimental y comercial	114

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Participación Porcentual en la Oferta Nacional de Productos Cárnicos 2006	5
Figura 2 Consumo Nacional Aparente 2006.....	6
Figura 3. Consumo <i>per cápita</i> de carne en México.....	7
Figura 4. Gasto destinado a la adquisición de distintos tipos de carne para su consumo en los Hogares Mexicanos.....	8
Figura 5. Demanda de productos cárnicos madurados.....	29
Figura 6. Logo de la marca <i>Premium/Delicatessen</i> de Sigma Alimentos S.A. de C.V.....	30
Figura 7. Logo de la marca <i>Premium/Delicatessen</i> de Grupo Bafar S.A. de C.V.	31
Figura 8. Logo de la marca <i>Premium/Delicatessen</i> de Empacadora Cinta de Oro S.A. de C.V.....	32
Figura 9. Cuadro metodológico.....	65
Figura 10. Variables fundamentales dentro del análisis de mercado	66
Figura 11. Formato de estudio cualitativo de mercado	67
Figura 12. Diagrama de flujo para la comprensión de la hoja de cálculo	71
Figura 13. Diagrama de Proceso, elaboración del salami.....	76
Figura 14. Carne de res.....	78
Figura 15. Carne de res.....	79
Figura 16. Carne de cerdo.....	78
Figura 17. Lardo.....	79
Figura 18. Mezclado de ingredientes.....	79
Figura 19. Adición de materia prima no cárnica	80
Figura 20. Pasta cárnica.....	80
Figura 21. Acondicionamiento de la tripa	81
Figura 22. Embutido.....	81
Figura 23. Amarrado del salami	81
Figura 24. Salami al inicio.....	82
Figura 25. Salami a 25°C a 24 H.....	82
Figura 26. Logos de tiendas departamentales.....	83
Figura 27. Formato de la evaluación sensorial.....	84
Figura 28. Potenciómetro	86
Figura 29. Paw kit	87
Figura 30. Aplicación de la bolsa Zublon PCH.....	93
Figura 31. Salami al inicio.....	105
Figura 32. Salami al día 10 de su elaboración	106
Figura 33. Propuesta de etiqueta principal	115
Figura 34. Propuesta de etiqueta trasera.....	116
Figura 35. Bolsa Zublon PCH para empaque del salami final	117

RESUMEN

La bioconservación es un método que permite mejorar o asegurar la calidad de los alimentos mediante el uso de bacterias ácido lácticas (BAL), quienes son capaces de producir una amplia gama de sustancias con actividad antibacteriana que pueden inhibir o reducir la flora indeseable en productos alimenticios; alargando su vida útil.

En el presente trabajo se establecieron los elementos a considerar en el desarrollo de un producto cárnico madurado tipo salami, mediante la aplicación de BAL. Se incluyen aspectos de análisis de mercado de estos productos, el proceso de elaboración, las pruebas fisicoquímicas y sensoriales para su evaluación y las herramientas de mercadotecnia propuestas con base en el marco legal.

Se realizó un estudio de mercado para conocer las tendencias en cuanto a preferencias y así conocer los sectores a los que está dirigido dicho producto, y así cuantificar la demanda del mismo.

Se elaboraron productos cárnicos madurados tipo salami a base de carne congelada de los cuartos delanteros de bovino alimentados con granos o pastoreo respectivamente, lardo y carne de cerdo. Los salamis fueron elaborados con y sin la adición de BAL (*L. plantarum* y *P. acidilactici*) utilizadas como cultivos iniciadores.

Se establecieron las bases teóricas para llevar a cabo una evaluación sensorial de los salamis desarrollados, mediante una prueba afectiva para conocer la aceptación o rechazo del producto.

Se describieron las pruebas fisicoquímicas necesarias a realizar en el salami para la evaluación del mismo; así como los tiempos y costos de maduración para demostrar los beneficios que se tienen con la utilización de BAL.

Mediante el marco legal para productos cárnicos madurados y las herramientas de la mercadotecnia se propusieron el envase, marca y etiqueta; para que en conjunto con todos los elementos considerados en el desarrollo del trabajo constituyan al producto final.

Finalmente, se establecieron los costos estimados de la elaboración de los salamis, calculando los gastos de uso de los equipos e insumos utilizados y así teóricamente el beneficio del uso de BAL, en la reducción del tiempo de maduración y los costos de operación, con respecto de los no inoculados.

INTRODUCCIÓN

La carne es uno de los elementos finales de la industria pecuaria, por sus constituyentes es considerada un alimento de buena calidad nutricional y de gran importancia para la alimentación humana, en especial la carne de bovino de la cual trata este trabajo, es un producto de gran tradición en México.

Durante mucho tiempo fue el tipo de carne de mayor consumo entre la población mexicana, sin embargo, actualmente se concentra en un sector pequeño de la población. Esta situación es más bien el resultado de una variedad de factores entre los que destacan su alto precio y la poca diversidad de productos ofrecidos (Eusse, 2000).

En los últimos años ha perdido terreno ante la creciente expansión de la carne de ave en el mercado. Esto se debe en parte al crecimiento económico vertiginoso que ha tenido la industria avícola en contraste con el crecimiento cada vez menor de la ganadería bovina de carne. Por otro lado, el desarrollo de nuevos productos de carne de bovino ha sido muy limitado, en comparación con el gran impulso que ha tenido esta rama en la industria avícola.

Esta tendencia hacia un menor consumo de carne de res no es exclusiva de México. De hecho, los productores y procesadores de carne de bovino de Estados Unidos y Europa se han visto obligados a impulsar la diversificación de la industria, con el fin de rescatar el mercado que han perdido a expensas de los productos de ave (Flores y Vélez, 2002).

En el caso de México, la carne de bovino todavía goza de muy buena aceptación. Por ello, las ventajas que se podrían derivar de una estrategia similar tendrían lugar en un plazo mucho más corto. Por otra parte, el desarrollo de nuevos productos permitiría incorporar a la industria procesadora cortes de la canal cuyo consumo como carne fresca es limitado, generando el valor agregado correspondiente. Finalmente, la diversificación de la industria puede aportar dinamismo y competitividad a los productores nacionales en el contexto del tratado de libre comercio.

En el esquema de comercio internacional que México enfrenta, son especialmente importantes todas aquellas alternativas tecnológicas que aumenten la competitividad de los distintos sistemas de producción agropecuaria y que aprovechen favorablemente las ventajas de participar dentro del mismo mercado con países de mayor capacidad productiva (CNG, 1995).

En su proceso de obtención, almacenamiento, transporte, distribución y venta; ya sea por contaminación microbiológica o química, o bien, por su alteración, se convierte en un alimento con alta probabilidad de generar enfermedades en el consumidor o de presentar un deterioro en sus características físico-químicas y/o nutricionales; por lo que es necesario estudiar nuevas alternativas para su mejor conservación (Garza, 2006).

Para ello, es necesario comprender los efectos de las tecnologías ya existentes o tradicionales y estudiar, investigar e implantar nuevas tecnologías de procesado, particularmente importante en productos que muestran un incremento notable en la demanda y preferencia de los consumidores, como es el caso de los productos cárnicos rebanados y marinados empacados al vacío. Este tipo de productos es muy susceptible de contaminarse justo antes del empacado por lo que resultan necesarias nuevas tecnologías de conservación no sólo generales, sino también específicas para alguna etapa de su proceso de fabricación (Aymerich y Hugas, 1998; Leistner, 2000).

Existen varias tecnologías nuevas con un gran potencial de uso en la industria cárnica. Un ejemplo de esto es la conservación biológica, o mejor dicho, bioconservación, esta se refiere al mejoramiento de las características sensoriales y seguridad de los alimentos usando bacterias acidolácticas o sus metabolitos, o al utilizar sobrenadante de fermentación o sustancias antagónicas purificadas. La bioconservación de las carnes podría ser de gran ayuda en los países en vías de desarrollo en los cuales, debido a la falta de buenas prácticas de manufactura e higiene en la obtención de la carne, la falta o ausencia de la cadena de frío y las altas temperaturas, dan como resultado la contaminación de las canales con microorganismos patógenos y/o causantes del deterioro (Stiles, 1996; Hugas, 1998; Ross y col., 2002).

Para que la bioconservación sea efectiva es necesario tener en cuenta la naturaleza del producto cárnico, ya que se requiere que el microorganismo crezca y produzca sustancias antibacterianas (McMullen y Stiles, 1996).

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1. Carne

Es un alimento básico en la nutrición humana. Además de tener un sabor inigualable que le hace ocupar el lugar de platillo principal o platillo fuerte en las comidas. También posee altas propiedades nutritivas que son necesarias para crecer y desarrollarse con energía y salud. La carne destinada a la producción y al consumo humano se define como la porción comestible de animales sanos, que incluyen: tejido muscular, conjuntivo, óseo, tendinoso, adiposo, nervioso y ganglios linfáticos (COMECARNE, 2010).

De acuerdo con la NOM-194-SSA1-2001, la carne se define como la estructura muscular estriada esquelética acompañada o no de tejido conectivo, hueso y grasa además de fibras nerviosas, vasos linfáticos y sanguíneos, proveniente de los animales para abasto, que no ha sido sometida a ningún proceso que modifique de modo irreversible sus características sensoriales y fisicoquímicas, se incluyen las refrigeradas o congeladas.

1.1 Aspectos económicos de producción y consumo de carne en México

Producción

La producción en México para los ganados de bovino y porcino para el año de 2008 fueron 3,156,514 y 1,488,959 toneladas respectivamente, destacándose, en la producción de ganado bovino los estados de Veracruz, Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Michoacán, y en la producción de ganado porcino los estados de Jalisco, Michoacán, México, Chiapas y Veracruz (INEGI, 2008). En la Tabla 1 se muestra el resumen nacional de producción, precio y valor de la carne en el 2008.

En el periodo 2002-2006, la tasa media anual de crecimiento de la producción de carne, fue de 2.2 %, menor que las de la industria alimentaria (5.2 %) y la economía nacional (6.1 %).

En el mismo periodo, las exportaciones de carne registraron una tasa de crecimiento media anual de 5.3 % (INEGI, 2006, Villamar, 2004).

Tabla 1. Resumen de producción de carne en México

PRODUCTO / ESPECIE	PRODUCCIÓN (TON)	PRECIO (\$/kg)	VALOR DE LA PRODUCCIÓN	ANIMALES SACRIFICADOS (cabezas)	PESO (kg)
GANADO EN PIE					
BOVINO	3,156,514	17.14	54,096,690		391
PORCINO	1,488,959	15.79	23,515,992		98
OVINO	101,406	21.39	2,168,837		39
CAPRINO	85,248	19.06	1,625,192		33
SUBTOTAL	4,832,127		81,406,711		
AVE Y GUAJOLOTE EN PIE					
AVE	3,245,314	14.91	48,384,443		2.144
GUAJOLOTE	32,049	25.26	809,636		8.276
SUBTOTAL	3,277,363		49,194,079		
TOTAL			130,600,790		
CARNE EN CANAL					
BOVINO	1,667,136	31.79	52,999,747	8,074,451	206
PORCINO	1,160,677	27.7	32,153,398	15,264,759	76
OVINO	51,275	43.47	2,229,086	2,611,590	20
CAPRINO	43,128	39.18	1,689,931	2,550,853	17
AVE	2,580,779	21.64	55,857,406	1,513,340,528	1.705
GUAJOLOTE	23,814	36.71	874,106	3,872,548	6.15

Fuente: Anuario Estadístico de los E.U.M. 2004-2008

En promedio la oferta al mercado nacional de productos cárnicos se distribuye de la siguiente manera: pollo 40.6 %, bovino 26.9 %, porcino 18.6 %, productos cárnicos procesados (con valor agregado) 12 %, pavo 0.4 %, caprinos 0.7 % y ovino 0.8 %. Como se muestra en la Figura 1.

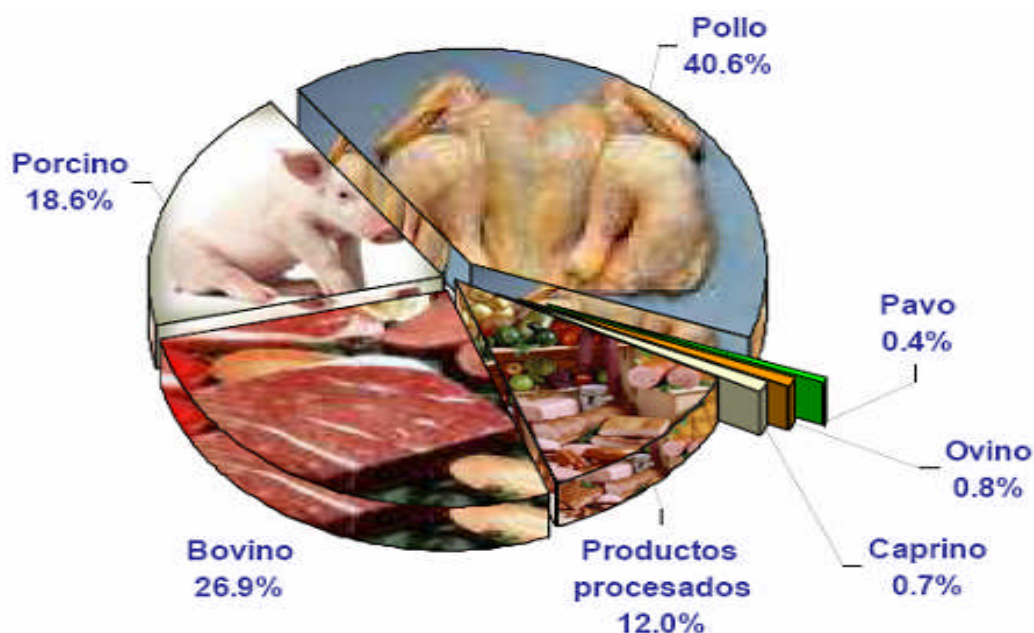


Figura 1. Participación Porcentual en la Oferta Nacional de Productos Cárnicos 2006

Fuente: Consejo Mexicano de la Carne con Información de INEGI, SHCP y SAGARPA (2006)

Consumo

Indudablemente factores como el crecimiento de la población y las tendencias en el consumo, han influido directamente sobre el consumo nacional de productos cárnicos.

El Consumo Nacional Aparente (CNA) de productos cárnicos en México para el 2006, registro un nivel superior a los 7 millones de toneladas.

El CNA de carne de bovino y productos procesados registro un crecimiento respecto años anteriores de 8 y 4% respectivamente, no así para el caso de carne de porcino y ave, quienes registraron un incremento menor al 1 % (COMECARNE, 2006).

De acuerdo con la Figura 2, en México, el Consumo Nacional Aparente de carne de bovino y porcino para el año 2006 fueron de 1, 598,707 y 1, 102,940.5 toneladas respectivamente.

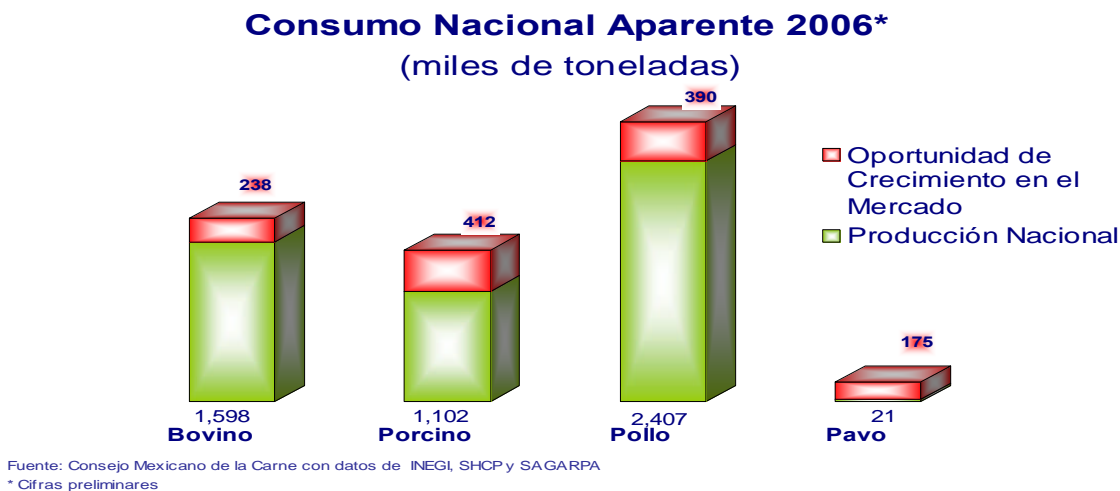


Figura 2. Consumo Nacional Aparente 2006

Fuente: Consejo Mexicano de la Carne, con datos de INEGI, SHCP y SAGARPA

Respecto del consumo *per cápita* de productos cárnicos durante el 2006, el sector avícola registró un consumo de 27 kg, 4 % superior al reportado el año anterior.

Mientras que el consumo de productos procesados se ha visto favorecido en los últimos años, reflejando una tasa de crecimiento promedio anual, superior al 4 % y un consumo *per cápita* superior a los 7 kg en el 2006.

El consumo *per cápita* de carne de porcino, se ha mantenido en el rango de los 14 kg, debido principalmente a que registra una tasa de crecimiento similar a la tasa de crecimiento de la población (1.2 %) (COMECARNE, 2006).

En el ámbito nacional, la carne de ave es la de mayor consumo; actualmente el consumo *per cápita* al año es de 22-27 kg/habitante, seguido por la carne de bovino con 17-18 kg/habitante, porcino 14 kg/habitante y productos cárnicos con valor agregado 7 kg/habitante, como se muestra en la Figura 3 (COMECARNE, 2006).

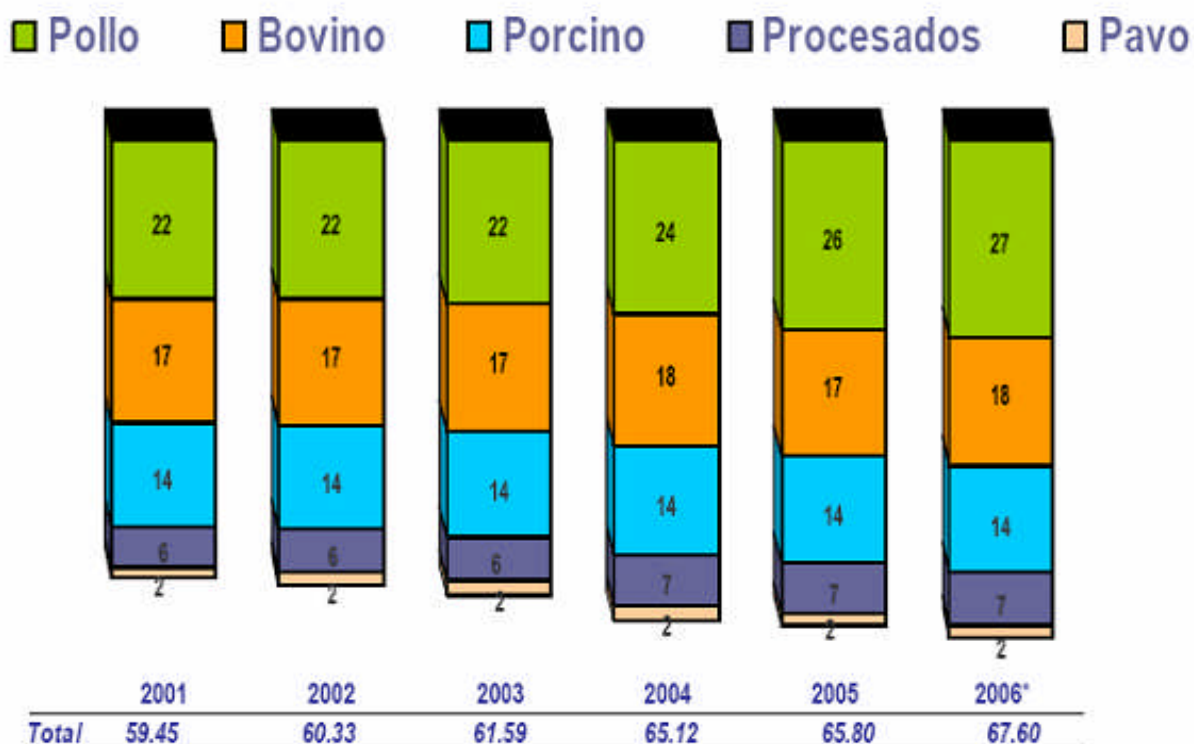


Figura 3. Consumo *per cápita* de carne en México

Fuente: Consejo Mexicano de la Carne con Información de INEGI, SHCP y SAGARPA (2008)

Por otro lado, de acuerdo con cifras oficiales, los hogares mexicanos en promedio destinan el 22% del gasto total de alimentos y bebidas, para el consumo de proteína cárnica.

De este 22%, el 80%, se destina para consumo de carne fresca y el 20% restante, para la compra de productos procesados como jamón, salchicha y chorizo principalmente (COMECARNE, 2006).

De acuerdo con el Consejo Mexicano de la Carne, la tendencia del gasto destinado al consumo de carne en los hogares mexicanos es de: (Figura 4).

- Carne de bovino 47%
- Ave 25%
- Carne procesada 17%
- Carne de Porcino 12%

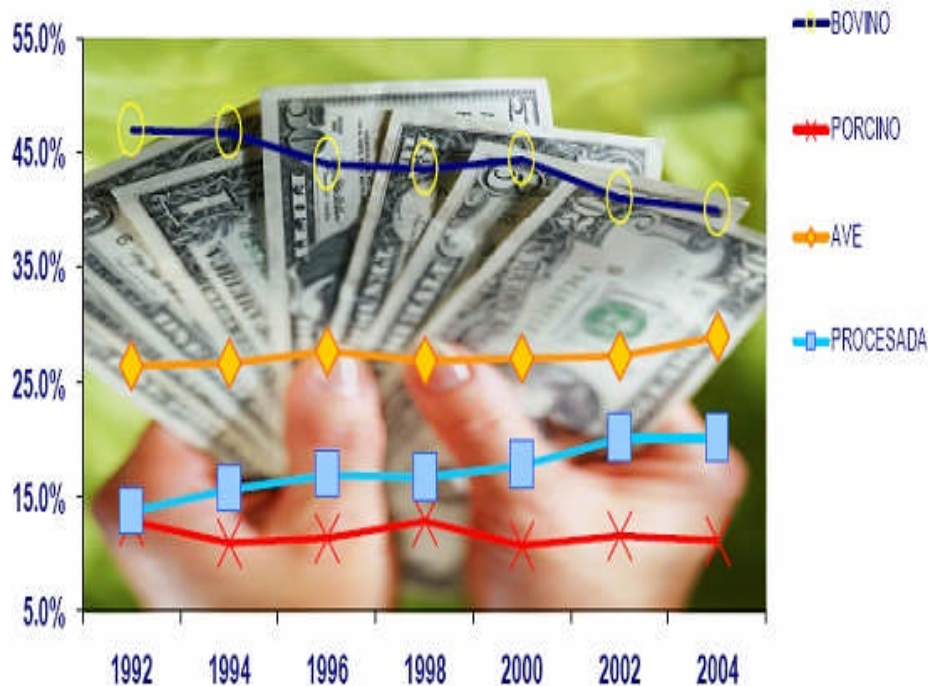


Figura 4. Gasto destinado a la adquisición de distintos tipos de carne para su consumo en los Hogares Mexicanos

Fuente: Consejo Mexicano de la Carne con Información de INEGI, 2007

La tendencia en el gasto destinado a la adquisición de distintos tipos de carne para su consumo en los hogares mexicanos, se debe a factores que influyen en el consumidor, tales como:

1. Medios de comunicación
2. Aspectos de salud y nutrición
3. Tiempo con que se cuenta para la adquisición
4. Preparación y consumo de los alimentos
5. Precio
6. Presentación

Ya que hoy en día los consumidores prefieren Productos con Mayor Valor Agregado, se tienen, según la clasificación de la FAO, productos marinados, productos listos para su uso, cocinados y listos para su consumo y empacados al vacío (COMECARNE, 2006).

1.2 Factores que determinan la calidad de la carne

Actualmente el tema de la calidad en la carne en México, ha tomado relevancia tanto en la investigación como en el sector productivo; no obstante, dicho tópico se ha abordado de manera individual en cada uno de los procesos por los que pasa el producto desde la producción hasta el consumidor final. Los criterios de valoración de la calidad de la canal y de la carne son, necesariamente, dinámicos, cambian según las distintas épocas, países y regiones, y los consumos de los diversos mercados (Santrich, 2006; Arroniz y col., 2010).

La calidad de la carne es definida por algunos autores por sus características sensoriales y sanitarias que satisfagan las necesidades de los consumidores; entre las cuales se encuentran:

A) Calidad sanitaria de la carne

La carne es un alimento susceptible al crecimiento y desarrollo de microorganismos que por sus características en fresco (pH, Aw y Nutrientes) es un medio de cultivo excelente, por ello, se debe tener como meta el control de la higiene en las operaciones para la obtención de carne y/o procesamiento de ésta, para evitar riesgos de contaminación bacteriana por patógenos como *Salmonella*, *Campylobacter*, etc. (Llorente, 1997; Llorente y col., 2009).

La calidad sanitaria de la carne en canal depende del manejo de los animales antes, durante y después del sacrificio, siendo los puntos de mayor interés:

- Las condiciones *ante-mortem* del animal
- Las operaciones de evisceración y eliminación de piel o pelo
- Inspección *post-mortem*
- Las condiciones de tiempo y textura en el almacenamiento
- Las condiciones en su industrialización
- Las condiciones del transporte de las canales, la carne y/o los productos

Ya que se ha encontrado que periodos largos (36 horas) en la transportación de los animales tiene efectos negativos (mayores pérdidas de peso, contusiones y animales caídos) sobre la calidad de carne producida mientras que el descanso (8 horas) es benéfico.

(Arroniz y col., 2010).

B) Calidad comercial

Las características y atributos de la carne fresca son factores que definen la calidad comercial, de acuerdo a su utilidad para el comerciante, su atracción para el consumidor y su adaptabilidad para procesos posteriores. La calidad comercial de la carne está definida por:

- El color
- La textura
- La firmeza
- La ternera
- La jugosidad
- El sabor
- El aroma

(Llorente y col., 2009).

Las personas comen carne por tradición, valor nutritivo, variedad, capacidad de saciar apetito y costumbre social o religiosa, entre algunas razones; por lo tanto, el mejoramiento en la calidad de la carne requiere la participación de todos los eslabones de la cadena de producción-industrialización-distribución-consumo; este sistema-producto, está relacionado con una serie de factores productivos y tecnológicos; ya que todas ellas, influyen en el producto final.

Un aspecto interesante para el productor, en razón de su papel de iniciador de la cadena cárnica, es el conocimiento de la demanda del consumidor y la obtención de canales que se ajusten a la misma, para orientar su producción y hacerla rentable. Asimismo, debe considerar que, en ocasiones, lo que comercialmente se valora como de máxima calidad no es lo que mayor beneficio le puede reportar, porque los costos se elevan considerablemente o porque se pierde potencial productivo (Arroniz y col., 2010).

Es importante considerar que el concepto de calidad se define en función del objetivo, dependiendo del eslabón de la cadena de producción y comercialización de la carne. La calidad se considera de manera diferente para el ganadero que vende animales, para el industrial que distribuye medias reses o para el carnicero que vende cortes directamente al consumidor. Como se puede apreciar, existen una serie de intereses diferentes que dificultan la existencia de una definición única de la calidad que sea válida para todos los niveles de la producción cárnica, ya que no siempre es posible satisfacer todos los objetivos sensoriales o tecnológicos, como se muestra a continuación (Consigli, 2001).

- El **productor** debe orientar su objetivo hacia la obtención de un animal en el periodo de tiempo más corto posible y con el menor costo de producción y que reúna, además, los caracteres de peso, conformación y estado de engrasamiento valorados por el industrial. El productor debe lograr animales con el máximo contenido de músculo sin descuidar las características de calidad de la carne a fin de satisfacer al consumidor.
- El **industrial** requerirá reses con proporción máxima de músculo, mínima de hueso y una cantidad de grasa acorde a los requerimientos del mercado. Su prioridad va en el sentido de adquirir animales que den buen rendimiento en su transformación en canal, que ésta tenga buenos perfiles y que presente un cierto grado de engrasamiento, sobre todo de cobertura.
- Las exigencias de los **consumidores** son múltiples y variadas y contribuyen, en cada caso, a definir los gustos y características del mercado. Las propiedades organolépticas o sensoriales son las características de un alimento, en el caso de la carne se perciben por los sentidos. Los caracteres organolépticos (color, palatabilidad, ternura, jugosidad, sabor, aroma, etc.) son hoy de extrema importancia, no sólo por el consumidor sino también por la competencia cada vez más fuerte.

(Consigli, 2001).

Carne PSE y DFD

Cuando los animales han sido sometidos a condiciones adversas y desconocidas, comienzan a mostrar signos de malestar que termina en estrés; situación que altera la concentración de glucógeno en el músculo antes del sacrificio y que define el desarrollo del músculo *post-mortem* y la calidad de la carne.

Las diferencias en el patrón y el límite de la caída de pH producen dos condiciones de calidad: pálida, suave y exudativa y seca, firme y dura (PSE y DFD).

El defecto PSE afecta principalmente a los cerdos estresados y se caracteriza por la rápida acumulación y formación de ácido láctico en el músculo *post-mortem* alcanzando un valor de pH inferior a 5.6 durante la primera hora después del sacrificio (Llorente, 1997; Llorente y col., 2009).

En ese lapso la temperatura de la canal es superior a los 34°C y se combina con un pH bajo, cercano al punto isoelectrico de las proteínas miofibrilares, acelera el proceso de desnaturalización. Los componentes miofibrilares se encogen, el fluido es expulsado y el espacio extracelular aumenta el volumen generando una apariencia exudada, la carne se suaviza debido a la pérdida de agua, y la superficie presenta un aspecto pálido, casi blanco.

Las causas que producen una carne PSE entre otras son:

- Genética
- Sacrificio con estrés
- Fluctuaciones de temperatura

(Llorente, 1997; Llorente y col., 2009).

La incidencia de carne DFD o “Dry Firm and Dark”, se presenta en cortes provenientes de bovinos, ovinos y ocasionalmente en cerdos; esta carne se obtiene cuando la caída del pH es muy leve en virtud de la acumulación pobre de ácido láctico, con valores superiores a 6.5.

Las carnes DFD se caracterizan por ser oscuras, con alta capacidad de retención de agua, de aspecto seco en la superficie y de consistencia firme, lo cual afecta negativamente su apariencia. La comercialización de las carnes DFD o “carnes de corte oscuro” conlleva a ciertas dificultades, ya que el consumidor asocia su color oscuro a animales viejos o a carne almacenada en malas condiciones (Zimmerman, 2005).

Algunos factores que contribuyen al corte oscuro son:

- Factores genéticos (los toros producen más cortes oscuros que las vacas, vaquillas o novillos)
- Manejo brusco
- Fluctuación de la temperatura

(Llorente y col., 2009).

1.2.1 Manejo antes, durante y después del sacrificio

Manejo antes del sacrificio (*ante-mortem*)

El manejo de los animales antes (*ante-mortem*), durante y posterior al sacrificio (*post-mortem*) presenta un efecto directo sobre la calidad de la carne. Es por esta razón que la obtención de materia prima cárnica parte desde la elección de los animales a sacrificar hasta la distribución y/o exhibición de la carne.

Dentro de los factores *ante-mortem*, se pueden separar aquellos que son inherentes al animal o intrínsecos y los que son ajenos a ellos o extrínsecos (Llorente, 1997).

A) Factores intrínsecos del animal: Son aquellos que se refieren a aspectos propios del animal (de origen genético o resultante de éste).

- Raza
- Especie
- Conformación
- Edad
- Sexo
- La variabilidad entre animales

B) Factores extrínsecos del animal: Corresponden a aspectos ambientales y de manejo de los animales de acuerdo a la etapa de la cadena en que se encuentre.

- Manejo sanitario
- Condiciones de transporte
- Reposo
- Situación de rastros
- Alimentación

(Llorente, 1997; Leonar, 2002).

De acuerdo con la NOM 008-ZOO-1994, los establecimientos de sacrificio de animales para abasto estarán sujetos a la inspección de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, en la que se sacrifican y/o procesan con fines industriales animales de especies bovina, equina, ovina, caprina, porcina, aves o cualquier otra especie, con el propósito de obtener productos de óptima calidad higiénico-sanitaria, destinada al consumo humano para el comercio en la Republica Mexicana o para su exportación.

Es importante tener en cuenta que no se podrá sacrificar ningún animal dentro del establecimiento sin previa autorización del médico veterinario oficial o aprobado. Se examinarán los animales en estática y en movimiento, con el fin de apreciar posibles claudicaciones, lesiones de piel y cualquier otra anomalía. Los animales que se encuentren afectados por un estado anormal quedan catalogados en tres clases: (A) los que se consideran inadecuados para la matanza, (B) los afectados por una lesión localizada y (C) los que presentan afecciones que no han llegado a un avance tal que no haga inadecuado al animal, pero si pueda influir en el destino de la canal durante el examen *post-mortem* (NOM-009-Z00-1994).

El descuido y trato brusco del personal hacia los animales como por ejemplo: el ayuno prolongado, el método de arreo, hacinamiento (antes, durante y después del transporte), incluyendo el método de sacrificio son factores que someten al animal a periodos prolongados de tensión (estrés) y daño físico por golpes o peleas entre los animales de diferentes jerarquías, irrumpe el bienestar del ganado lo que afecta su metabolismo y como consecuencia, la pérdida de calidad de la carne (Llorente y col., 2009).

El estrés que es provocado por un mal manejo de los animales, provoca una reacción de los organismos vivos a diversos estímulos internos o externos, que tienden a alterar el equilibrio psicológico y fisiológico, a través de su exposición a condiciones extremas.

El estrés puede tener diferentes consecuencias sobre la calidad de la carne, dependiendo de su intensidad y duración. Un periodo de estrés corto y agudo produce un excesivo gasto energético, que estimulan la glicólisis anaeróbica y la formación de ácido láctico antes del desangrado, lo que a su vez causa una disminución del pH muscular por debajo de 6 durante la primera hora *post-mortem*.

Cuando el estrés se prolonga por muchas horas, haciéndose crónico y con una intensidad sostenida, la cantidad de glucógeno al momento del sacrificio es muy baja por lo que la carne presenta un aspecto oscuro, seco y firme, afectando negativamente la apariencia. En estas condiciones el crecimiento bacteriano es favorecido, especialmente si las condiciones de conservación no son las adecuadas (Llorente, 1997).

El estrés en los animales se puede prevenir con algunas consideraciones como estas:

- Dominancia del ganado, como no mezclar animales desconocidos entre sí antes del sacrificio, causando peleas y lesiones debidas a la búsqueda de la jerarquía que se perdió al ser mezclados.

- El diseño y mantenimiento de las instalaciones, equipo y transporte.
- Evaluación de los métodos de trabajo para mantener la calidad del manejo.
- La eliminación de procedimientos innecesarios como baño, ayuno o trasquila de los animales.
- Capacitación de los empleados para manejo del ganado de forma gentil.
- Eliminar distracciones que interrumpen el movimiento del animal.

(Llorente, 1997; Leonar, 2002).

Manejo durante el sacrificio

Los métodos de sacrificio comprendidos en la Norma NOM-033-ZOO-1995, los realizan personal capacitado y responsable del establecimiento. Los problemas de calidad en el faenado o sacrificio de los animales repercuten en la industria de la carne, estos detalles, por simples que parezcan, conllevan a una calidad e higiene superiores en las canales, atributos que alargan la vida de la materia prima para productos cárnicos y remuneren en mayores beneficios económicos (Leonar, 2002).

Los animales al igual que los humanos presentan miedo, dolor, y ansiedad al ser sometidos a situaciones desconocidas, por lo cual se busca mantener el bienestar de éstos; es por esta razón que en el sacrificio o matanza de los animales es necesario evitar toda crueldad innecesaria y de acuerdo con la NOM-033-ZOO-1995, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.

En el apéndice 5: **Trato humanitario en el sacrificio de los animales de abasto:** Cualquier método de sacrificio comprendido en esta Norma deberá realizarse por personal capacitado y bajo la supervisión del médico veterinario responsable del (NOM-033-ZOO-1995).

Métodos de insensibilización y sacrificio por especie:

5.1. Bovinos

a) Insensibilización de razas europeas y becerros cebuínos: La insensibilización o aturdimiento es una operación que tiene como objetivo evitar el sufrimiento y dolor innecesario del ganado durante el desangrado. Se debe utilizar una pistola de perno cautivo de penetración. El punto de aplicación se calcula trazando dos líneas imaginarias a partir de la base inferior de los cuernos, que se dirijan a cada una de la comisura externa del ojo opuesto; donde se cruzan las líneas se hará el disparo, colocando el cañón del pistolete en posición perpendicular al hueso frontal.

- b) La potencia de los cartuchos dependerá del tipo de equipo utilizado y de la recomendación del fabricante.
- c) Sacrificio humanitario: Desangrado por corte de yugular. Se deberá realizar dentro de los 30 segundos después de practicada la insensibilización (NOM-033-ZOO-1995).

5.3. Porcinos

- a) Electroinsensibilización: Se puede realizar en cuatro diferentes posiciones para los 2 electrodos, la aplicación de los electrodos no deberá hacerse colgando a los animales, se realizará dentro de un cajón de sacrificio con piso de material aislante para evitar la electrificación del piso.
 - I. Cada electrodo colocado atrás de la oreja.
 - II. Cada electrodo colocado debajo de cada oreja.
 - III. Cada electrodo colocado en el espacio entre ojo y oreja.
 - IV. Un electrodo entre los ojos y el otro atrás de una oreja.
- b) Sacrificio humanitario: Desangrado por corte de vena cava anterior (vena cava craneal) introduciendo el cuchillo abajo del brazuelo izquierdo. Este se deberá realizar dentro de los 20 segundos después de la insensibilización. Debe asegurarse que el animal se encuentra muerto antes de introducirlo al escaldado.
- c) Sacrificio: Desangrado por corte de vena cava anterior. Este se deberá realizar antes de 30 segundos después de la insensibilización. Debe asegurarse que el animal se encuentra muerto antes de ingresar al escaldado.

(NOM-033-ZOO-1995).

Manejo después del sacrificio (*post-mortem*)

Tras la muerte del ganado, el manejo *post-mortem* de la carne pueden alterar la velocidad o la intensidad de los cambios que tienen lugar en el músculo, el cual presenta una serie de procesos como es el caso del Cese de la circulación sanguínea, Cese del aporte de oxígeno, Caída de la temperatura, Glucólisis anaerobia, Disminución de las moléculas de ATP, por mencionar algunas (Rico y col., 2009).

Dentro de los factores *post-mortem* a considerar que pueden afectar la calidad de la carne, se encuentran:

Higiene en el manejo de la carne: El cumplimiento de la legislación, reglamentos y normatividad nacionales e internacionales en los estándares para la producción de alimentos, tiene como principales objetivos:

- La producción de alimentos de calidad, inocuos y aptos para su consumo
- La disminución de las mermas y por ende la obtención de mayores ganancias
- La apertura de nuevos mercados

En la producción de carne, se debe mantener la higiene y sanidad y el control de calidad de forma continua. En un rastro, la inspección *ante-mortem* e inspección *post-mortem*, son indicadores sanitarios y de calidad.

Cuando en un rastro no se lleva a cabo la implantación de sistemas y programas para el control y verificación de las posibles fuentes de contaminación, la carne se convierte en flanco fácil para los microorganismos; que acarrea como consecuencia la proliferación de las bacterias en el tejido de las canales, cuartos o piezas, lo que marca el inicio de su deterioro, incluso cuando son almacenados a temperatura de refrigeración.

En general, entre mayor sea la contaminación inicial de la canal, disminuye su vida de anaquel, por lo que es rentable buscar las posibles fuentes de contaminación para las canales desde el principio hasta el final de las operaciones es un rastro, para adoptar técnicas o procedimientos que sean útiles para su inhibición o limitación (Leonar, 2002).

Frio: El ritmo de enfriamiento de las canales tiene efecto sobre el pH de la carne, debido a que la actividad de las enzimas es dependiente de la temperatura. El grado de enfriamiento incide en el grado de la caída del pH por la producción de ácido láctico, lo que afecta la velocidad de instauración del *rigor mortis*. La temperatura está relacionada al ritmo de consumo del ATP muscular. Este consumo se lleva a cabo en dos fases. Durante la primera, el ATP utilizado para mantener las condiciones del músculo es total o parcialmente reemplazado por la síntesis de ATP a través de la glucólisis. La segunda fase se produce cuando los niveles de ATP comienzan a caer, debido a que ya no se puede llevar a cabo la glucólisis aeróbica (Leonar, 2002; Llorente y col., 2009).

Transporte: El transporte de carne y sus productos frescos o industrializados, sólo se permitirá en vehículos en buen estado, limpios y acondicionados para el objeto; requiriéndose para los productos refrigerados, que los vehículos estén provistos de refrigeración o congelación y

fornados de materiales lisos, impermeable, de fácil aseo, aprobados por la Secretaría. Las dimensiones del interior de los vehículos de transporte deberán garantizar que las canales, medias canales y cuartos de canal no tengan contacto con el piso o las paredes. En un mismo transporte no podrán movilizarse simultáneamente productos comestibles y no comestibles, que lleven el riesgo de contaminación a los cárnicos. Las vísceras deberán depositarse en compartimientos o recipientes adecuados debidamente protegidas para evitar su contaminación y el contacto directo con las canales (NOM-009-Z00-1994).

Venta final: Todo manejo que tienda a enmascarar o a desaparecer lesiones en la canal será causa de decomiso parcial o total. Toda clase de carnes y productos, incluyendo los envasados, inspeccionados y provistos de su marca, sello oficial o etiqueta comercial, procedentes de un establecimiento, serán re inspeccionados cuantas veces sea necesario por el personal oficial, hasta el momento de salir del establecimiento, a fin de asegurar su buen estado para el consumo humano (NOM-009-Z00-1994).

1.2.2 Aspectos bioquímicos

Al término del sacrificio, en el músculo *post-mortem* se llevan a cabo diversos procesos y reacciones bioquímicas que son las encargadas de otorgarle a la carne sus características finales; dichas reacciones, proporcionan energía para la función muscular de los animales vivos y son las mismas que llevan a la producción de ácido láctico y la pérdida de la capacidad de retención de agua durante el período *post-mortem*.

Cuando se sacrifica el animal, comienza con la interrupción de la circulación de la sangre causada por el sangrado, por lo que no pueden obtener energía de la respiración, ya que la actividad mitocondrial cesa el descenso del oxígeno interno. Como consecuencia el glucógeno, la principal reserva de energía del músculo, se convierte en ácido láctico en anaerobiosis, por glicólisis *post-mortem*; éste lactato se acumula irremediablemente en el músculo (debido a que no hay sangre que lo esté retirando), produciendo un notorio descenso del pH muscular. Este descenso del pH prosigue hasta llegar a valores cercanos a 5.4 (punto isoeléctrico de las proteínas) en donde se produce una inhibición de la actividad de las enzimas glucolíticas (responsables de la Glucólisis anaerobia) o hasta el agotamiento de las reservas de glucógeno, según lo primero que suceda de acuerdo con la cantidad de reservas de glucógeno del músculo (Rico y col., 2009; Llorente y col., 2009).

El color del músculo también se ve muy afectado por el pH, ya que este controla el estado físico de las miofibrillas y por tanto, la difusión de la luz en el músculo. A pH elevado las fibras relajadas de la carne difunden menos luz que las normales, en tanto que las fibras contraídas difunden más luz que las normales. Después del sacrificio, cuando se ha consumido el oxígeno, los músculos tienen un color púrpura oscuro. Cuando la carne fresca se corta por primera vez la superficie del corte puede presentar este color rojo oscuro; tras su exposición a la atmosfera durante minutos se oxigena la mioglobina y la carne cambia de color rojo a más brillante (Fennema, 2000).

Dentro de las consecuencias del periodo *post-mortem* es que, no solo no se produce más ATP del que tiene los músculos sino que se va reduciendo. Cuando desaparece por completo los niveles de ATP ya no permiten la separación de las proteínas del músculo, miosina y actina y se combinan para formar actomiosina, que obliga a los músculos a acortarse (contracción) y volverse inextensibles y firmes (endurecimiento), lo que provoca el comienzo del *rigor mortis*, que normalmente tiene lugar entre una y doce horas después de la muerte. La estructura de las proteínas que caracteriza al tejido contráctil sólo puede mantenerse, frente a la tendencia espontánea de los átomos y moléculas componentes a la desorganización caótica mediante la provisión de energía (ATP); tras la muerte no se dispone de dicha energía y por ello las proteínas tienden a desnaturalizarse (Rico y col., 2009).

La glicólisis *post-mortem* tiene otros efectos, varios de ellos influyen sobre la calidad y las propiedades de la carne; la falta de energía impide que se pueda resintetizar las moléculas de proteína. Hay también una tendencia a la oxidación de los pigmentos de la carne y la consiguiente oxidación de las grasas, mientras hay un aumento de la concentración de precursores del sabor de la carne (Rico y col., 2009; Llorente y col., 2009).

Gran número de cambios suceden después del sacrificio animal, ya que la musculatura no cesa bruscamente todas sus funciones vitales y se convierte en golpe de carne, por el contrario, durante el periodo de varias horas o incluso días, suceden una serie de cambios físicos y químicos, al conjunto de tales cambios es a lo que se denomina conversión del músculo en carne. Cuando un animal muere o se sacrifica para carne, la vida física se extingue en muy poco tiempo y los procesos bioquímicos continúan en la canal (Rico y col., 2009).

1.2.3 Aspectos químicos de la carne

La carne en general se compone de un 65-80% de agua, 17-22% de proteínas, 3-20% de lípidos (grasas), aproximadamente 1.2% de carbohidratos y 0.7% de minerales; dependiendo de la especie de la cual provenga la carne (COMECARNE, 2006).

El músculo varía su composición química según cada especie animal, el sexo, el sistema de crianza, la alimentación, la raza y la edad. No obstante su comportamiento es similar en la hidratación y maduración, por lo que es posible aplicarles reglas y conceptos generales que definan variaciones físicas, químicas o biológicas. A continuación se muestra la composición química aproximada de diferentes tipos de carne (Tabla2) (Niinivaara y Pirkko, 1973, Fennema, 2000).

Tabla 2. Composición química de diferentes tipos de carne

ESPECIES	AGUA %	PROTEINAS %	LIPIDOS %	CENIZAS%
Vacuno	70-73	20-22	4-8	1
Cerdo	68-70	19-20	9-11	1.4
Pollo	73	20-23	5-8	1
Cordero	72	20	5-6	1.6
Bacalao	81	17	0.3	1.2
Salmón	64	20-22	13-15	1.3

Fuente: Fennema, 2000

Los tres componentes principales de la carne son el agua, las proteínas y los lípidos.

El agua es el más abundante de dichos componentes constituyendo aproximadamente el 70% (aunque puede variar de un 60 a 80%). Esta sirve de medio de transporte de nutrientes, metabolitos, hormonas y productos de desecho a través del cuerpo. Las reacciones químicas, enzimáticas y microbiológicas, dependen del agua contenida en los alimentos y son las principales causas de deterioro de un producto (Santrich, 2006).

De acuerdo con la forma en que se encuentra el agua en los alimentos, el agua se divide en libre y ligada, la primera se encuentra disponible para el crecimiento de microorganismos e interviene en reacciones hidrolíticas, químicas, enzimáticas, etc., la segunda está unida a la superficie sólida y no puede intervenir en estos procesos (Badui, 1999).

Como se muestra en la Tabla 2, el 18-23% de la porción magra de la carne es proteína, es el componente mayoritario de la materia seca del músculo.

Cada especie animal e incluso cada tejido tienen sus propias proteínas características, la mayor parte de las cuales son materias constituidas de los tejidos blandos del organismo, y otras desempeñan su misión actuando como enzimas, que catalizan todos los procesos bioquímicos (López de Torre y col., 2001).

Las proteínas de la carne son en gran parte las de los tejidos muscular y conectivo. La mayor proporción de proteínas musculares las constituyen las miofibrilares con un 9.5 %, fundamentalmente la actina y la miosina, ya que son las responsables de la conversión de energía química en mecánica y de la textura de la carne. En segundo lugar, con un 6.0% se encuentran las proteínas sarcoplásmicas formadas por enzimas musculares y mioglobina principalmente ya que es la principal responsable del color de la carne; y finalmente con un 3.0% las proteínas del tejido conectivo, constituidas fundamentalmente por colágeno y elastina (López de Torre y col., 2001).

El contenido en proteína del tejido muscular es muy importante y la calidad de ésta es alta, pues contiene los tipos y las proporciones entre aminoácidos que son similares a las necesarias para el mantenimiento y desarrollo de los tejidos humanos. Del contenido total de nitrógeno del músculo, aproximadamente el 95% es proteína y el 5% son péptidos pequeños, aminoácidos y otros compuestos (Fennema, 2000).

El contenido de lípidos en la carne es el componente más variable. Es muy importante porque afecta directamente el sabor y la textura. La cantidad y la estructura de la grasa animal dependen sobre todo de la especie, la edad, la raza y la alimentación. En los lípidos de la carne predominan los ácidos grasos, libres y esterificados (Fennema, 2000).

1.3 Microecología de la carne

El deterioro de los alimentos puede deberse también debido a los cambios bioquímicos propios de la carne que producen modificaciones del sabor de degradación o por síntesis de nuevos compuestos además de la presencia de microorganismos. Las condiciones imperantes en el ambiente afectan de diversas maneras. Estas condiciones o factores se pueden clasificar en intrínsecos y extrínsecos (Gänzle y col, 1999).

Los factores intrínsecos y extrínsecos que contribuyen al desarrollo de los microorganismos y el conocimiento acerca de la naturaleza de los alimentos permiten decidir entre las diferentes estrategias de conservación. Entre ellas pueden encontrarse la utilización de aditivos como los nitritos, ácidos orgánicos, empleo de atmósfera controlada, radiaciones y más recientemente altas presiones, bacteriocinas y cultivos bioconservadores (Gould, 2000).

Factores que influyen en el crecimiento de microorganismos en la carne

La combinación e interacción de los factores intrínsecos (composición del alimento, pH, acidez, actividad de agua, potencial redox, temperatura del alimento, inhibidores naturales, microorganismos competitivos, contenido de sólidos, viscosidad y movilidad molecular) y extrínsecos (temperatura del medio, humedad relativa, composición, intensidad de luz y longitud de onda, características de envasado, almacenamiento, distribución y condiciones de mostrador) determina la microbiología de la carne (Mollins, 1993).

La Tabla 3 enlista algunos factores que afectan especialmente el crecimiento microbiano de la carne y productos cárnicos, ya que se encuentran distintos tipos de microorganismos entre los que se encuentran: mohos, levaduras, bacterias y virus. Las bacterias son las predominantes, entre las que destacan especies de los géneros *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Micrococcus*, *Streptococcus*, *Sarcina*, *Leuconostoc*, *Lactobacillus*, *Proteus*, *Flavobacterium*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Escherichia*, *Salmonella* y *Streptomyces*; de estos microorganismos algunos se consideran como saprofitos o propios de la carne.

Dichos microorganismos requieren ciertos factores para llevar a cabo su crecimiento y funciones adecuadas, los cuales obtienen de los alimentos, ya que entre estos factores intrínsecos se encuentran el pH, composición del alimento, actividad de agua, por mencionar algunos ya que son de los principales factores que determina la sobrevivencia y el crecimiento de los microorganismos durante su procesamiento, almacenaje y distribución. La estabilidad de algunos alimentos al ataque por parte de microorganismos puede deberse a la presencia de ciertas sustancias naturales que tienen actividad antimicrobiana (Bloom y col., 1997).

En el caso de productos cárnicos se pueden encontrar una serie de compuestos que ejercen un efecto bactericida tales como enzimas (lisozima), hormonas (progesterona y desoxicorticosterona) y ácidos grasos, aunque después de la muerte del animal los mecanismos de producción de estos materiales cesan, las sustancias previamente producidas y que se

encuentran en el tejido van a permanecer en él, inhibiendo a los microorganismos hasta que se agoten (Vittadini y Chinachoti, 2003; Mollins, 1993).

Los factores extrínsecos que afectan el crecimiento de los microorganismos, son propiedades del ambiente de almacenamiento, que afectan su desarrollo, puesto que determinan las especies dominantes y tipo de alteración que genera (Jay, 1996).

Tabla 3. Factores intrínsecos y extrínsecos que afectan el crecimiento microbiano

FACTORES INTRÍNSECOS	
pH	Tipo y nivel de adición de carbohidratos que a su vez permiten el crecimiento de microorganismos lácticos. Uso de acidulantes o uso de fosfatos.
Actividad de agua	Sal de la solución de salmuera y presencia de azúcar. Contenido de humedad inicial y final de la carne.
Antimicrobianos	Nitrito residual en producto final afectado por pH del producto. Temperatura y tiempo de procesamiento y almacenamiento. Nivel de sal adicionada en el curado. Uso de ascorbato, fosfato u otros aditivos, tales como sabor a humo.
Microbiana inicial	Tipo de carne utilizada. Técnica de sacrificio empleada. Instrucción y manipulación higiénica del personal. Buenas prácticas de manufactura.

FACTORES EXTRÍNSECOS	
Parámetros de procesamiento	Métodos de cocción y enfriamiento, tiempos y temperaturas alcanzadas.
Almacenamiento, distribución y condiciones de mostrador	Tiempo Temperatura Humedad Relativa Historias de empaquetado y atmósfera
Flora microbiana	Tipo y nivel de flora microbiana natural que permanece en el producto después del proceso Contaminación <i>post</i> proceso.

Fuente: MacDonald y Sun, 1999

2. Productos cárnicos procesados

Se definen como los productos alimenticios preparados, total o parcialmente, con carnes, despojos, grasas y subproductos comestibles, que proceden de los animales de abasto y que pueden ser complementados con aditivos, condimentos y especias. Son los productos específicos

de la industria cárnica de transformación, que para su elaboración acude a las tecnologías más variadas (Astiasarán y Martínez, 2003).

De acuerdo con la NOM 213-SSA1-2002, los productos cárnicos procesados son elaborados a partir de carne, vísceras, estructuras anatómicas, sangre o sus mezclas, provenientes de mamíferos o aves, que pueden someterse a ahumado, cocción, curación, desecación, maduración, salado, entre otros.

2.1 Clasificación de productos cárnicos procesados

Las clasificaciones de los productos cárnicos son diversas y se basan en criterios tales como los tipos de materias primas que los componen, la estructura de su masa, si están o no embutidos, si se someten o no a la acción del calor o algún otro proceso característico en su tecnología de elaboración, la forma del producto terminado, su durabilidad o cualquier otro criterio o nombres derivados de usos y costumbres tradicionales (Venegas, 1998; Cooperativas Agroalimentarias, 2009).

Existen dos grandes grupos de productos cárnicos, aquellos constituidos por piezas (paquetes musculares con o sin hueso) y los constituidos con pastas (elaborados con carnes más o menos troceadas).

Las piezas incluyen los productos curados, tanto en sal seca como los que se sumergen en salmuera.

Las pastas se subdividen a su vez en las picadas, en las que se distinguen los trozos de carne y las emulsionadas (triturado fino) (López de Torre y col., 2001).

De acuerdo con la NOM 213-SSA1-2002, en México se clasifican los productos cárnicos madurados, como se muestra a continuación:

1. **Productos cárnicos cocidos:** Son elaborados con carne, vísceras, sangre o sus mezclas, curados o no, que son sometidos a proceso térmico. Pueden presentarse enteros, en cortes, emulsionados o troceados.
2. **Productos cárnicos crudos:** Son elaborados con carne, vísceras o sus mezclas, que pueden ser o no curados o madurados, y que no son sometidos a algún tratamiento térmico.

3. **Productos cárnicos curados:** Son aquellos a los que se agregan por vía húmeda o seca, sal o azúcares, nitratos o nitritos, independientemente de que sean sometidos a algún tratamiento térmico, a maduración o se manejen crudos.
4. **Productos cárnicos desecados, secos o salados:** Son aquellos sometidos a reducción de la humedad por medio de aire, calor o sal hasta llegar a un valor no mayor de 25%.
5. **Productos cárnicos empanados o rebozados congelados:** Son elaborados con carne molida o picada o en piezas, con adición o no de tejido graso, subproductos y aditivos, que pueden recibir un tratamiento térmico durante su elaboración, pero que necesitan ser cocinados para consumirlos.
6. **Productos cárnicos fritos:** Son elaborados a partir de carne o piel y que son sometidos a freído en aceite o grasa, con o sin sal, curados o no.
7. **Productos cárnicos madurados:** Son sometidos a deshidratación parcial, pudiendo ser ahumados o no, sometidos durante cierto tiempo a la acción de cultivos microbianos o enzimas o microorganismos propios de la carne y su acción sobre azúcares añadidos o no. Pueden ser en cortes enteros o troceados.
8. **Productos cárnicos marinados o en salmuera:** Son aquellos adicionados de sal u otros aditivos por vía seca o húmeda, excepto nitratos o nitritos, pudiendo ser cocidos o no (NOM 213-SSA1-2002).

2.1.1 Productos cárnicos madurados

Los productos cárnicos madurados son los productos elaborados mediante selección, troceado y picado de carne, grasa de cerdo y/o vacuno, llevan incorporados condimentos, especias y aditivos autorizados, son embutidos en tripa natural o artificial, y sometidos a un proceso de maduración o curado. Los más característicos son el chorizo, la chistorra, el salchichón y el salami (López de Torre y col., 2001).

De acuerdo con la NOM-213-SSA1-2002, los productos cárnicos madurados son sometidos a deshidratación parcial, pudiendo ser ahumados o no, sometidos durante cierto tiempo a la acción de cultivos microbianos o enzimas o microorganismos propios de la carne y su acción sobre azúcares añadidos o no. Pueden ser en cortes enteros o troceados.

Para la elaboración de este tipo de productos es importante verificar tres aspectos importantes:

- a) La calidad de la carne, la grasa y los condimentos
- b) La composición bacteriana de las materias primas iniciales y el desarrollo posterior de los microorganismos
- c) Las buenas prácticas de manufactura, así como las condiciones de proceso

(Schiffner y col., 1996).

Estos productos sufren un proceso de maduración dirigida donde ocurren cambios físicos, químicos y biológicos. Esta maduración inicia con una rápida deshidratación produciendo una infinidad de transformaciones en los elementos componentes de la pasta carne-grasa, que dan al producto final un sabor, aroma, olor y textura características (Bacus, 1984; Amo, 1980).

Los cambios físicos, químicos y biológicos que ocurren dentro del proceso de maduración son:

- Ligazón entre los ingredientes
- Pérdida de peso
- Descenso de la aw de 0.95 a 0.84

- Desarrollo de color característico a partir de la mioglobina de la carne por fijación de radicales NO (óxido nítrico); reducción de NO₃ a NO₂

- Acidificación, especialmente láctica a partir del azúcar propio de la carne y de los carbohidratos añadidos. La disminución del pH por formación de ácido láctico conduce a la pérdida de agua; esta pérdida por evaporación resulta en la obtención de productos más firmes al corte.

- Producción de aromas y sabores específicos del embutido por acción microbiana sobre los componentes de la carne.

- Hidrólisis proteica, que produce cambios en los parámetros texturales tales como, la textura, dureza, elasticidad, cohesividad, etc.

- Equilibrio microbiano, por acción antibiótica de algunos microorganismos.

(Müller y Ardoíno, 2006).

2.1.1.1 Aspectos económicos de producción y de consumo de productos cárnicos madurados en México

La producción nacional de productos cárnicos madurados en México, se concentra básicamente en 11 estados: Distrito Federal, Guanajuato, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Nuevo León, Puebla, Chihuahua, Coahuila, Sonora y Baja California, que contribuyen con cerca del 90% de la oferta total.

Las plantas elaboradoras de productos cárnicos madurados utilizan como materia principal carne de res, lardo y otros insumos no cárnicos de acuerdo al producto. En consecuencia, su valor depende de la proporción y calidad de los diferentes insumos empelados.

Las principales áreas de venta son la Ciudad de México, con un 90 ó incluso un 95% de las ventas, Puebla, Veracruz y ciudades grandes como Guadalajara y Monterrey (COMERCARNE, 2006).

Los principales puntos de venta por orden decreciente de importancia son: el sector de la restauración, las tiendas especializadas en productos gourmet, las tiendas departamentales con su propia área dedicado a este tipo de productos y los supermercados y autoservicios.

El número de establecimientos que componen esta rama, sin considerar la industria tipo casera muestra un crecimiento continuo (Bello y Durán, 1992; COMECARNE, 2006); sin embargo expertos del sector consideran que el incremento en la demanda no será significativo a largo plazo, debido a:

- El poder adquisitivo: la clase alta en México está muy localizada y no se prevé un incremento notable de ésta.
- La cultura gastronómica: a pesar de la buena aceptación de los productos cárnicos madurados, en México existe una cultura gastronómica propia muy arraigada y este tipo de productos sólo se toman en las grandes ocasiones o a modo de degustación.
- La falta de conocimiento del producto por parte del consumidor.

(COMERCARNE, 2006; Castro, 2006).

El perfil del consumidor de productos cárnicos madurados suele cumplir alguna de estas características:

- Mexicano con ascendencia española o con algún tipo de relación con España.

- Personas acostumbradas a viajar y a las que les gusta probar comida de otros países.
- Personas que, en un restaurante o en un acto social, gustan del consumo de este tipo de productos

(Segovia y Albornoz, 2008).

En México se conocen a los productos cárnicos madurados como productos *Premium/Delicatessen*, que son los jamones serranos, salamis, prosciuttos y chorizos españoles incluyendo el lomo curado, el salchichón, etc., son alta calidad y precios más elevados.

Estos productos por su alta calidad y precio están dirigidos a un nicho de mercado con alto poder adquisitivo; por esto es importante conocer la clasificación de los niveles socioeconómicos en México, ya que nos permitirá conocer el grado de poder adquisitivo de las familias mexicanas (COMECARNE, 2006).

De acuerdo con Strategic Research Corporation, los 19.2 millones de hogares que existen en México, pueden ser divididos en 5 niveles socio-económicos :

- Hogares de ingresos altos (A). Este grupo representa casi el 2% del total de los hogares. Las cabezas de estos hogares son generalmente propietarios de negocios grandes o medianos, gerentes corporativos, directores o profesionistas graduados.
- Los hogares de ingresos medios a altos (B). Este grupo incluye a los propietarios de negocios pequeños, profesionales y funcionarios públicos. Este grupo representa el 11% de los hogares mexicanos.
- Hogares con ingresos medios (C). Este grupo se conoce también como la naciente clase media. Representa el 22% de los hogares.
- Hogares con ingresos bajos (D). Estos se caracterizan por estar formados por aquellas personas que realizan oficios que no requieren de conocimientos previos como, choferes, mensajeros o veladores. Este grupo representa el 36% de los hogares de México.
- Hogares en situación de pobreza extrema (E). El restante 29% de los hogares mexicanos pertenece a este nivel socio-económico. Incluye a los desempleados y aquellos que son generalmente incluidos en programas de asistencia social.

(Promar Internacional, 2002).

A continuación en la Tabla 4 se muestra la distribución de acuerdo con el poder de compra entre los diferentes niveles socio-económicos.

Tabla 4. Poder nacional de compra por nivel socio-económico

	A	B	C	D/E	Total
Poder adquisitivo (billones de dólares)	130	117	108	73	428
Distribución por hogares (%)	2	11	22	65	100
Número de hogares (estimación en miles)	288	2,089	4,293	12,495	19,165

Fuente: Strategy Research Corporation

Tanto en la clasificación como en la Tabla 4 se observa que la mayoría de los hogares mexicanos recaen en las clases D y E; sin embargo, el mercado con mayor poder adquisitivo recae en las clases A y B, es por esto, que los productos cárnicos madurados están dirigidos a este mercado, por su alto precio al consumidor; y nos da un indicio de porque la demanda no es tan elevada; ya que la población en estas clases es menor (Promar Internacional, 2002).

El consumo de los productos cárnicos madurados es creciente para estas clases, ya que estos productos por su fácil manipulación, alternativas de consumo y posibilidades de almacenaje, han llegado a constituir un plato fuerte o un aperitivo que se puede degustar a diferentes horas del día, ya que diversos productos madurados se encuentran como ingredientes de diversas comidas rápidas.

Cuando se hace referencia al efecto de los factores sociales en el consumo de alimentos, se está hablando de la influencia que puede tener una o varias personas en el comportamiento alimenticio de otras, ya sea directa o indirectamente, consciente o inconscientemente; es decir, se promueve el consumo de este tipo de productos, de alto precio y calidad en diversas ocasiones, tales como se muestran en la Figura 5 (Promar Internacional, 2002).

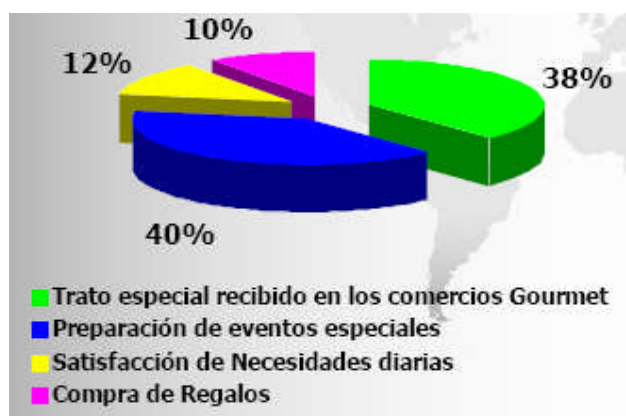


Figura 5. Demanda de productos cárnicos madurados

Fuente: National Association for the Specialty Food Trade (NASFT) (2006)

El crecimiento del consumo de productos cárnicos madurados dependerá básicamente del incremento en los ingresos de los consumidores, tanto para que puedan adquirirlos como para conocer las costumbres alimenticias que naturalmente difieran de las mexicanas; por lo que el consumo de productos *Premium/Delicatessen* genera una idea de status en la mente del consumidor. A medida que el mexicano aumenta su poder adquisitivo, sus deseos relacionados con el consumo de productos gourmet se incrementan (Promar Internacional, 2002).

De acuerdo con el Consejo Nacional de Empacadores de Carnes Frías y Embutidos, ahora Consejo Mexicano de la Carne el 80% de la producción nacional de productos cárnicos madurados es producido por empresas como, Sigma Alimentos, Grupo Bafar, Cinta de Oro; entre otras; siendo el 88% elaborados en solamente cinco estados, destacando entre ellos el Distrito Federal, Nuevo León y Jalisco (COMECARNE 2006).

Entre los principales productores de productos cárnicos madurados se encuentran los siguientes:

A. Empacadoras

SIGMA ALIMENTOS, S.A. de C.V.

La empresa originalmente se dedicaba a la producción y comercialización de carnes frías, industria de la cual es líder, pero en 1974 creó la marca Tangamanga (marca *premium* de productos cárnicos madurados), la cual se encuentra dividida en “casas” dedicadas a la elaboración de embutidos, de esta manera se cuenta con la casa alemana, italiana, holandesa y española. De la casa española, los productos más representativos son, el jamón serrano, el chorizo español, lomo ahumado y salami (COMECARNE, 2006).

El mercado de los productos cárnicos madurados tiene una capacidad de producción de 57%, dentro de las cuales, la principal marca es ahora San Rafael (Figuras 6).



Figura 6. Logo de la marca *Premium/Delicatessen* de Sigma Alimentos S.A de C.V.

San Rafael es una marca de carnes frías y productos cárnicos madurados que incluye desde los productos tradicionales como el jamón cocido, salchichas, tocino, etc., hasta la llamada Línea *Delicatessen*, que incluye jamón alemán, prosciutto, salami italiano y chorizo español. Las marcas de la Compañía en el mercado de carnes gozan de un fuerte reconocimiento entre los consumidores, ya que dichas marcas están dirigidas a satisfacer las necesidades de cada segmento de mercado al cual están enfocadas. Además, algunas de ellas cuentan con más de 50 años de tradición (SIGMA ALIMENTOS S.A. de C.V., 2010).

GRUPO BAFAR, S.A. de C.V.

Es una de las tres empresas mexicanas más importantes en el sector de la industrialización, distribución y comercialización de alimentos, con participación dentro del mercado nacional e internacional.

En 1998 adquirió la cadena de tiendas BIF, precursoras en el concepto de Boutique de Alimentos. Poco después en 1999 se fusionó con el GRUPO BURR, líder en la comercialización de productos cárnicos madurados en la zona del Pacífico. En abril del 2002 adquirió de Nestlé de México las marcas PARMA, SABORI Y CAMPRESTE, junto con su planta situada en La Piedad, Michoacán complementando así la capacidad necesaria y portafolio de marcas.

En la actualidad Grupo Bafar está integrado por 3 plantas procesadoras y 2 diferentes cadenas de tiendas como son BIF y CARNEMART ubicadas estratégicamente alrededor de la República Mexicana (COMECARNE, 2006).

Parma (Figura 7.) es la marca *Premium/Delicatessen* del Grupo Bafar, con productos cárnicos madurados de calidad como: jamón serrano curado entero o en lonchas al vacío, salami tipo Génova, lomo embuchado entero y en lonchas al vacío, chorizo Pamplona entero o en lonchas al vacío, salami Calabrese, salami prosciutto y salami Casalingo (ANTAD, 2008).



Figura 7. Logo de la marca *Premium/Delicatessen* de Grupo Bafar S.A. de C.V.

EMPACADORA CINTA DE ORO S.A. DE C.V.

Empresa mexicana enfocada a producir productos cárnicos madurados de la marca Cinta de Oro (Figura8); la cual lleva 19 años operando. Tiene una producción anual cercana a los 60 mil jamones y 35 mil salamis, que representa el 90% de sus ventas, y que distribuye en toda la República Mexicana, mediante sistemas de reparto contratados de manera externa.



Figura 8. Logo de la marca *Premium/Delicatessen* de Empacadora Cinta de Oro S.A. de C.V.

B. Distribuidoras

En los últimos años las cadenas de autoservicio han ganado poder y hoy representan aproximadamente el 35% del total de las ventas de alimentos. Los supermercados enfocados a los niveles socioeconómicos altos en México, son tan modernos como cualquiera de los existentes en Estados Unidos, por lo que son frecuentados por los grupos de consumidores con ingresos más altos.

Distribuir alimentos a los supermercados en México solía ser muy diferente a la distribución en Estados Unidos y Europa, ya que en estos, las cadenas ya contaban con sus propios Centros de Distribución (CD), de los cuales, los productos son entregados a cada tienda, reduciendo los costos. Sin embargo, con la entrada de algunas grandes compañías internacionales en el país y el crecimiento de la venta organizada al menudeo, la situación ha empezado a cambiar en México.

Actualmente, las grandes cadenas y cada vez más las cadenas regionales cuentan con sus propios centros de distribución donde los productos son entregados para posteriormente ser transportados a cada una de las tiendas (ANTAD, 2008).

México cuenta con diversas cadenas de autoservicios como son:

- Wal-Mart de México, que engloba Aurrerá, Superama, SAM'S Club y el propio Wal-Mart.
- Soriana y City Club

- Comercial Mexicana
- Costco
- Chedraui, etc.

C. Tiendas departamentales

La ANTAD (Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales) es una organización de servicio que representa los intereses legítimos de sus Asociados, promoviendo el desarrollo del comercio detallista y sus proveedores en una economía de mercado con responsabilidad social.

Permite la distribución de los principales productores de productos cárnicos tanto estándar como *Premium/Delicatessen* y entre sus objetivos están:

- Promover la libre competencia leal y honesta.
- Capacitar al personal de sus Asociados para su desarrollo.
- Fomentar el intercambio de información y experiencias para mejorar la operación comercial.
- Hacer eficiente la interrelación de los integrantes de la cadena distributiva.
- Promover los aspectos relacionados con responsabilidad social de sus afiliados.
- Promover la cultura de respeto al medio ambiente, uso eficiente de energía y fomento de energía renovable.

(ANTAD, 2008).

La ANTAD colabora en forma constante con organismos cúpula como CANACO (Consejo Nacional de Comerciantes y Servicios), CCE (Consejo Coordinador Empresarial), COPARMEX (Confederación Patronal de la Republica Mexicana) y CONCAMIN (Confederación de Cámaras Industriales), entre otros, para el logro de objetivos comunes.

Estos foros tienen como objetivo principal proporcionar canales apropiados para que industriales y comerciantes intercambien opiniones y conocimientos con el propósito de cristalizar negocios que permitan brindar nuevas oportunidades para el comercio.

Tradicionalmente, las tiendas departamentales no vendían alimentos; sin embargo en los últimos 16 años las que se encuentran localizadas en zonas residenciales de las grandes ciudades han empezado a destinar pequeños espacios para productos gourmet y ciertas botanas; esto por el

hecho de que en un principio los buenos conocedores de productos cárnicos madurados encontrarán la gran variedad de ellos en tiendas de este rubro, dado que para los supermercados estos productos son de servicio, no de volumen.

Los supermercados no están interesados en estimular el crecimiento de la demanda de los productos de servicio puesto que no representan un volumen de ventas atractivo para ellos, sin embargo, la presencia en ellos es importante. Las tiendas departamentales dado su crecimiento son quienes están actuando como vitrinas atractivas de estos productos en todos los lugares en donde se están estableciendo, ellas sí están interesadas en estimular la demanda de sus productos gourmet dado que este es uno de sus elementos de diferenciación con respecto a los supermercados. Las cadenas de tiendas departamentales que poseen áreas gourmet son Liverpool, Palacio de Hierro y Sears. Estas cadenas, cuyas compras son centralizadas, se proveen tanto de productos nacionales como de internacionales, siendo las compras de productos importados hechas a importadores y/o mediante importaciones directas (ANTAD, 2008).

Las principales cadenas de tiendas departamentales en México son:

Palacio de Hierro

Esta tienda departamental, que cuenta con 7 establecimientos en la Ciudad de México y uno en Puebla, es reconocida por su liderazgo en moda, calidad y servicio, contando con prestigiosas marcas dentro de sus productos. Posee un área de productos gourmet entre los que se encuentran todo tipo de productos, principalmente de importación, de alta calidad. Sus principales productos son: caviar, paté, gran variedad de vinos, mariscos y pescados, aceite de oliva y vinagres, salsa, hierbas y especias, conservas, mermeladas y frutas, café y té, dulces, productos orgánicos y, desde luego, jamón serrano e ibérico español y productos cárnicos madurados (ANTAD, 2008).

El Puerto de Liverpool

El Puerto de Liverpool, con más de 150 años de historia, opera 20 Almacenes Liverpool con un área de venta total de más de 300,000 m² y 27 almacenes Fábricas de Francia de más de 200,000m². Administra 7 Centros Comerciales y tiene participación en otros 3 en la Ciudad de México. En total cuenta con más de 730 locales comerciales en toda la República Mexicana, incluidos almacenes y centros comerciales. En estas tiendas se incluye un área de productos gourmet en el que se venden productos de alta calidad de distintas procedencias, entre ellos el jamón curado y los productos cárnicos (ANTAD, 2008).

Sears

Sears México es una cadena de tiendas departamentales, operado por el Grupo Carso a través de 58 almacenes ubicados por varias partes de México.

Normalmente en su catálogo se encuentran los productos gourmet, pero cabe destacar que en el mes de marzo de 2005 se realizó una promoción de productos españoles. Entre ellos estaban incluidos productos alimenticios como conservas, vinos y productos cárnicos madurados, por lo que en un futuro la empresa plantee vender este tipo de productos en sus establecimientos de manera regular (ANTAD, 2008).

3. Productos cárnicos madurados tipo salami

El salami es un producto cárnico crudo, curado y madurado, que está elaborado con carne, o mezclas de diferentes tipos de carne; es adicionado con sal, azúcares, nitritos o nitratos, y es sometido a una deshidratación parcial y a la acción de cultivos microbianos o microorganismos propios de la carne (NOM 213-SSA1-2002).

El salami es un producto cárnico madurado muy estimado en el mercado, produciéndose en muchos países, teniendo en todos, un tipo característico, ya que se utilizan diferentes materias primas y métodos de elaboración. En algunos países se elabora con carne de cerdo exclusivamente, sin embargo hay mezclas con carne de vacuno, preferentemente de res magra y tocino con una proporción del 20%. Para la preparación de la pasta, se pica la carne hasta que se adquiere la debida consistencia, se mezcla con el tocino y los condimentos necesarios y se amasa hasta tener una pasta firme y homogénea (Heinz, 1973; Siegfried, 2003).

El salami se embute en tripa natural de cerdo, y terminando se atan cuidadosamente, revisándolos para evitar la formación de bolsas de aire. Los salamis se cuelgan verticalmente a poca distancia unos de otros y posteriormente pasan al cuarto de maduración (Heinz, 1973).

Los productos cárnicos madurados como el salami se caracterizan por su fuerte sabor, resultado de la fermentación con la acumulación de ácido láctico y otros productos. El hecho de ser un producto cárnico madurado le confiere al salami ciertas ventajas como las siguientes:

- Puede permanecer sin refrigeración aún en lugares en que las condiciones climatológicas sean desfavorables.
- Se transporta más fácilmente al no ser requerida una refrigeración estricta.

- Las reacciones bioquímicas y los cambios físicos que se llevan a cabo en el producto le dan a éste características deseadas para una larga vida de anaquel y un cuidado adecuado de la calidad de la carne.

(Bello y Durán, 1992).

3.1 Descripción de materias primas utilizadas

Carne

Dentro de los productos cárnicos madurados, la carne de res y de cerdo es el principal ingrediente, es un buen alimento porque contiene proteínas y todos los aminoácidos esenciales en cantidad suficiente, en la proporción adecuada; además es fuente de vitamina C, vitamina B, vitaminas liposolubles, fósforo, hierro y carbohidratos (Lawrie, 1998).

Aunque se utilizan varios tipos de carne para los productos cárnicos madurados, en el caso del salami debe utilizarse carne de animales adultos, ya que como se trata de un producto crudo, esto ayuda a una mejor trabazón del producto además de que la carne de res proporcionará el color característico de estos (Santrich, 2006).

El lardo debe estar congelado antes de ser usado y la carne deberá estar a temperaturas de 8°C-10°C. La finalidad de usar las carnes a esta temperatura es evitar la coagulación de las proteínas por el calentamiento provocado por la acción de picado.

La carne debe ser de fibra consistente, de buen color, fresca y con un pH de entre 5.5 y 6.2 bien madurada. El lardo debe ser de corte consistente para que los trozos no se vuelvan viscosos al ser picados y evitar que se empaste durante esta etapa (Coretti, 1986).

Las proteínas cárnicas son el agente emulsificante de una emulsión cárnica y actúan como el cemento entre los ingredientes adicionados. La fracción de las proteínas miofibrilares es la más importante a considerar para lograr una buena liga y emulsión; ya que la ligazón de la grasa se realiza mediante estas proteínas (Müller y Ardoño, 2006).

Grasa

La grasa puede formar parte de la masa del embutido bien infiltrada en los magros musculares, o bien, añadida en forma de lardo. Se trata de un componente esencial, ya que sirve para dar sabor y añade la consistencia deseada; siempre y cuando se añada en las cantidades especificadas, de

lo contrario se podría tener un embutido pringoso, es decir, grasoso y se verían alteradas sus características así como la manipulación del producto final (Bello y Durán, 1992).

Con el tiempo, la grasa de los productos cárnicos pierde calidad y valor nutritivo, efectuando cambios en su aroma y sabor. Estas modificaciones se deben a intervención microbiana, o por influencia de tipo químico, es decir, si una grasa es demasiado blanda contiene demasiados ácidos grasos insaturados que aceleran el enranciamiento y con ello la presentación de alteraciones de sabor y color, motivando además una menor capacidad de conservación. Para evitar estas alteraciones se utilizan especias esterilizadas y con actividad antioxidante (Bello y Durán, 1992).

Sal

La cantidad de sal utilizada en la elaboración de productos cárnicos varía entre el 1 y el 5%. Los madurados contienen más que los frescos. Esta sal adicionada desempeña las funciones de dar sabor al producto, actuar como conservante, solubilizar las proteínas y retardar el crecimiento microbiano; también, como es un electrolito fuerte, actúa sobre las cadenas proteicas, elevando su poder de retención de agua y como consecuencia el poder de hinchamiento de las fibras de la carne (Guerrero, 2006).

Azúcares

Los azúcares más comúnmente adicionados, son la sacarosa, lactosa, dextrosa, glucosa, jarabe de maíz, almidón y sorbitol. Se utilizan para dar sabor, pero principalmente sirven como fuente de energía para las bacterias acidolácticas (BAL) que a partir de los azúcares producen ácido láctico, reacción esencial en la elaboración de productos cárnicos madurados (Lawrie, 1998).

Nitratos y nitritos

Los nitratos y nitritos desempeñan un importante papel en el desarrollo de características esenciales en los productos cárnicos madurados, ya que intervienen en la aparición del color rosado característico de estos, dan un sabor y aroma especial al producto y poseen un efecto protector sobre determinados microorganismos como *Clostridium botulinum* (Molins, 1991).

Dependiendo del producto a desarrollar se utilizan el nitrito de potasio y el nitrito de sodio. El nitrato de potasio es un polvo blanco y soluble en agua, en cambio, el nitrato de sodio es un polvo blanco amarillento, muy sensible al agua y de carácter tóxico. La adición de estos, se

autoriza hasta 500 ppm (500 mg/kg de producto). En el caso de los productos cárnicos madurados, de acuerdo con la NOM-213-SSA1-2002, el límite máximo permitido es de 156 mg/kg.

Tripas y fundas

Son fundamentales, puesto que van a contener al resto de los ingredientes, afectando directamente el proceso de maduración del producto. Se pueden utilizar varios tipos:

– **Tripas naturales o de animales:**

- Para la elaboración del salami se utilizan las tripas de origen animal o natural ya que son económicamente más accesibles y más resistentes en comparación con las artificiales. También, las tripas naturales frenan la desecación del producto ya que reducen los riesgos de formación de una corteza en la superficie.
- Es importante señalar que las tripas naturales deben ser adquiridas a través de proveedores confiables, regidos por normas higiénicas y de calidad vigentes y realicen una adecuada calibración y clasificación; esta medida asegura una uniformidad del tamaño y calibrado de los productos elaborados (Coretti, 1986).
- Este tipo de tripas han sido los envases tradicionales para los embutidos; y es muy importante que antes de su uso, estén perfectamente limpias y secas ya que pueden ser vehículo de contaminación microbiana (Coretti, 1986; Girard, 1991).

– **Fundas artificiales:**

- Fundas de colágeno: Son una alternativa a las tripas naturales ya que están fabricadas con el mismo compuesto químico.
- Fundas de celulosa: se emplean principalmente en salchichas y productos similares que se comercializan sin tripas.
- Fundas de plástico: Se usan en embutidos cocidos.

(Coretti, 1986).

3.2 Especificaciones sanitarias

De acuerdo con el marco legal, el salami como un producto cárnico crudo, curado y madurado, se rige por la Norma Oficial Mexicana NOM 213-SSA1-2002, Productos y servicios, productos cárnicos procesados, especificaciones sanitarias y métodos de prueba; indicando cuales son las especificaciones microbiológicas que deben cumplir los productos cárnicos procesados, (Tabla 5), donde las de interés para el salami son los mesófilos aerobios.

Tabla 5. Especificaciones microbiológicas de productos cárnicos procesados

Producto	Mesófilos aerobios (UFC/g)	Coliformes fecales (NMP/g)	Salmonella sppen 25 g	Trichinella spiralis	Cisticercos
Cocidos	10,000 ¹ 60,000 ²	< 3	Ausente	N.A.	N.A.
Crudos	N.A.	N.A.	Ausente	Ausente ³	N.A.
Curados	N.A.	< 3	Ausente	N.A.	N.A.
Marinados o en salmuera	N.A.	< 3	Ausente	N.A.	N.A.
Fritos	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	Ausente

Fuente: NOM-213-SSA1-2002

Donde N.A. No aplica

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa, hacen referencia a que el número de colonias de mesófilos aerobios contadas constituyan una estimación de la cifra realmente presente y la misma refleja si el manejo sanitario del producto en este caso el salami, ha sido el adecuado; las condiciones para el conteo es por incubación en aerobiosis a 32°C por 8 h.

4. Bioconservación

La utilización de productos cárnicos en la alimentación humana es muy antigua, sin embargo, es hasta épocas más recientes que se han desarrollado procesos fermentativos controlados para productos comerciales.

La producción de alimentos y bebidas a partir de la década de los 40's depende casi por completo del uso de cepas iniciadoras definidas, lo que ha significado un aumento importante en los rendimientos y calidad que permite la producción de alimentos a gran escala. Usando rigurosamente la definición química, el término "fermentación" se aplica para describir un proceso estrictamente anaeróbico; sin embargo, el entendimiento general del mismo, ahora

incluye los procesos degradativos de carbohidratos tanto anaeróbico como aeróbico (Klaenhammer y Fitzgerald, 1994).

Entre los microorganismos que participan en actividades fermentativas se cuentan levaduras en la producción de cervezas, vinos y licores, así como bacterias acidolácticas (BAL) en la elaboración de gran variedad de productos lácteos, vegetales y cárnicos fermentados. Las BAL y los productos de su metabolismo han sido consumidos desde tiempos inmemorables a través de alimentos fermentados (Baumgart, 1990).

En cada caso, la materia prima son los alimentos y bebidas que proveen los substratos necesarios para la formación de metabolitos microbianos que pueden suprimir el crecimiento y la sobrevivencia de microflora indeseable y que contribuye a aumentar la vida media y la calidad del producto (Stiles, 1996, Cleveland y col., 2001). La fermentación también incrementa la calidad nutrimental de alimentos al aumentar su digestibilidad (Klaenhammer y Fitzgerald, 1994).

La bioconservación se refiere al mejoramiento de la vida de anaquel y seguridad de los alimentos usando microorganismos y/o sus metabolitos, la cual puede darse, al adicionar cepas de bacterias que crecen rápidamente y/o producen sustancias antagónicas; al utilizar sobrenadante de fermentación o sustancias antagónicas purificadas (Stiles, 1996; Hugas, 1998; Ross y col., 2002).

Recientemente organismos internacionales como el *Codex Alimentarius* sugiere la adición de operaciones de fermentación de alimentos para asegurar la inocuidad de los mismos, sobre todos en los mínimamente procesados (Ross y col., 2002). En el caso de manufactura y conservación de carne y productos cárnicos se pueden aplicar cultivos iniciadores capaces de producir ácidos orgánicos, peróxido de hidrogeno, bacteriocinas; sustancias que favorecen el control de microorganismos saprofitos, inhiben el desarrollo de aquellos responsables de la descomposición de estos productos y de patógenos que representan riesgos para la salud; por otro lado mejoran las características sensoriales al compararlos con productos sin iniciadores (Klaenhammer y Fitzgerald, 1994).

La producción controlada de ácido *in situ* es una forma importante de Bioconservación en la que están involucrados muchos factores tales como el pH inicial, el tipo de organismos, la naturaleza y concentración del carbohidrato fermentable, ingredientes que pueden influir en la viabilidad y velocidad del crecimiento de las BAL y de patógenos a temperaturas extremas (Montville y Winkowski, 1997; Bruckenhüskes, 1993).

4.1 Cultivos bioprotectores

Las BAL que participan en los procesos de fermentación producen metabolitos que contribuyen no solo a la conservación, sino, también al sabor, olor y textura y ayudan a determinar las características propias y únicas del producto. Asimismo, pueden producir un amplio rango de compuestos antimicrobianos, como ácidos orgánicos, peróxido de hidrogeno, dióxido de carbono, diacetilo, reuterina y sustancias proteicas (bacteriocinas) que pueden inhibir o reducir microorganismos indeseables en productos alimenticios sin cambiar la naturaleza físico-química de los alimentos (De Vuyst y Vandamme, 1994).

Cultivos iniciadores

Los cultivos iniciadores son “preparaciones que contienen microorganismos que desarrollan la actividad metabólica deseada”. Algunos géneros de BAL se utilizan como cultivos iniciadores para producir una variedad de alimentos fermentados (Caplice y Fitzgerald, 1999).

La aplicación de BAL como cultivos iniciadores garantizan mejores características sensoriales y sanitarias del producto final, comparados con sus correspondientes productos no fermentados, contribuyendo en el dominio sobre la flora natural, que incluye a otras BAL y/o patógenas, como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, *Clostridium botulinum*, *Listeria spp.*, *Yersinia spp.*, *E. coli*, etc. (Daeschel, 1989; Caplice y Fitzgerald, 1999).

Las BAL que se aplican más comúnmente a los productos cárnicos crudos son “homofermentativas”, es decir, que de la glucosa y otros carbohidratos empleados en la elaboración de embutidos crudos producen primordialmente ácido láctico y en consecuente el descenso del pH son los factores primarios en los que se basa la actividad antimicrobiana de las BAL; mientras que las bacterias lácticas “heterofermentativas” producen además ácido acético y CO₂, sustancias ambas que son indeseables para el embutido crudo, por sus efectos sobre el sabor y sobre el aspecto (porosidad y agrietamiento).

De dichas bacterias, las más usuales para esta finalidad son *Pediococcus pentosaceus* y *P. acidilactici*, *Lactobacillus plantarum*, *L. sake*, *L. curvatus* (Ray y Daeschel, 1992; Hagen y col., 1996).

4.2 Bacterias acidolácticas

La descripción general de las bacterias Ácido-Lácticas (BAL) nos indica que son cocos o bacilos Gram-positivos, agrupados en tétradas y/o pares no formadores de esporas, no poseen actividad de catalasa, ni poseen citocromos, producen ácido láctico como producto mayoritario durante la fermentación de carbohidratos. Incluye los géneros que poseen la descripción general de las BAL típicas: *Aerococcus* (A), *Lactobacillus* (Lb), *Leuconostoc* (Ln), *Pediococcus* (P), *Streptococcus* (S).

Las BAL han demostrado producir sustancias inhibitorias tales como peróxido de hidrógeno, bacteriocinas y ácido láctico, los cuales tienen actividad bactericida y/o bacteriostática sobre bacterias susceptibles. Esto asegura su dominio sobre la flora natural y/o patógena cuando se les utiliza como cultivo iniciador (Llorente, 1998).

La aplicación de iniciadores en alimentos fermentados en combinación con los propios controles de proceso, garantizan mejores características sensoriales y sanitarias comparadas con sus correspondientes productos no fermentados, por lo que son de considerable interés sanitario, tecnológico y económico (Caplice y Fitzgerald, 1999).

Las BAL tienen una condición GRAS (generally regarded as safe), situación que agiliza el proceso regulatorio y facilita la aprobación de su uso en alimentos, La producción de bacteriocinas de cultivos lácticos y el interés en el desarrollo de las bacteriocinas como conservador en alimentos se ha incrementado debido a la autorización por parte de la FDA-USDA (Federal Register, 1988; Llorente, 1998).

Las BAL comprenden dos familias, la *Streptococcaceae* y la *Lactobacillaceae*.

La *Streptococcaceae*: comprende los géneros *Aerococcus*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Streptococcus*, *Tetragenococcus* y *Vagococcus*.

La *Lactobacillaceae*: comprende *Lactobacillus* y *Carnobacterium* (Llorente, 1998).

Esta clasificación está basada en sus características diferenciales como:

- Morfología celular: cocos o bacilos.
- Modo de fermentar la glucosa; se distinguen 2 vías de fermentación entre las BAL, la fermentación homoláctica, que por la vía glucolítica Embden-Meyerhoff genera casi

exclusivamente ácido láctico como producto final, y la fermentación heteroláctica, la que por la Vía de las pentosas-fosfato (fosfogluconato-fosfoacetolasa) genera otros productos.

- Además del ácido láctico, tales como etanol, acetato y CO₂.
- Configuración del ácido láctico producido: D,L, o ambos.
- Crecimiento a diferentes temperaturas.
- Capacidad para crecer en altas concentraciones de sal.
- Tolerancia a ácido o álcali

(Llorente, 1998).

4.3 Aspectos benéficos de la aplicación de BAL

La fermentación es la forma más antigua de conservar alimentos, situación que ha generado un enorme interés en los métodos biológicos de conservación; procedimiento identificado ya como “bioconservación”, y que se define como el uso de BAL, sus productos metabólicos o ambos, para mejorar o asegurar la calidad de los alimentos que son generalmente considerados fermentados, debido a la producción de ácidos orgánicos (láctico, acético, propiónico, cítrico, etc.) a temperaturas controladas de acidificación (Fragoso y Fernández, 2000).

Existe gran interés por parte de la Asociación Nacional de Procesadores de Alimentos de los Estados Unidos en incrementar la seguridad de los alimentos mínimamente procesados; es decir los que reciben un ligero tratamiento térmico, están libres de aditivos, se empacan al vacío y se mantienen en refrigeración y los alimentos que solo son conservados en refrigeración; ya que estas barreras no son suficientes para prevenir el crecimiento de microorganismos patógenos psicrófilos, particularmente *L. monocytogenes*, la cual resulta ser una amenaza para la salud porque puede crecer a 4°C y podría multiplicarse rápidamente si se abusa de la temperatura. De ahí que esta asociación recomienda considerar barreras adicionales para controlar el crecimiento de flora indeseable en alimentos refrigerados; tales barreras pueden ser a través del uso de BAL (Olson, 1994; Rivera, 2004).

Al utilizar bacterias como agentes auxiliares en la producción de alimentos, cabe distinguir que en algunos casos el empleo de estas puede ser alternativo o absolutamente necesario. El criterio a seguir para el empleo de cultivos bacterianos se basa en índices de comparación tanto económicos como tecnológicos, ya que en la Industria Alimentaria el cultivo de microorganismos se puede considerar de absoluta necesidad, para favorecer la producción de alimentos (Smith y Palumbo, 1983; Bacus, 1984).

Específicamente en la industria Cárnica, la bioconservación podría ser de gran ayuda en los países en vías de desarrollo en las cuales, debido a la falta de buenas prácticas de manufactura e higiene en la obtención de esta, la falta o ausencia de la cadena de frío y las altas temperaturas, dan como resultado la contaminación de los canales con microorganismos patógenos y/o causantes del deterioro (Foegeding y col., 1992; Lücke, 2000).

Hoy en día la utilización de cultivos iniciadores en la industria cárnica es sumamente importante porque actúan con una alta eficacia produciendo los siguientes resultados:

- Estabilización del proceso de fabricación y obtención de una calidad alta e invariable.
 - Automatización en cuanto a la posibilidad de ejercer un control en las transformaciones bioquímicas del proceso de fabricación.
 - Acción sobre el tiempo de fabricación, es decir el empleo de cultivos iniciadores permite reducir el tiempo de fabricación, si bien este se encuentra condicionado también por la tecnología.
 - Economía del material a estabilizar el proceso productivo
- (Silla, 1989; Bello y Durán, 1992).

Se ha demostrado que el uso de las BAL en productos cárnicos madurados aumentan la calidad, por lo que se agregan a la masa del embutido con la finalidad de influir favorablemente sobre la maduración y aromatización de este producto (Llorente, 1998). Hasta el presente se utilizan con dicha finalidad cepas de algunas especies bacterianas como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Usos de microorganismos en productos cárnicos procesados

Bacterias	Tipo de Producto
<i>Pediococcus acidilactici</i>	a. Salchichas semi-secas y fermentadas b. Salchichas secas fermentadas, salami, pepperoni c. Carne procesada (jamón estilo americano)
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	Salchichas semi-secas y secas fermentadas
<i>Lactobacillus brevis</i>	Carne fresca
<i>Lactobacillus plantarum</i>	a. Salchichas semi-secas fermentadas b. Salchichas secas fermentadas (Salami) c. Carne procesada
Mezcla de <i>P. acidilactici</i> y <i>L. plantarum</i>	a. Salchichas semi-secas b. Salchichas secas c. Carne procesada d. Carne fresca
Mezcla de <i>P. acidilactici</i> y <i>Micrococcus varians</i>	Salchicha seca fermentada

Fuente: Smith y Palumbo, 1983

Cabe resaltar que no solo se controla el desarrollo y la duración de la maduración sino también se intenta cumplir con lo siguiente:

- Permitir el desarrollo del color típico en los productos cárnicos madurados
- Permitir que el producto se muestre firme al corte
- Lograr un descenso rápido del pH
- Estabilidad al color

Una característica importante de la adición de los cultivos iniciadores en los productos cárnicos madurados, es la contribución al control de microorganismos patógenos tales como los que se incluyen en la Tabla 7.

Tabla 7. Efecto de cultivos iniciadores sobre diferentes tipos de microorganismos en productos cárnicos

Microorganismo Inactivado	Alimento	Cultivo iniciador
<i>Echovirus</i>	Salami Seco	<i>Lactobacillus plantarum</i> <i>Pediococcus acidilactici</i>
<i>Poliovirus</i>	Salami Seco	<i>L. plantarum</i>
<i>African s. fever virus</i>	Salami Seco comercial	<i>P. acidilactici</i>
<i>Vibrio cholerae</i>	Salami Seco comercial	<i>P. acidilactici</i>
<i>Salmonella</i>	Pepperoni, salchicha	<i>L. plantarum</i> <i>P. acidilactici</i>
<i>Clostridium botulinum</i>	Salchicha, tocino, jamón	<i>L. plantarum</i> <i>P. acidilactici</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	Salchicha, pollo, salami, Pepperoni y jamón	<i>L. plantarum</i> <i>P. acidilactici</i> <i>Especies de Micrococcus</i>

Fuente: Smith y Palumbo, 1983

En general, el uso de cultivo iniciadores en la elaboración de productos cárnicos madurados favorecen la etapa de maduración al ocasionar un descenso rápido de pH, factor que permite que se alcance el pH final recomendado en menor tiempo, también se evita la existencia de microorganismos patógenos por el efecto de inhibición que tienen ciertos cultivos iniciadores, así como se desarrollan mejores características organolépticas como es el color y el aroma (Bello y Durán, 1992; Montel y col., 1998).

5. Evaluación sensorial

La Evaluación sensorial se trata del análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos (Anzaldúa, 1994).

La evaluación sensorial se emplea en:

- El control de calidad de ciertos productos alimenticios.
- La comparación de un nuevo producto que sale al mercado.
- La tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto.
- Modificaciones a los procesos de fabricación.
- Optimización de formulaciones para el desarrollo de productos

(Anzaldúa, 1994).

De acuerdo con la clasificación de los métodos sensoriales, el método afectivo o hedónico es el ideal para realizar la evaluación sensorial al salami, ya que se necesita conocer el grado de aceptación del producto. Éste consta de tres tipos de pruebas, las cuales son:

- Prueba de aceptación
- Prueba de preferencia
- Prueba de nivel de agrado

(Sancho y Bota, 2002).

5.1 Pruebas de aceptación o hedónicas

Las pruebas hedónicas se utilizan para evaluar la aceptación o rechazo de un producto determinado y aunque su realización puede ser rutinaria, el planteo es muy complejo y debe hacerse con rigor para obtener datos significativos. En el caso del desarrollo de un producto alimenticio es muy importante realizar este tipo de evaluación ya que como su nombre lo dice, se va a evaluar la aceptación o no del producto, en este caso del salami (Pedrero y Pangborn, 1996).

También se quiere saber si este producto es el idóneo para el consumo en un cierto grupo de la población, si es competitivo con otros ya existentes o si alguna de sus características llega a producir fatiga tras un cierto consumo.

Si es un producto ya existe, se pretende evaluar la aceptación entre los consumidores ya habituales (Pedrero y Pangborn, 1996; Sancho y Bota, 2002).

En función del planteo inicial deberá hacerse una selección del grupo de consumidores, del método de ensayo y de la forma de evaluar los datos obtenidos, pero en definitiva, en el momento del planteo de una prueba hedónica deberá tenerse en cuenta una serie de aspectos importantes:

- La población elegida para la evaluación puede ser elegida al azar o bien seleccionada por aspectos concretos como, edad, sexo, capacidad económica, hábitos sociales o pueden corresponder a los consumidores potenciales o habituales del producto en estudio. Estas personas no deben conocer la problemática del estudio, solamente el procedimiento de la prueba y responder a ella y es necesario contar con un mínimo de 30 jueces catadores. A estos individuos se les puede abordar en la calle, citarlos en un estudio o sala donde se les realice la prueba.
- Se deben plantear preguntas sencillas, siempre cuidando en extremo la formulación de las mismas, ya que en estos casos puede condicionar la respuesta, sobre todo si se llama la atención sobre aspectos que normalmente no son claramente diferenciados por el consumidor. De igual forma que se pueden deformar las respuestas en función de la oportunidad y momento en que se efectúa la prueba.
- Es muy importante el orden de presentación de las muestras, ya que los individuos responden de una manera diferente sólo por la posición que guarda una muestra con respecto a otra. Finalmente, para obtener la certeza de que las muestras se están evaluando de manera constante, es necesario indicar al juez que pruebe las muestras siempre en el mismo orden, por evaluador de izquierda a derecha. La codificación de cada muestra no debe proporcionar al catador ninguna información sobre la identidad de las muestras o del tratamiento que ha sufrido. Por este motivo se usara codificaciones de símbolos o números al azar.
- Todo el material que se emplee en la degustación de alimentos o productos debe estar exento de olores y sabores que se pueden transmitir al producto o ser percibidos por el catador.

(Pedrero y Pangborn, 1996).

- El análisis de datos, es de suma importancia, ya que cuando se trate de dos o más productos, las calificaciones de la prueba hedónica se tabulan por juez-consumidor (filas), totalizando la sumatoria de cada columna y cada fila para obtener un gran total. Para analizar dos productos se recomienda utilizar la *t* de Student, y al tratarse de tres o más productos es necesario aplicar análisis de varianza.

(Molinero, 2003).

En general, *la prueba de nivel de agrado* tiene como objetivo, localizar el nivel de agrado o desagrado que provoque una muestra específica. Se utiliza una escala estructurada en la cual los panelistas tienen definiciones bastante precisas y claras de cada punto de la evaluación; en la escala no estructurada solamente se cuenta con puntos extremos y se le da plena libertad a los panelistas para indicar dónde radica su juicio (Pedrero y Pangborn, 1996; Sancho y Bota, 2002).

Escala Hedónica

Estructurada:	No estructurada:
_____ gusta muchísimo	Gusta
_____ gusta mucho	
_____ gusta moderadamente	
_____ gusta un poco	
_____ me es indiferente	Neutral
_____ disgusta un poco	
_____ disgusta moderadamente	
_____ disgusta mucho	
_____ disgusta muchísimo	Disgusta

Finalmente, esta prueba es la ideal para la evaluación del salami, ya que es sencilla de aplicar, no requiere entrenamiento o experiencia por parte de los jueces-consumidores y principalmente permite detectar el nivel de agrado del producto para una población en particular.

6. Enfoque mercadológico para el desarrollo de productos cárnicos madurados tipo salami

6.1 Producto

Un producto puede ser considerado como el conjunto de beneficios y servicios que ofrece un comerciante en el mercado. Un producto engloba atributos tangibles e intangibles (embalaje, color, precio, prestigio del fabricante y del vendedor, etc.) que el comprador acepta como algo que ofrece satisfacción a sus deseos o necesidades.

Dentro del lanzamiento del producto se identifica un posicionamiento y este se refiere a un programa general de mercadotecnia que influye en la percepción mental que los consumidores tienen de una marca, producto, grupo de productos o empresa, en relación con la competencia.

Los mercadólogos disponen de diferentes estrategias para alcanzar y reforzar el posicionamiento deseado para su empresa (Kotler, 2001).

- Posicionamiento con base en los atributos
- Posicionamiento con base en los beneficios
- Posicionamiento con base en las ocasiones de uso
- Posicionamiento con base en los usuarios
- Posicionamiento comparativo
- Estrategia de reposicionamiento
- Posicionamiento en contra

Es la lista de todos los productos que una empresa ofrece al consumidor. La estructura de la mezcla tiene dos dimensiones; amplitud y profundidad.

Los factores que influyen en los cambios de la mezcla de productos, se mencionan a continuación:

Población de consumidores y usuarios industriales. Un sector de la población puede inducir a la empresa a cambiar su mezcla de productos ya que los gustos y necesidades van cambiando.

Poder de compra. Cuando cambia el poder de compra es necesario modificar la mezcla de producto ya que los segmentos de mercado se amplían o reducen.

Comportamiento de consumidor. Varía al pasar de un segmento de mercado a otro (Kotler, 2001).

Dentro de la planeación del producto, está enfocada a la creación y al punto de partida para llevar a cabo el programa de mercadotecnia de la empresa. El primer paso es hacer un estudio del comportamiento del mercado para conocer si hay posibilidad de colocar el producto y determinar su planeación; factor esencial para mantener el porcentaje de beneficios esperados por la empresa.

La planeación del producto corresponde a todas las actividades que permitan a los productores e intermediarios determinar que líneas de productos deben adoptar la compañía. En teoría la planeación asegura que todo el conjunto de productos de una empresa tenga una relación lógica y sean artículos individualmente justificables con el fin de reforzar la posición competitiva y obtener beneficios para la empresa (Kotler, 1996).

Las actividades o decisiones de una empresa en relación con el producto son:

- Elaborar sus propios productos totalmente.
- Elaborar un producto parcialmente.
- Elaborar algunas partes y comparar otras.

Dentro de la modificación del producto se refiere a cualquier alteración deliberada en los atributos físicos de un producto. La decisión de modificar un producto se relaciona principalmente con los que están ya en la etapa madura o saturación de un ciclo vital.

Algunas de las modificaciones las usuales en la formulación de los productos son:

- Sabor
- Color
- Tamaño
- Material
- Valores funcionales
- Estilo
- Envase

(Kotler, 1996).

Para que un producto sea eliminado debe incluir las siguientes características:

- La mayor parte de las ideas que se traducen en desarrollo del producto no llegan al mercado.
- Muchos productos no triunfan.
- Los productos que triunfan suelen tener una vida más breve que la que tenían en el pasado los nuevos productos.

Las fallas más comunes de los nuevos productos se deben a diversos factores como:

- Precio de introducción
- Análisis inadecuado del mercado
- Defectos del producto
- Costos incrementados por imprevistos
- Mala sincronía
- Competencia
- Equipo de ventas inadecuado
- Mala promoción

En un estudio se descubrió que la tasa de fracasos de productos nuevos era de 70% para artículos de consumo, 20% para bienes industriales y 60% para servicios (Kotler, 1996; Lamb, 2006).

6.2 Marca

Una marca ha sido siempre un signo de propiedad personal. Actualmente esta característica no ha cambiado; por lo tanto el concepto de marca protege la propiedad el fabricante y se penaliza el uso indebido o la usurpación.

La marca también se ha convertido en un enlace entre los productos y el consumidor. Los comerciantes registran o adquieren su propia marca y en las empresas modernas se integran procesos de producción y distribución propios para hacer llegar los productos al consumidor. La marca es un nombre, termino simbólico o diseño que sirve para identificar los productos o servicio de un vendedor o grupo de vendedores y para diferenciarlos de los productos de los competidores (Kotler, 2001).

Dentro de los objetivos de la marca se encuentran:

- Diferenciación respecto a la competencia
- Ser un signo de garantía y calidad para el producto
- Dar prestigio y serenidad a la empresa fabricante
- Ayudar a la venta del producto mediante promoción

Dentro de las características de la marca se encuentran:

- Tener un nombre corto
- Ser fácil de recordar
- Tener por sí misma un sentido moral
- Ser agradable a la vista
- Ser adaptable a cualquier medio de publicidad

Por mencionar la clasificación podemos mencionar dos tipos:

- Marca de familia
- Marca individual, dentro de la cual se encuentran
 - a) Fijación de marcas por líneas familiares
 - b) Extensión de la marca

Las ventajas de las marcas bien diseñadas se identifican fácilmente, lo que favorece la compra y protege a los consumidores, asegurándoles una calidad consistente.

Una marca establecida asegura también que los consumidores puedan comparar la calidad de los productos y ayuda a los fabricantes a diferenciar los productos confiriéndoles algo distinto para darles a conocer y promoverlos (Kotler, 1996; Lamb, 2006).

Cada vez los productos se parecen más entre sí y es más difícil para los consumidores distinguir sus atributos. La marca es, además del principal identificador del producto, un aval que lo garantiza situándolo en un plano superior, al construir una verdadera identidad y relación emocional con los consumidores. El uso desmedido de marcas extranjeras tiene un alto costo económico para el país además de los efectos directos en la balanza de pagos; las empresas locales, y en lo interno realizan gastos elevados para posicionar esas marcas extranjeras que al final les puede ser revocada. Otro fenómeno llamado degradación cualitativa de productos de marca afecta al consumidor, por lo regular esto sucede cuando la marca cambia de propietario y

este y trata de elevar las utilidades a costa de la calidad de los productos llegando incluso a reiteración de los mismos (Fischer, 1993; Kotler, 1996; Lamb, 2006).

6.3 Etiqueta

Una de las características más importantes del producto es precisamente la etiqueta, cuya función es identificar al producto, poseer un instructivo que explique su uso, su contenido, la formula de este, etc. La etiqueta es la parte del producto que contiene la información escrita sobre el artículo, una etiqueta puede ser parte del embalaje (la impresión) o simplemente una hoja adherida directamente al producto. El objetivo de la marca es identificar el producto y distinguirlo de los demás y proporcionar información acerca de él para que tanto el vendedor como el consumidor conozcan la calidad y el servicio del mismo (Kotler, 1996).

En la amplia diversidad de productos, las inscripciones (etiquetas) deben cumplir con letras claras y fácilmente legibles, una serie de requisitos:

- a. Marca registrada
- b. Nombre y dirección del fabricante
- c. Denominación del producto y naturaleza del mismo
- d. Contenido neto y en su caso, el peso drenado
- e. Número de registro en la secretaría de Salud
- f. Composición del producto (lista de ingredientes ordenados según su proporción)
- g. Código de barras
- h. Aditivos (calidad y cantidad)
- i. Fecha de fabricación, caducidad

Las Características que deben cumplir las etiquetas son:

1. Debe ser aceptable al envase en tamaño, color, forma, etc.
2. El material debe ser resistente para que perdure desde la salida del producto del almacén hasta llegar a las manos del consumidor final.
3. Debe estar perfectamente adherida al producto, evitando así que se desprenda y genere confusión al pegarse accidentalmente en otro artículo.
4. Debe contener todos los elementos ya descritos para evitar dudas por parte del consumidor.

5. Los colores fosforescentes deben evitarse para no confundir al consumidor.
6. Actualmente se posee un código de barras, que es un listado de rayas de diferentes grosores que contienen 12 números que los identifican, sistema mundialmente utilizado.

(Fischer, 1993; Kotler, 1996).

Dentro de la clasificación de la etiqueta se distinguen dos tipos; la etiqueta obligatoria que es uno de los medios que disponen los gobiernos para proteger al consumidor en lo concerniente a la salud y seguridad, se le protege de informes engañosos y se garantiza información precisa, clara y uniforme; esta etiqueta es una advertencia, sobre todo cuando se trata de productos peligrosos que son difíciles de prohibir. Tiene la ventaja de proveer a los consumidores de información clara, precisa y uniforme, y debe aplicarse a todos los productos clasificados de venta en el país, ya sean importados o de fabricación local. Las sanciones penales protegen al consumidor contra los fabricantes que no se sujeten a las reglas de etiqueta previstas por las disposiciones legislativas. Con respecto a la etiqueta no obligatoria: Esta tiene dos categorías:

- a. Etiqueta sistemática: Informa sobre la composición y las propiedades de los productos. El principal inconveniente de estos sistemas es que no son ampliamente utilizados por los fabricantes o vendedores y que su única sanción es de orden contractual o civil.
- b. Etiqueta concebida y aplicada por los productores y vendedores: La mayor parte de las etiquetas no obligatorias entran en esta categoría ya que describen el contenido en forma total o parcial.

Un aspecto importante para el consumidor es conocer la información comercial, es decir, tener conocimientos acerca del fabricante o proveedor, de cómo proporciona sus productos o servicios al consumidor o al usuario del servicio, de los elementos que le permiten tener noción cabal de la naturaleza, propiedades y características del producto (Kotler, 1996; Lamb, 2006).

En cuanto a Normas Oficiales Mexicanas, también se cuentan con unas normas específicas para cada tipo de producto, como:

Norma Oficial Mexicana **NOM-051-SCFI-1994**, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados abarcando el apartado 4, como se muestra a continuación.

Cita textual de la norma:

4.1 Generalidades del etiquetado

- 4.1.1. Información veraz, clara y descriptible; debe presentarse de forma tal que no induzca erróneamente al consumidor con respecto a la naturaleza y características del producto.
- 4.1.2. Los productos deben presentarse con una etiqueta en la que se describa o empleen palabras, ilustraciones u otras representaciones gráficas que se refieran al producto.

4.2. Requisitos obligatorios de información

- 4.2.1. Nombre o denominación del alimento preenvasado.
- 4.2.2. Lista de ingredientes.
- 4.2.3. Contenido neto o masa drenada.
- 4.2.4. Nombre o razón social y domicilio fiscal del fabricante o empresa responsable de la fabricación.
- 4.2.5. País de origen: Se debe incorporar la leyenda que identifique el país de origen de los productos, por ejemplo: "Hecho en..."; "Producto de ..."; "Fabricado en
- 4.2.6. Identificación del lote.
- 4.2.7. Fecha de caducidad y condiciones especiales que se requieran para la conservación del alimento preenvasado, si de su cumplimiento depende la validez de la fecha. Por ejemplo, se pueden incluir leyendas como: "manténgase en refrigeración"; "consérvese en congelación"; "una vez descongelado no deberá volverse a congelar"; "una vez abierto, consérvese en refrigeración", u otras análogas.
- 4.2.8. Información nutrimental: La declaración nutrimental en la etiqueta de los productos preenvasados es voluntaria.
- 4.2.9. Declaración de propiedades nutrimentales.
- 4.2.10. Generalidades:
 - 4.2.10.1.3. Los datos que deben aparecer en la etiqueta deben indicarse con caracteres claros, visibles, indelebles y en colores contrastantes, fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso. El dato relativo al lote puede ser colocado en cualquier parte del envase.

4.2.10.1.4 Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, debe estar incluida en ésta toda la información necesaria, a menos que la etiqueta aplicada al envase pueda leerse fácilmente a través de la envoltura exterior.

4.2.10.1.5 Deben aparecer en la superficie principal de exhibición del producto cuando menos, la marca y la denominación del alimento o bebida no alcohólica preenvasado (NOM-051-SCFI-1994).

4.2.11. Idioma

4.2.11.1 Los alimentos deben ostentar la etiqueta en idioma español, sin perjuicio de que se exprese en otros idiomas. Cuando la información se exprese en otros idiomas debe aparecer también en español, cuando menos con el mismo tamaño y proporcionalidad tipográfica y de manera igualmente ostensible.

4.3. *Requisitos opcionales de información*

4.3.1. Fecha de consumo preferente

4.3.1.1 La fecha de consumo preferente para la conservación del producto preenvasado es opcional. De incluirse, se debe observar lo siguiente:

i) El fabricante debe declarar en el envase o etiqueta la fecha de consumo preferente, la cual debe consistir por lo menos de:

- El día y el mes para los productos de duración máxima de tres meses
- El mes y el año para productos de duración superior a tres meses

ii) La fecha debe estar precedida por una leyenda que especifique que dicha fecha se refiere al consumo preferente.

4.3.1.2 Cuando se declare la fecha de consumo preferente se debe indicar en el envase o etiqueta cualesquiera condiciones que se requieran para la conservación del producto preenvasado.

De acuerdo con **NOM-213-SSA1-2002**, para productos cárnicos, en el apartado 8:

Cita textual de la norma:

8.3. Lista de ingredientes

8.3.1 En la lista de ingredientes debe emplearse el nombre específico de los mismos, incluyendo la especie o especies.

8.3.2 Los aditivos empleados en la elaboración de los productos objetos de esta Norma, deben reportarse con el nombre común o los sinónimos establecidos en el Acuerdo y sus modificaciones, a excepción de los saborizantes y las enzimas, los cuales pueden utilizar la denominación genérica.

8.4. Fecha de caducidad

8.4.1 En el caso de los productos cárnicos cocidos y crudos con un porcentaje de humedad igual o mayor de 35%, debe aparecer la fecha de caducidad (NOM-213-SSA1-2002).

8.4.2 Cuando se conserven en refrigeración, debe aparecer la fecha de caducidad, señalando día, mes y año.

8.4.3 Cuando se conserven en congelación, debe aparecer la fecha de caducidad, señalando cuando menos mes y año.

8.5. Leyendas de conservación

8.5.1 En el caso de los productos cárnicos cocidos y crudos con un porcentaje de humedad igual o mayor de 35%, debe aparecer la leyenda: "consérvese en refrigeración o congelación", según sea el caso.

8.5.2 Para el caso de los productos congelados, debe aparecer la leyenda: "Una vez descongelado, no debe volverse a congelar".

8.6. Leyendas precautorias o de advertencia

8.6.1 En el caso de los productos cárnicos crudos, debe aparecer la leyenda: "este producto debe consumirse bien cocido" o equivalente (NOM-213-SSA1-2002).

6.4 Envase

Se refiere a las actividades que consiste en diseñar y producir el recipiente o la envoltura de un producto; este puede incluir hasta tres niveles de material. El empaque primario es el envase inmediato del producto. El empaque secundario se refiere al material que protege al empaque

primario y que se desecha cuando se va a usar el artículo. El empaque de embarque se refiere al empaque necesario para el almacenamiento, identificación o transporte.

Para diseñar el empaque apropiado para el producto es necesario seguir el proceso del producto desde que este se produce hasta que llega a ser consumido, por lo tanto, debe buscarse el envase que más se adapte a su funcionalidad. Una primera función del envase es vender el producto; el envase tiene que captar la atención del consumidor y proporcionarle información donde se reflejen claramente los datos y asegurarnos que recibiremos una cierta cantidad de un fabricante identificado.

En los últimos años el mercado mexicano se ha convertido en un creciente consumidor de empaque, ya sea para uso industrial o directamente para el consumidor final (Kotler, 1996). Su objetivo es proteger al producto, el envase o ambos y ser promotor del artículo dentro del canal de distribución (Fischer, 1993).

Los problemas de envase en México, difieren de los que afronta la fabricación del envase en Estados Unidos. En nuestro país, todavía se tiene un ciclo de vida larga en cuanto a diseño. Sin embargo, esta se acorta cada vez más porque el envase ha empezado a cumplir su función de publicidad, y por lo tanto renovarse en periodos más cortos. Otro problema latente en México es el empaque de los productos básicos, debido a que sus precios están controlados oficialmente no se pueden incrementar. Sin embargo, la despreocupación sobre el empaque tiende a desaparecer en las empresas mexicanas, ya que se dice que el envase es un vendedor silencioso. De hecho, varios productos han trasladado sus gastos de publicidad al desarrollo de envases (atractividad y funcionalidad), lo que les ha dado un posicionamiento (Kotler, 1996; Lamb, 2006).

La clasificación confiere a tres tipos dentro de los cuales se encuentran los Intocables, Cartón y papel y por último empaques de plástico.

- Intocables: Son empaques prácticamente inamovibles durante años y su ciclo de vida es muy largo debido a su presentación física, por ejemplo: el empaque de cartón de una pasta dental o el empaque de cervezas no retornables.
- Cartón y papel: Tienen mayor mercado que otros empaques. Hay una formulación específica al tipo de papel para cada necesidad y también una formulación estructural dada por los diferentes usos, como las características del producto que se va a empacar y se determina tanto el tipo de papel adecuado como la estructura que deberá darse. El empaque de papel en comparación con el de cartón tiene ventajas de impresión, duración,

atracción y protección frente a cambios de temperatura. En la actualidad tienen mucho éxito los envases tetrapack y tetrabrick, que permiten la conservación de los alimentos por periodos prolongados.

- Empaques de plástico: Este material difiere del cartón y del papel desde el punto de vista mercadotécnico ya que se logra mejor impresión y son menos costosos que este; además han empezado a satisfacer en mayor medida la demanda de empaques, ya que en comparación con otros es muy ligero para su transportación; existen diversos tipos, como los termoplásticos (son biodegradables) y los termofijos (que se solidifican o fijan con el calor)

(Fischer, 1993; Kotler, 1996).

El costo de los productos aumenta con el empaque, pero si estos no tienen empaque corren el riesgo de deteriorarse. El porcentaje del costo dedicado al envase varía de acuerdo al tipo de productos de que se trate. La industria del envase es vista cada vez más como una necesidad no sólo de comercialización, sino de protección al producto y del medio ambiente (Kotler, 1996).

El envase se requiere para facilitar la distribución en el mercado, pero en ocasiones el límite de precio hace incosteable para el productor envasar el producto. Un factor fundamental para decidir el costo del envase radica en la propia naturaleza del producto, que puede ser caro, frágil y riesgoso, lo que demanda envases muy resistentes.

Una de las estrategias de la industria del envase es el no retornable, porque esto connota cierta comodidad; sin embargo, lo que ocasiona es que el consumidor desembolse más dinero y el industrial lo gane al abatir costos de operación. Otra estrategia del envase suele ser el vendedor de un producto. A través de él, el industrial intenta provocar emociones al consumidor, despertándole deseos de adquirir productos basándose supuestamente en los beneficios que brinda. Una estrategia más del diseñador que forma parte de la industria del envase es hacerlo original, bello, artístico, con colores atractivos y fotografías bien logradas. Las técnicas del envase o del “vendedor mudo” se ha convertido en la más hábil al hacer referencia a la calidad, el peso, el aspecto y el uso de productos (Kotler, 1996).

Al igual que el marco jurídico presente en cualquiera de los demás elementos del producto, el envase o empaque deberá llevar la siguiente reglamentación.

- a. Nombre de la empresa
- b. Lugar de origen

- c. Dirección empresa
 - d. Población
 - e. Contenido
 - f. Deberá estar regido por el Código Sanitario correspondiente, el cual estipula la forma de presentación de envase o empaque
 - g. Fecha de fabricación y caducidad
- (NOM 027-SCT2-1994)

La dirección General de Normas perteneciente a la Secretaría de Economía, establece las siguientes Normas Oficiales Mexicanas en cuanto a envase, empaque y embalaje: NOM 027-SCT2-1994 Disposiciones generales para el envase, embalaje y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligros de la división 5.

6.5 Embalaje

El embalaje agrupa un conjunto de objetos o envases iguales o diferentes entre sí, con el propósito de facilitar su manejo. *“Son todos los materiales, procedimientos y métodos que sirven para acondicionar, presentar, manipular, almacenar, conservar y transportar una mercancía. Embalaje, en su expresión más breve, es la caja o envoltura con que protegen las mercancías para su transporte y almacenamiento”* (Kotler, 1996).

Por mencionar algunas características del embalaje se encuentran:

- a. Se ocupa como un medio para llevar de la manera más eficiente bienes desde su origen hasta el lugar de uso.
- b. En su aplicación se emplea arte, ciencia y tecnología.
- c. Busca el medio adecuado para garantizar la entrega de un producto al último consumidor.

El embalaje tiene como función llevar un producto, proteger su contenido durante el traslado de la fábrica a los centros de consumo y proteger los productos de mermas, humedad, polvo, insectos y roedores o contra robos; se rotula para indicar el producto, así como fabricante-destino. Las razones para embalar un producto son para proteger al producto en su recorrido del fabricante al consumidor, y en algunos casos incluso durante su vida en manos de este último. También puede cumplir el programa de promoción de una empresa, un embalaje puede ser la única forma significativa de diferenciar un producto (Lamb, 2006).

La dirección de una empresa puede embalar sus productos de manera que aumenten las posibilidades de beneficio. Un embalaje puede ser tan atractivo como desee, incluso al grado de que los consumidores estén dispuestos a pagar más con tal de conseguir el embalaje especial. Los embalajes generalmente son unidades mayores y pesadas que no intentan llamar la atención del consumidor (Kotler, 1996).

El embalaje hoy en día es una actividad relevante en los negocios empresariales debido a que se deben tomar decisiones para embalar nuevos materiales que sustituyan a los tradicionales (nuevas formas y tamaños de productos); así como para decidir las características del mismo para aumentar la comodidad al transportar los productos que deberán llegar al cliente y dar nuevos motivos de venta a los vendedores.

Las empresas que reconocen el valor potencial de un buen embalaje tratan de desarrollar una política que les de gran flexibilidad de seguir varias estrategias. El hecho de cambiar un embalaje y cuando hacerlo son problemas relacionados entre sí. En general, la empresa tiene dos razones para considerar una renovación del embalaje: un descenso de ventas o la atracción de nuevos grupos de consumidores (Fischer, 1993; Kotler, 1996; Lamb, 2006).

JUSTIFICACIÓN

En México se ha perdido interés tanto en el consumo como en la producción de productos cárnicos madurados por sus elevados tiempos y costos de maduración, (Villamar, 2004) por lo que se plantea la necesidad de evaluar la utilización de BAL en un producto cárnico fermentado tipo salami, con la finalidad de reducir costos y obtener mejores beneficios ya que existen estudios que garantizan que con su uso generan mejores características sensoriales y sanitarias del producto final comparándolos con los productos sin iniciadores (Bello y Durán, 1992; Rivera, 2004).

OBJETIVOS

Objetivo General.

Establecer los elementos a considerar en el desarrollo de un producto cárnico madurado tipo salami mediante la adición de bacterias acidolácticas (BAL), para un control de la calidad sanitaria, así como de los tiempos y costos de maduración de los mismos.

Objetivos Particulares

1. Realizar un estudio de mercado en tiendas departamentales y de autoservicio para conocer la situación actual del consumo de los productos cárnicos madurados así como la aceptación del producto orientado en el desarrollo del salami.
2. Desarrollar diferentes formulaciones de salami mediante el uso de una hoja de cálculo, con la aplicación de BAL, en un caso *Lactobacillus plantarum*, en otro *Pediococcus acidilactici* y finalmente sin adición de inóculos.
3. Establecer las bases teóricas para llevar a cabo una evaluación sensorial mediante una prueba afectiva en los salamis desarrollados.
4. Evaluar los tiempos y costos de los salamis elaborados con BAL contra aquellos no inoculados mediante pruebas fisicoquímicas (pH y Aw) para demostrar los beneficios que se tienen con la utilización de estas.
5. Proponer envase, marca y etiqueta del producto con base en el marco legal de los productos cárnicos madurados y las herramientas de la mercadotecnia.

CAPITULO II

METODOLOGIA

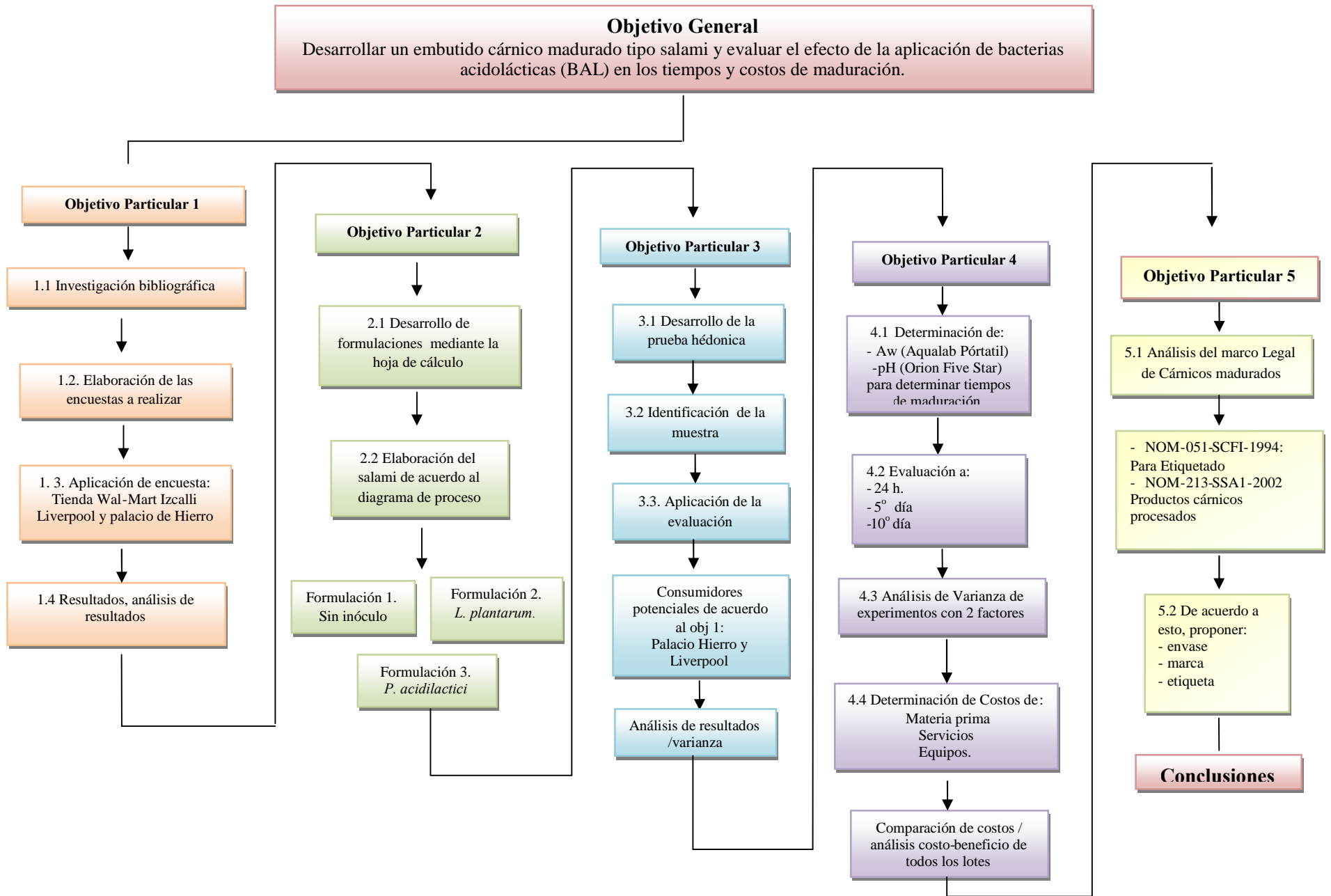


Figura 1. Cuadro metodológico

1. Desarrollo del estudio de Mercado

El estudio de mercado tiene como finalidad cuantificar el número de individuos, empresas y otras entidades económicas generadoras de una demanda que justifique la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes o servicios, sus especificaciones y el precio que los consumidores estarían dispuestos a pagar por ellos. Sirve de base para decidir si se lleva o no adelante la idea inicial de inversión; pero además, proporciona información indispensable para investigaciones posteriores del proyecto, como los estudios para determinar su tamaño, localización e integración económica. También permite identificar los elementos que se deben tomar en cuenta no sólo en la evaluación del proyecto de inversión, sino en la estrategia de construcción y operación de la unidad económica que se analiza (Kotler, 1996).

Para el estudio de mercado se consideran cuatro variables fundamentales como se muestra en la Figura 10.

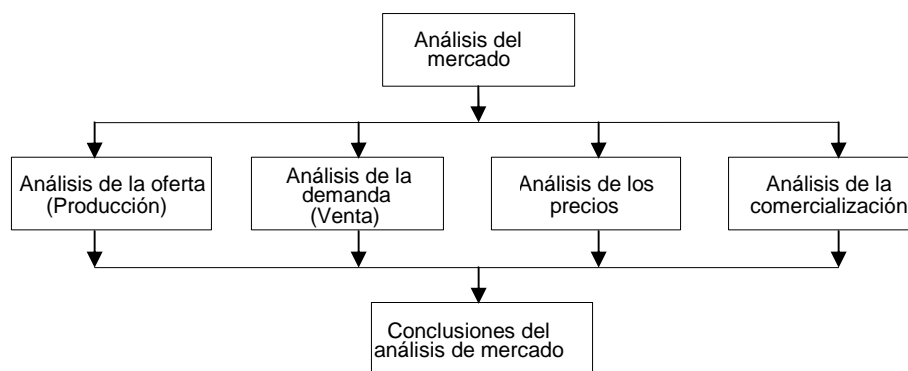


Figura 2. Variables fundamentales dentro del análisis de mercado

Se realizaron 2 encuestas con la finalidad de conocer la situación de los productos cárnicos madurados en México; se realizaron en dos puntos estratégicos, uno en donde el status socioeconómico es alto y otro donde predomina la clase media y media-alta, con el fin de saber que tanto conocimiento se tiene de los productos cárnicos madurados orientado al desarrollo del salami, y si es consumido o no.

El hecho de ser un producto cárnico madurado trae como consecuencia que no todas las tiendas de autoservicio lo comercialicen y solo se encuentre en tiendas específicas, en comparación con los embutidos frescos o cocidos como es el caso del jamón o salchicha que se encuentra con mayor frecuencia en tiendas de autoservicios y a precios más accesibles dependiendo de la marca.

La encuesta estuvo planteada de manera sencilla con el fin de obtener información sobre la situación de los productos cárnicos madurados en México enfocada al desarrollo del salami; dicha encuesta contó con 7 preguntas de las cuales 5 de ellas proporcionaron información sobre la situación de los productos cárnicos madurados como es el caso del consumo, la frecuencia y las causas por las cuales no se consume con dicha regularidad; esta respuesta fue de suma importancia ya que permitió diferenciar cual de las dos causas que se presenta es decir el precio elevado o su disponibilidad en el mercado es la que rige en el mercado.

Se realizo para un grupo aproximadamente de 100 personas, 50 de ellas se aplicaron en tiendas de autoservicio como es WALMART ubicado en Cuautitlán Izcalli y las otras 50 se aplicaron en Plaza Satélite específicamente en tiendas departamentales Liverpool y Palacio de Hierro.

El formato del estudio de mercado es el que se muestra en la Figura 11.


Universidad Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán Ingeniería de Alimentos Estudio de Mercado				
Edad _____	Sexo	F	M	
1. ¿Consume productos cárnicos procesados?				
Si		No		
2. ¿Con que frecuencia?				
Diario	3 veces por semana	1 vez por semana		
3. ¿Conoce algún producto cárnico madurado?				
Si		No		
4. Me puede mencionar algún ejemplo				
5. ¿Consume productos cárnicos madurados?				
Si		No		
6. ¿Con que frecuencia?				
Diario	3 veces por semana	1 vez por semana	1 vez al mes	
7. ¿Cuál es la causa por la cual no lo consume con mayor frecuencia?				
<input type="checkbox"/> No hay disponibilidad en el mercado <input type="checkbox"/> Precio elevado				

Figura 3. Formato de estudio cualitativo de mercado

2. Proceso de elaboración del salami

En la industria cárnica se utilizan microorganismos en cultivo puro aumentando la calidad de los productos cárnicos madurados.

Se agregan a la masa del embutido con la finalidad de influir favorablemente sobre la maduración de estos productos.

Se utilizan con dicha finalidad cepas de diversas especies bacterianas como: *Pediococcus acidilactici*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus diacetylactis*, *Streptococcus cremoris*, *Micrococcus auranticus*, *Micrococcus varians*, *Micrococcus lactis*; y cepas todavía sin identificar, entre otros.

En este trabajo se seleccionarán *Pediococcus acidilactici* y *Lactobacillus plantarum* debido a resultados previos obtenidos con *s* y dado que la literatura los recomienda como iniciadores, y así poder comparar los resultados de ambos lotes con otro sin inocular.

Pediococcus acidilactici

Es un cultivo iniciador que se comporta como un fermento acidificante ya que, a partir del glucógeno muscular y del azúcar adicionado, produce, por la formación del ácido láctico, un descenso rápido de pH, acelerando la formación del color (Schiffner, 1978).

Se ha reportado que *Pediococcus acidilactici* presenta un crecimiento rápido en substratos cárnicos, aspecto que favorece su uso como cultivos iniciadores en la elaboración de productos cárnicos (Bello y Durán, 1992).

2.1 Obtención de Material Biológico

Se considera cultivo iniciador a un cultivo líquido de *Pediococcus acidilactici*, de empleo exclusivo en la Industria cárnica y preparado especialmente para estabilizar y activar la maduración de productos crudos y salazonados de larga conservación.

El cultivo iniciador de *Pediococcus acidilactici* ATCC 8042 se obtuvo del cepario del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional, el cual se mantuvo en refrigeración hasta su uso; y creció en agar MRS (DeMan J.C., 1960).

Se tomó una azada del cultivo *Pediococcus acidilactici* ATCC 8042 y se inoculó en 50 ml de cultivo MRS (Oxoid), incubando en agitación a 130 rpm a 30°C durante 24 h se transfirió 1 ml del precultivo en tubos con 10 ml de medio MRS estéril y se incubó en las condiciones anteriormente mencionadas por 24 h. se centrifugó el cultivo a 15,000 rpm por 10 min y se desechó el sobrenadante. Se realizaron dos lavados adicionando 10 ml de agua destilada estéril y se homogenizó por inversión por 30 s, tras lo que se centrifugó a 15,000 rpm por 10 min y se retiró el agua.

Preparación del inóculo del cultivo iniciador

1. Se tomó 1 pellet de la cepa de *Pediococcus acidilactici* cultivándolo en 200 ml de caldo MRS y se incubó en baño con agitación a 33°C y 130 rpm por 18 h.
2. Se transfirió a medio fresco (1% v/v), 2 ml del cultivo anterior en un matraz con 200 ml de caldo MRS y se incubó nuevamente bajo las mismas condiciones.
3. Al término se centrifugó a 3,500 rpm por 15 min, se lavó con agua destilada estéril y se centrifugó nuevamente para obtener el paquete celular y resuspenderlo en 10 ml de solución salina fisiológica estéril antes de adicionarlo a los lotes de salami.

2.2 Desarrollo de formulaciones para la elaboración del salami

2.2.1 Determinación del tamaño de lote a preparar

De acuerdo con las pruebas que se le realizarán al salami y la capacidad de los equipos se determina el tamaño del lote a preparar, es decir, la cantidad necesaria del producto para la realización de los objetivos.

Se realiza por medio de la Tabla 8.

Donde:

- Tiempo: 1: inicio
2: 1 día
3: 5° día
4: 10° día
- Inóculo: 1: *Pediococcus acidilactici*
2: *Lactobacillus plantarum*
3: Sin inóculo

- Aw, pH y evaluación sensorial: Se muestran los gramos que se utilizan para las determinaciones.

Se utilizan 1140 g de salami para las pruebas, pero el tamaño de lote a preparar es de 5 kg. Para utilizar la capacidad de los equipos.

Tabla 1. Determinación del tamaño del lote a preparar

Tiempo	Inóculo	pH (g)	Aw (g)	Evaluación sensorial (g)	Total
1	1	10	10	300	
2	1	10	10		
3	1	10	10		
4	1	10	10		
1	2	10	10	300	
2	2	10	10		
3	2	10	10		
4	2	10	10		
1	3	10	10	300	
2	3	10	10		
3	3	10	10		
4	3	10	10		
		∑ 120 g	∑ 120 g	∑ 900 g	∑ 1140 g

2.2.2 Aplicación de la hoja de cálculo para el desarrollo de las formulaciones

Ya determinado el tamaño del lote, se desarrollaron las diferentes formulaciones utilizadas para la elaboración del salami mediante el uso de una hoja de cálculo, realizada por el I.A. Zosimo Guerrero, 2006.

El objetivo de la hoja de cálculo es para aplicarla de acuerdo con las necesidades, los requerimientos y los conocimientos de los productos ya que no solo permite controlar la calidad de la producción, sino también se obtienen parámetros descriptivos de los productos a desarrollar y con esto el conocimiento de la identidad del producto que se espera producir, todo esto basado también en la normatividad de los productos.

Para nuestra formulación, se utilizó como base 20% de grasa para el producto final.

La mejor manera de entender la hoja de cálculo para formular será utilizando el siguiente diagrama de flujo (Figura 12).

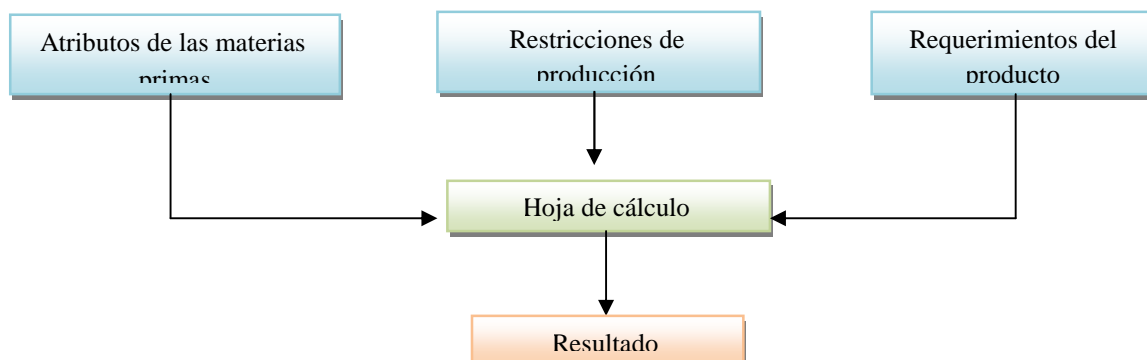


Figura 4. Diagrama de flujo para la comprensión de la hoja de cálculo

Atributos de materias primas

Para la hoja de cálculo se deben considerar cinco atributos básicos: contenido de proteína, grasa, humedad, ligazón y olor. Estos datos en forma de promedios se incluyen en la hoja de cálculo en donde se describen los materiales usados en la industria cárnica, que deberán controlarse en todo el proceso de la producción.

Restricciones de producción

Para identificar las restricciones que se pueden tener, es preciso entender el proceso de producción, optimizando los recursos así como los materiales a usar. La mejor manera de lograrlo es conocer la especificación final de cada producto, lo que ayuda a mantener las mismas características de lote a lote.

Requerimientos del producto

Los parámetros cualitativos como son: textura, dureza, color, etc. están determinados por el mercado y son el resultado de la combinación de los parámetros cuantitativos como los niveles de proteínas, grasa, humedad, carbohidratos. Ambos tipos de parámetros dan finalmente las especificaciones del producto que definen los requerimientos de calidad que se deben cumplir.

Hoja de cálculo

Dicha hoja se desarrolla en el programa de cómputo Excel de Microsoft (como se observa en la Tabla 9), por ser el de mayor uso, la cual esta dividida en las siguientes columnas:

1. Lista de Ingredientes, la cual se maneja por kg/lote de los ingredientes de la formula (en base 100%). Estos ingredientes se ajustan para obtener el producto deseado y se dividen en:
 - a. Bloque cárnico: para el desarrollo de cualquier fórmula se tienen que conocer la composición de los diferentes cárnicos usados según sea el producto a desarrollar.
 - b. Ingredientes no cárnicos funcionales: Proteínas, polisacáridos, almidones y /o féculas, que normalmente se manejan mezclas ya que cada uno de estos materiales tiene un efecto funcional relevante en el producto.
 - c. Agua: Es la diferencia de 100 menos la suma de los cárnicos y no cárnicos.
 - d. Otro grupo de ingredientes: Se maneja constante en el desarrollo de la fórmula como: sal común, sal cura, azúcar, conservadores, entre otros.
2. Precio por kilogramo (\$/kg)
3. Kilogramos de Ingredientes por lote (kg/Lote)
4. Fórmula propuesta base 100 (%)

Tabla 2. Formato de hoja de cálculo

INGREDIENTES	\$/kg	kg/Lote	Formulación (%)
Bloque cárnico 1 (carne de res)			
Bloque cárnico 2 (carne de cerdo)			
Bloque cárnico 3 (lardo de cerdo)			
Sal común			
Sal cura			
Azúcar			

Parámetros económicos

En el desarrollo de una formulación, es muy importante contemplar ciertos parámetros económicos, entre los más relevantes a considerar dentro de la hoja de cálculo son:

- I. Costo: básicamente determinado por el mercado al que está dirigido, es decir para clase media, clase media alta, y es una de las principales limitantes en el desarrollo de una fórmula cárnica ya sea para mantenerse, mejorarse o lanzarse como un producto nuevo, y se determina de la siguiente manera:

$$\text{Costo} = \sum (\$ \text{ del producto } 1 \times \text{Ingrediente } 1) + \dots + (\$ \text{ del producto } N \times \text{Ingrediente } N)$$

- II. Merma: Para comparar los costos se requiere conocer la merma generada en la elaboración del embutido al momento del empaquetado, es decir cuánto salami embutido se tienen al inicio y debido a la maduración, cuanto se tiene al final.

$$\text{Costo real} = \text{Costo teórico calculado} \times (100\% + \% \text{ Merma})$$

- III. % de carne: el contenido de carne es inversamente proporcional al nivel de extensión siendo el ingrediente más caro en la fórmula por kg, y se obtiene sumando directamente de la fórmula el total de los ingredientes cárnicos.

$$\% \text{ Carne} = \frac{\sum (\text{Ingrediente Cárnico 1} + \text{Ingrediente Cárnico 2} + \dots + \text{Ingrediente Cárnico N})}{\text{Total de ingredientes}} \times 100$$

- IV. Ahorro: Comparativo entre el costo de la fórmula propuesta con respecto de la fórmula control.

$$\% \text{ de Ahorro} = \left(\frac{\$ \text{Fórmula control} - \$ \text{Fórmula propuesta}}{\$ \text{Fórmula control}} \right) \times 100$$

En la Tabla 10 se muestra el Formato de la hoja de cálculo con parámetros económicos.

Tabla 3. Formato de hoja de cálculo con parámetros económicos

Parámetros Económicos	Costo / kg	0	0
	% Merma	0	0
	% Ahorro	0	0
	% Carne	0	0
	% Extensión	0	0

Parámetros cuantitativos

Para el uso de la hoja de cálculo son muy importantes los parámetros cuantitativos, ya que dependiendo del producto que se requiera, es la formulación obtenida, es decir, si se necesita el producto con cierto % de humedad, o de grasa, es la cantidad de materia prima que se utiliza o viceversa, con tal cantidad de materia prima, se determina la cantidad de grasa, proteína, etc.

- a. Proteína: El componente crítico en una fórmula cárnica es la proteína, debido a que esta influye en el costo y la textura del producto a desarrollar, y se calcula sumando la fracción de proteína que aporta cada ingrediente.

$$\% \text{ Proteína} = \frac{\sum (\text{Ingrediente 1} \times \text{proteína Ingrediente 1}) + \dots + (\text{Ingrediente 2})}{\text{Total de ingredientes}} \times 100$$

- b. Grasa: La grasa en los productos cárnicos madurados sirve para dar sabor y añade la consistencia deseada, para su uso no debe presentar señales de enrancimiento o coloraciones extrañas (Bello y Durán, 1992).

$$\% \text{ Grasa} = \sum (\text{Ingrediente 1} \times \text{grasa Ingrediente 1}) + \dots + (\text{Ingrediente 2})$$

- c. Humedad: el agua total del producto proviene de dos fuentes: una es el agua que aportan los ingredientes y la otra es el agua adicionada.

$$\% \text{ Humedad} = \sum (\text{Ingrediente 1} \times \text{humedad Ingrediente 1}) + \dots + (\text{Ingrediente 2})$$

- d. Sal, nitritos: cualquier otro ingrediente que se quiera controlar se puede incluir siempre y cuando se conozca la composición de los materiales a utilizar en la fórmula.

En la Tabla 11 se muestra el Formato de la hoja de cálculo con parámetros cuantitativos.

Tabla 4. Formato de hoja de cálculo con parámetros cuantitativos

Parámetros Cuantitativos	% Proteína	0	0
	% Grasa	0	0
	% CHOS	0	0
	% Sal	0	0
	% Nitritos	0	0

De acuerdo a esta hoja, las formulaciones quedaron como se muestran en la Tabla 12, 13 y 14, tomando como base 20% de contenido de grasa.

FORMULACIÓN 1. Adición de *Pediococcus acidilactici*

Tabla 5. Formulación 1

INGREDIENTES	CANTIDAD (g)	%
Carne de Res	1,925	38.0
Carne de Cerdo	1,925	38.0
Lardo	975	19.5
Sal común	100	2.0
Sal cura	25	0.5
Azúcar	50	1.0
<i>Pediococcus acidilactici</i>	50.50	1.0

FORMULACIÓN 2. Adición de *Lactobacillus plantarum*

Tabla 6. Formulación 2

INGREDIENTES	CANTIDAD (g)	%
Carne de Res	1,925	38.0
Carne de Cerdo	1,925	38.0
Lardo	975	19.5
Sal común	100	2.0
Sal cura	25	0.5
Azúcar	50	1.0
<i>Lactobacillus plantarum</i>	50.50	1.0

FORMULACIÓN 3. Sin inóculo

Tabla 7. Formulación 3

INGREDIENTES	CANTIDAD (g)	%
Carne de Res	1,925	38.5
Carne de Cerdo	1,925	38.5
Lardo	975	19.5
Sal común	100	2.0
Sal cura	25	0.5
Azúcar	50	1.0

En la Figura 13 se muestra el diagrama de proceso que se lleva a cabo para la elaboración del salami.

2.3 Elaboración del salami

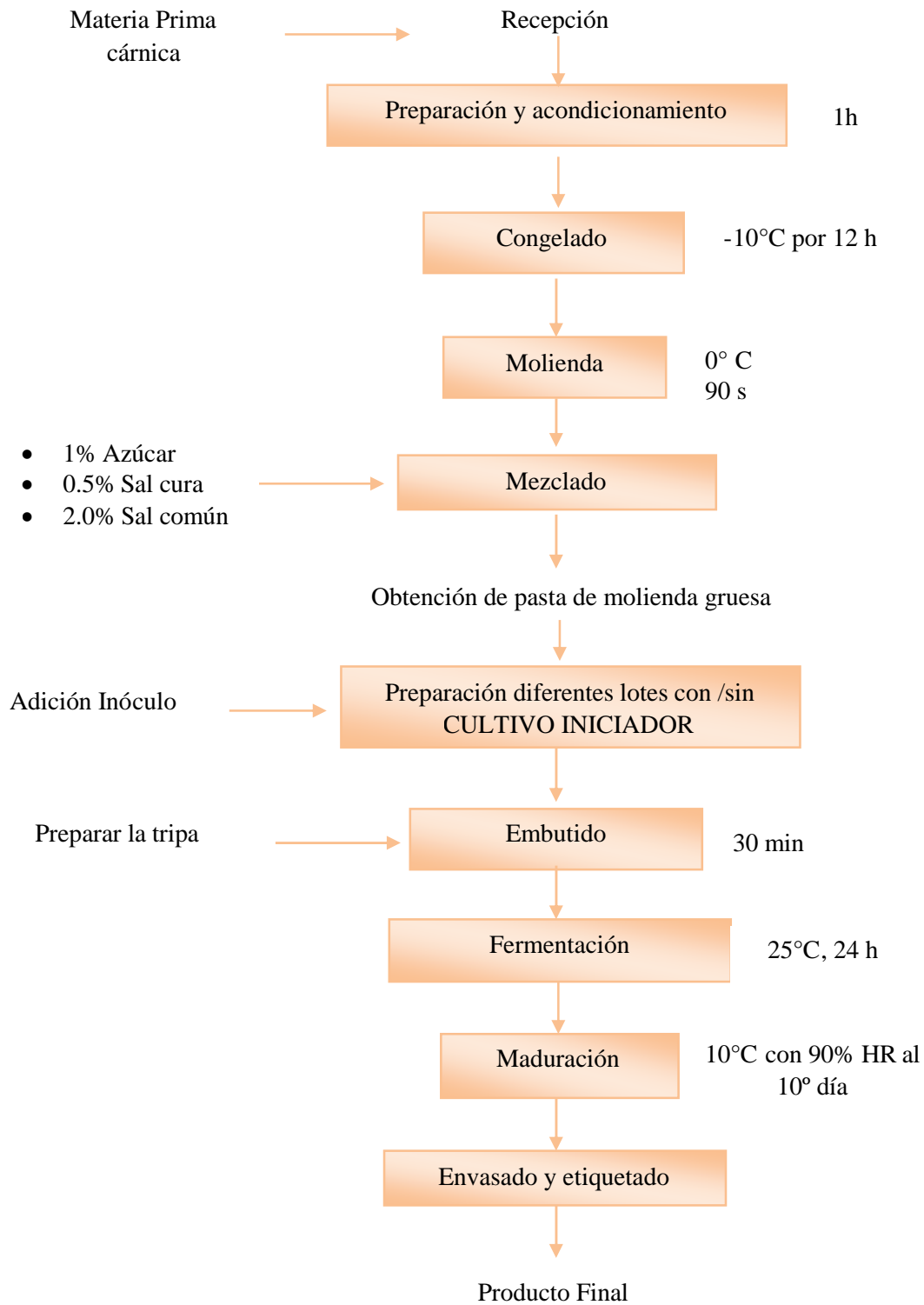


Figura 5. Diagrama de Proceso, elaboración del salami

Ingredientes utilizados:

Materia Prima:

- Carne del cuarto delantero del bovino
- Carne del cuarto trasero del cerdo
- Lardo de cerdo
- Sal común
- Azúcar
- Sal cura (Nitritos y Nitratos)
- Tripa natural para embutir
- Aceite comestible
- Cultivos iniciadores (*Pediococcus acidilactici* y *Lactobacillus plantarium*)

Materiales:

- Utensilios (cucharas, palas, bolsas de plástico y cordones para amarrar)

Equipos:

- Incubadora Lab Line Nod. 4628 CCGM
 - Enfriador Vertical Nieto 43ft³ de capacidad
 - Cutter Marca Hobart, Mod. 84181D con capacidad de 15 kg
 - Embutidora Marca Hollymatic, Mod. M900-0207
- De acuerdo al desarrollo en la hoja de cálculo se elaboró con una misma formulación cárnica 3 lotes de salami embutidos en tripa natural:

- Sin inóculo
- Con *Lactobacillus plantarium*
- Con *Pediococcus acidilactici*

De acuerdo con el diagrama de proceso, el salami se elaboró de la siguiente manera.

1. Obtención de los ingredientes:

La materia prima cárnica utilizada incluyó:

- Carne de Res Congelada proveniente de bovinos de cruza europeas, alimentados con granos (CRCG); obtenida de un rancho experimental ubicado en el municipio de Martínez de la Torre en el Estado de Veracruz.
- Carne de Res Congelada proveniente de bovinos de cruza europeas, alimentados en pastoreo (CRCP); obtenida de un rancho experimental ubicado en el municipio de Martínez de la Torre en el Estado de Veracruz.
- Cuarto trasero de cerdo, refrigerada y obtenida del Rancho TIF No. 94 (San Lorenzo) ubicado en el Municipio de Cuautitlán Izcalli.
- Lardo de cerdo congelado.

2. Acondicionamiento, troceado, lavado, desengrase y pesado:

La carne de res (Figura 14) se preparó, acondicionó y troceó homogéneamente en fragmentos de aproximadamente 5x5 cm, al igual que la carne de cerdo y lardo en cubos de 3x3 cm. Se le separó la mayor cantidad de grasa posible y se cuidó de no contener impurezas extrañas (partes externas del animal, como piel, pezuñas y pelo; restos de madera o incluso rebaba del cuchillo).

La carne se pesó a fin de efectuar los balances correspondientes para la formulación.



Figura 6. Carne de res

3. Congelado de la carne:

Se emplearon y se congelaron a -10°C en refrigerador-congelador (campo Whilpool mod. ED202K) por 72 h.

4. Descongelado de la carne:

Después de este tiempo se pasó a refrigeración para alcanzar una temperatura de 0°C , con la finalidad de permitir una mejor manipulación de la pasta.

5. Molienda en Cutter:

Posteriormente se realizó la molienda en un equipo cutter (Hobart, Mod. 84181D) en el orden siguiente: carne de res (Figura 15), carne de cerdo (Figura 16) y lardo (Figura 17).



Figura 7. Carne de res



Figura 8. Carne de cerdo



Figura 9. Lardo

6. Mezclado:

Mezclados estos ingredientes (Figura 18), se agregó la materia prima no cárnica en el siguiente orden: sal, sal cura y sacarosa como se muestra en la Figura 19; de tal manera que se obtuviera una pasta de molienda gruesa (Figura 20), la cual debe tener una temperatura de 2 °C.

Se mantuvo la pasta en movimiento a fin de facilitar el ligado de la pasta. El tiempo de preparación transcurre entre 10-15 minutos.



Figura 10. Mezclado de ingredientes



Figura 11. Adición de materia prima no cárnica

La pasta se pesó y se separó para la preparación de cada lote adicionando cultivo iniciador si la formulación así lo requería. La pasta se mantuvo en refrigeración hasta la preparación y embutido de cada lote.



Figura 12. Pasta cárnica

7. Preparación de la tripa:

La tripa natural que se utilizó, era fresca y salada, por lo que se enjuagó para eliminar el exceso de sal y se dejó en agua a una temperatura entre 37-40 °C durante una hora a fin de rehidratarla y hacerla maleable (Figura 21).

La tripa natural se adaptó a la boquilla de la embutidora Hollymatic, Mod. M900-0207; y se realizó el embutido de la pasta (Figura 22).

8. Embutido:

Se comenzó a rellenar la tripa a la cual previamente se le hizo un nudo en un extremo. Cuidando no queden bolsas de aire, la tripa se llenó a todo su volumen.



Figura 14. Acondicionamiento de la tripa



Figura 13. Embutido

Finalmente se realizó el amarre de los salamis, de aproximadamente 15 cm pequeños (Figura 23).



Figura 15. Amarrado del salami

9. Maduración:

Una vez elaborados, los salamis (Figura 24) se colgaron a una temperatura de 25°C durante 24 horas (Figura 25), y posteriormente se pasaron a la cámara a una temperatura entre 10-12 °C y una HR del 90% donde permanecieron aproximadamente durante 10 días.



Figura 16. Salami al inicio



Figura 17. Salami a 25°C a 24 H

3. Evaluación del salami

3.1 Desarrollo de la evaluación sensorial por medio de una prueba afectiva

La evaluación sensorial se debe realizar en las tiendas departamentales Liverpool y Palacio de Hierro (Figura 26), ya que son los lugares que arrojaron mayor consumo al realizar el estudio de mercado; además es muy importante la ubicación del lugar ya que es más fácil adquirir este tipo de productos en tiendas como éstas, ubicadas en sitios como Satélite, Polanco, Santa fe, etc. porque el producto está enfocado a este nivel socioeconómico.

La evaluación sensorial que se planteará realizar tiene como justificación que no es necesaria aplicarla a un panel de jueces entrenados ya que es una evaluación subjetiva, por lo tanto puede ser aplicada a consumidores potenciales del producto, es decir, que las muestras se presenten al consumidor como las confrontaría habitualmente.

Para dicha evaluación se pretende contar con un mínimo de 25 jueces no entrenados; estos se elegirán al azar y se abordarán a las afueras de las tiendas departamentales como:



Figura 18. Logos de tiendas departamentales

Cabe recordar que la evaluación sensorial la realizan jueces no entrenados (posibles consumidores) y por lo tanto la exactitud de sus calificaciones puede ser imprecisa, ya que los consumidores no tienen los mismos conceptos de gusto, lo que hace amplio el margen de preferencias, esto es que cada consumidor puede tener una idea de lo que es el olor o color ideal para el salami.

Para poder realizar la siguiente evaluación sensorial se cuenta con los siguientes puntos:

1. La evaluación sensorial se debe realizar con la finalidad de conocer el grado de aceptación del producto ya que los consumidores van a degustar los tres lotes de salami con (*Lactobacillus plantarum*, *Pediococcus acidilactici*) y sin adición de inóculo.
2. El salami que se pretende ocupar para la evaluación sensorial es el que ya está maduro, es decir, a los 10 días de maduración, ya que haya adquirido las características organolépticas del salami fermentado.
3. Para la identificación de los tres lotes en la evaluación sensorial se representan por muestras, las cuales cuentan con una letra, MUESTRA A, se refiere al lote de salami con *Pediococcus acidilactici*; la MUESTRA B corresponde al lote de salami con *Lactobacillus plantarum* y la MUESTRA C corresponde al lote de salami sin inóculo.
4. Cada lote de salami se presentará en un plato de tres divisiones, del cual cada consumidor tendrá que tomar una porción con ayuda de un tenedor, las divisiones del plato estarán identificadas con letras para que los consumidores no conozcan el lote de salami que degustan.
5. Para la evaluación del salami se cortarán los tres lotes de salami en porciones de 5 g
6. Posteriormente se les brindará un vaso con agua y una rebanada de pan de caja, con la intención de neutralizar los sabores entre muestra y muestra.

7. Las preguntas se referirán a la apariencia, sabor, color, etc. de los tres lotes de salamis, sus respuestas brindaran información para mejorar la formulación o variar algún ingrediente si es necesario hasta lograr la de aceptación de los consumidores.
8. Al responder la pregunta 6 los jueces seleccionarán de acuerdo a su gusto el lote de salami que mas agrade.

A continuación se presenta el formato para la Evaluación Sensorial (Figura 27).

EVALUACION SENSORIAL

Sexo F M

INSTRUCCIONES: A continuación se presenta tres tipos de muestras las cuales tendrá que evaluar con las siguientes preguntas.

Colocar el número de la escala que mayor le agrade en las tablas correspondientes a cada pregunta:

1. Me gusta mucho
2. Me gusta moderadamente
3. Me gusta un poco
4. Me es indiferente
5. Me disgusta un poco
6. Me disgusta moderadamente
7. Me disgusta mucho

1. ¿Qué le pareció la apariencia?

MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C

2. ¿Qué le pareció el color?

MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C

3. ¿Qué le pareció el olor?

MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C

4. ¿Qué le pareció el sabor?

MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C

5. ¿Cómo aprecio la sensación a la masticación?

MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C

6. ¿Cuál muestra de salami le agradó más?

MUESTRA A	MUESTRA B	MUESTRA C

Figura 19. Formato de la evaluación sensorial

3.2 Determinación de pH y Actividad de agua

Determinar los tiempos de maduración a las 24 h, 5º día y 10º día mediante las siguientes pruebas:

Pruebas fisicoquímicas:

- Determinación de pH (Potenciómetro Orion Mod. Five star)
- Determinación de actividad de agua (Aqualab portátil)

Las características físicas y químicas son herramientas importantes para evaluar los productos alimenticios en relación con las exigencias de los Patrones de Identidad, Calidad y Valor Nutricional, también ofrecen información sobre la posibilidad del desarrollo de microorganismos deterioradores o patogénicos en el producto. Entre los parámetros que determinan la calidad de un alimento se resalta la calidad sanitaria. El desarrollo de microorganismos en los alimentos está intrínsecamente relacionado con las características fisicoquímicas del producto, tales como el pH, Actividad de agua y el contenido de sal (Franco y col., 2002).

Determinación de pH:

La determinación del pH es muy importante, ya que este es el principal factor para determinar el proceso de fermentación y maduración de un producto cárnico crudo. Conforme pasa el tiempo, el salami adquiere un pH más ácido, debido al aumento de la cantidad del ácido láctico producido. Esto se debe a que el *Pediococcus acidilactici* posee la capacidad de utilizar la sacarosa y producir ácido láctico, como producto mayoritario (Smith y Palumbo, 1983).

Es muy importante que el pH alcance el punto isoeléctrico de las proteínas de la carne durante el proceso de fermentación, para que tenga lugar una gelificación de las proteínas miofibrilares, lo que determina un aumento de la cohesión entre las partículas de la pasta adquiriendo así la consistencia (Bacus, 1984; Coretti, 1986). Se espera que el pH óptimo final del salami oscile entre 5 y 5.5, obteniéndolo en un tiempo más corto el inoculado con *Pediococcus acidilactici* en contraste con el no inoculado. Esto indica que el lote inoculado se ve favorecido por la presencia de BAL, ya que se obtienen un producto madurado en menor tiempo. (Badui, 1999).

INSTRUMENTO: Potenciómetro (Figura 28).

MARCA: Orion

MODELO: Five star

FUNDAMENTO: Método potenciométrico, según el cual el potencial se mide directamente en término de pH, en la escala de un potenciómetro previamente ajustado con buffer de pH conocido 4 y 7.

NO. MUESTRAS: 3 muestras homogéneas.

NO. EVALUACIONES: 3



Figura 20. Potenciómetro

PROCEDIMIENTO:

1. Se calibra con una solución buffer ya sea de 4 o 7.
2. En la pantalla del equipo marca el pH de la solución que se empleó.
3. Se lava con agua destilada.
4. Se introduce en la muestra y se toma la medición.
5. El procedimiento se repite 2 veces más.

Determinación de Actividad de agua:

Los microorganismos requieren la presencia de agua disponible para crecer y llevar a cabo sus funciones metabólicas. La mejor forma de medir la disponibilidad de agua es mediante la actividad de agua (a_w). La mayoría de las bacterias y hongos crecen bien a A_w entre 0.98 y 0.995; por lo que se necesita tener valores A_w más bajos para inhibir su crecimiento. Por esto es importante la determinación de A_w en el salami, pero también es muy importante como herramienta para seguir el proceso de maduración.

INSTRUMENTO: Paw kit (Figura 29).

MARCA: Decagon

MODELO: PO 3733

FUNDAMENTO: El medidor de aw Pawkit emplea un sensor dieléctrico de humedad para medir la aw de las muestras. Este sensor, colocado en la cámara de medida, está formado por un polímero poroso dispuesto entre dos electrodos porosos. Los electrodos producen una señal en base a la humedad de la cámara. Esta señal es traducida por el software y aparece como el valor de aw de la muestra estudiada.



Figura 21. Paw kit

PROCEDIMIENTO:

1. Se enciende el equipo presionando el botón I.
2. Se abre la compuerta inferior donde se colocará el recipiente que contendrá la muestra.
3. Se coloca la muestra (una pequeña rebanada de salami) en los recipientes especiales, verificando que la muestra no rebase 1/3 de su capacidad.
4. Se coloca el recipiente en el lector, es decir, donde se encuentra el sensor del termófilo, para poder obtener la lectura.
5. Se cierra el compartimiento y se presiona el botón I para comenzar con la lectura.
6. Después de que se emita un sonido, es decir, aproximadamente 5 minutos después de que se colocó la muestra, se toma la lectura final.
7. Al término de la prueba, se debe remover el recipiente, cerrar el compartimiento y apagar el equipo

* NOTA: Para calibrar el equipo y obtener resultados más confiables:

Si esperamos resultados de Aw:

- Bajos, se calibra con la solución de $A_w = 0.250 \pm 0.03$, LiCl 13.41 molal en H₂O
- Altos, se calibra con la solución de $A_w = 0.760 \pm 0.03$, NaCl 6.0 molal en H₂

3.3 Análisis de costos

Para la determinación del costo del producto se involucraran los costos de la materia prima, el uso de los equipos y materiales.

Costo de Materia Prima:

El costo de la materia prima para la preparación de 5.0 kg de salami con cultivos iniciadores se muestra a continuación en la Tabla 15.

Tabla 8. Costo de materia prima con cultivos iniciadores

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (g)	PRECIO (\$)
Carne de Res	1,925.00	96.25
Carne de Cerdo	1,925.00	69.30
Lardo	975.00	29.25
Sal común	100.00	0.50
Sal cura	25.00	2.50
Azúcar	50.00	0.45
Cultivos iniciadores	50.50	94.63
Tripa	2 tripas	20.00
TOTAL		\$ 312.88

En la Tabla 16 se muestra el material para preparar el cultivo iniciador *Pediococcus acidilactici*.

Tabla 9. Costo de material para preparar el cultivo iniciador

MATERIAL	COSTO (\$)
1 pellet de <i>P.acidilactici</i>	16.10
200 ml de caldo MRS Difco	28.00
Micropipeta	22.00
1 Matraz	1.00
1 L Agua destilada	6.60
5 Tubos estériles	7.50
Autoclave (15 min)	0.31
Incubadora (36 h)	10.12
Centrífuga (30 min)	3.00
TOTAL	\$ 94.63

Para la preparación de 5 kg de salami sin cultivos iniciadores, se toma en cuenta la materia prima que se muestra en la Tabla 17.

Tabla 10. Costo de materia prima sin cultivos iniciadores

MATERIA PRIMA	CANTIDAD (kg)	PRECIO (Pesos/kg de producto)
Carne de Res	1925	96.25
Carne de Cerdo	1925	69.30
Lardo	975	29.25
Sal común	100	0.50
Sal cura	25	2.50
Azúcar	50	0.45
Tripa	2 tripas	20.00
TOTAL		\$ 218.25

La Tabla 18, nos muestra el costo de los materiales utilizados a lo largo del proceso.

Tabla 11. Costo de materiales utilizados

MATERIAL	PRECIO (\$)
Utensilios	12.00
Bolsas de Plástico	8.50
Hilos para amarrar	9.00
Aceite comestible	7.00
1 Envase	5.00
Etiquetas	5.00
Envase y etiquetado Producto Final	34.30
TOTAL	\$ 80.80

A continuación se muestran los costos de los equipos (Tabla 19).

Tabla 12. Costo de equipos

EQUIPO	PRECIO (\$)
Cutter	183,587.98
Embutidora	101,585.25
Cámara climática	158,424.00
Incubadora	77,868.00
Balanza analítica	38,544.78

Campana	59,374.71
Paw kit	41,000.00
Potenciómetro	32,224.15
Autoclave	2,889.00
Congelador	101,293.25
Centrífuga clínica	25,141.50
Rebanadora	7.800.00

Para determinar los costos de los equipos se hizo de acuerdo con su vida útil, como se muestra en la Tabla 20.

EJEMPLO: Determinación de costos del PawKit.

- ✓ Paw kit : Equipo para determinar actividad de agua
- ✓ Costo. \$ 41,000.00
- ✓ Tiempo de vida útil: 15 años

Esto se determina de acuerdo a las características y uso del equipo, que en este caso, el equipo cuenta con ciertos filtros para las determinaciones que se cambian cada 5 años. Pero al momento de adquirirlo, consta de 3 filtros mas para sus cambios posteriores, por lo que haciendo el cálculo, se hizo con base en 15 años.

Tabla 13. Cálculo de costos del Pawkit

Marca: Decagon

Modelo: PO 3733

Fecha de elaboración: 28/07/09

COSTO DEL EQUIPO (\$)	VIDA ÚTIL	PRECIO (\$)
41,000.00	15 años	Por año: 2733.00
		Por mes: 227.77
		Por día: 7.60
		Por hora: 0.95 (tomando en cuenta 8 h laborales)
		Costo por hora: 3.00
		+ Servicios y mantenimiento = 8.00 por hora

4. Desarrollo mercadológico

Es necesario conocer el marco legal que se aplica a los productos alimenticios, específicamente a los productos cárnicos para definir el envase, marca y etiquetado, ya que para el desarrollo de un producto es muy importante cumplir con las especificaciones legales para su posterior comercialización.

También es de suma importancia aplicar las herramientas de la mercadotecnia que se definieron anteriormente en el capítulo 1, para que en conjunto con el marco legal, se tenga la marca, etiqueta y envase del producto final.

4.1 Propuesta de Marca

Para el desarrollo de un producto es muy importante colocar la marca, ya que es el nombre, término o diseño que sirve para identificarlo.

En el caso del salami, se propone que se llame “Salamín”; un nombre corto y fácil que identificará al producto.

4.2 Propuesta de Etiqueta

Es necesario procurar las medidas que sean necesarias para garantizar que los productos y servicios que se comercialicen en territorio nacional ostenten la información comercial necesaria para que los consumidores y usuarios puedan tomar adecuadamente sus decisiones de compra, usar y disfrutar plenamente los productos y servicios que adquieren.

Existen diversas normas que se aplican para el etiquetado de ciertos productos, pero de acuerdo a las necesidades del salami se utilizan las siguientes:

- 1. Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI-1994, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.*

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer la información comercial que debe contener el etiquetado de los alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados de fabricación nacional y extranjera, así como determinar las características de dicha información.

2. *Norma Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.*

Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones que deben cumplir los productos cárnicos procesados y es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación.

4.3 Propuesta de Envase

En cuanto al envase también existe cierta normatividad que lo rige, pero no hay una norma que defina específicamente el envase para productos alimenticios, es decir hay específicamente para envases metálicos, para sustancias y materiales peligrosos e incluso para manejo de plaguicidas pero en el caso del producto no se aplica.

Así que se toma en cuenta la *Norma Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba*; y en el apartado de Envase y embalaje se especifica lo siguiente.

9.1.1 Los productos objeto de esta Norma se deben envasar en recipientes de tipo sanitario, elaborados con materiales inocuos y resistentes a distintas etapas del proceso, de tal manera que no reaccionen con el producto o alteren sus características microbiológicas, físicas, químicas y sensoriales.

De acuerdo al tipo de producto que se trata, es decir, productos cárnicos madurados se cuentan con diversas opciones, pero el tipo de envase que más se ajusta a nuestras necesidades y presentación del producto es:

Bolsa Zublon PCH:

Zublon PCH es una línea de empaque para alto vacío (tipo POUCH) no termoencogible. Es una película que ofrece barrera, es flexible, formada por coextrusión compuesta de Poliamidas y Poliiolefinas (Figura 30).

Es versátil por tener una excelente estabilidad, resistencia mecánica y transparencia. Baja Transmisión de Oxígeno, Baja Permeabilidad de Gases y de Vapor de Agua. La cual permite realizar empaques al vacío con un excelente sellado, teniendo la propiedad de ser termosellable. Todas las materias primas empleadas en este tipo de películas están aprobadas por la USFDA para ser empleadas como material de empaque en la industria alimenticia.

Materiales:

- Fabricadas con materiales utilizados por USFDA.
- Aprobadas por la Canadian Food Inspection Agency.
- Cuentan con el certificado Kosher.

Barreras:

- Alta barrera al oxígeno y vapor de agua.

Desempeño:

- Sellos de alta resistencia laterales y de fondo (tipo POUCH).
- Fácil corte de exceso con resistencia de corte.
- Alta resistencia mecánica.



Figura 22. Aplicación de la bolsa Zublon PCH

CAPITULO III
RESULTADOS: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN
DE RESULTADOS

1. Análisis de mercado

A continuación se presentan los resultados obtenidos del estudio de mercado realizado mediante una encuesta aplicada en tiendas de autoservicio y departamentales de Cuautitlán Izcalli y Satélite, para identificar aspectos relevantes en cuanto al consumo de productos cárnicos. El estudio se realizó con la finalidad de conocer la situación actual de los productos cárnicos madurados enfocados al desarrollo del salami, arrojando diferentes respuestas, ya que se aplicó en dos lugares diferentes, uno fue en Cuautitlán Izcalli, específicamente en la tienda de autoservicio “A”(Walmart) donde prevalece la clase media y en algunos casos la media-alta y el otro en tiendas departamentales de Satélite como son “B”(Liverpool) y “C”(Palacio de Hierro) donde el *status* socioeconómico es más elevado, esto con la finalidad de obtener un punto de comparación de los dos estudios de mercado y así conocer que tan identificados y demandados están actualmente los productos cárnicos madurados, ya que el salami y algunos otros, son considerados como productos gourmet en el mercado, por lo que se cotizan a un precio elevado.

Durante la aplicación del estudio de mercado se obtuvieron respuestas muy variadas, ya que en Cuautitlán Izcalli las personas encuestadas demostraron que no tienen identificados a los productos cárnicos madurados, presentaban una confusión con productos cárnicos cocidos o crudos; en contraste con el estudio de mercado realizado en Satélite, donde las personas encuestadas demostraron su conocimiento y consumo de estos productos. En los resultados que se obtuvieron en la tienda de autoservicio “A” y departamentales “B” y “C”, los encuestados coincidieron en el consumo frecuente de salami comercial, ya que este embutido es más fácil localizarlo porque forma parte de los ingredientes de las pizzas, las cuales forman parte de las comidas más demandadas por su fácil disponibilidad en el mercado.

Por el contrario en Cuautitlán Izcalli, el poco o nulo conocimiento de los productos cárnicos madurados explica la baja demanda y por consiguiente no existe un hábito de consumo, además de tener un precio elevado. Por esta razón sólo se encuentran en tiendas específicas dirigidas a sectores con *status* socioeconómico alto, algunas veces se encuentran en tiendas de autoservicio pero en poca cantidad y en espacios reducidos. Lo que comentaban los encuestados específicamente de Satélite, es que están disponibles pero en pocos sectores del mercado y junto con otros tipos de productos cárnicos, y se diferencian por sus precios ya que son menos accesibles, esto dependiendo de la marca. Las principales razones de la baja demanda son:

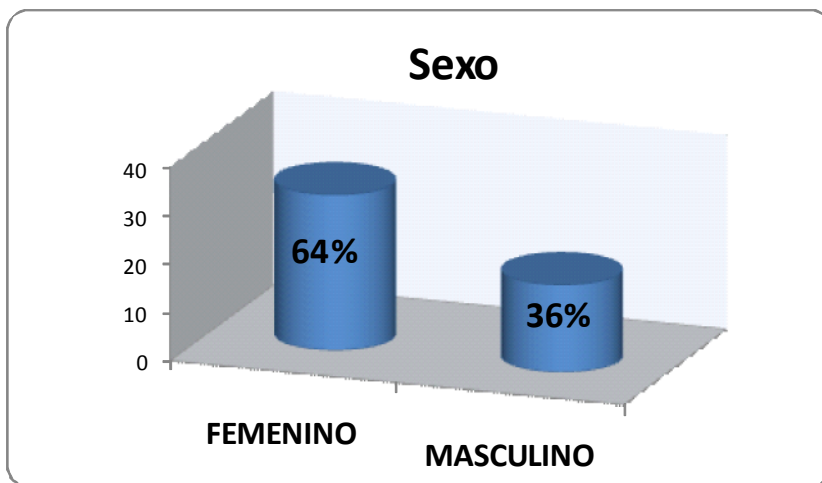
- a) El poder adquisitivo: la clase alta en México está muy localizada y no se prevé un incremento notable de ésta.

- b) La cultura gastronómica: a pesar de la buena aceptación de los productos cárnicos madurados en México existe una cultura gastronómica propia muy arraigada y este tipo de productos sólo se consumen en ocasiones aisladas a modo de degustación.
- c) La falta de conocimiento del producto por parte del consumidor

El estudio de mercado se realizó en la tienda de autoservicio “A” y las tiendas departamentales “B” y “C”, para realizar una comparación entre dichos resultados y la variación que se presenta, ya que la finalidad es conocer la cultura que se tiene acerca de los productos cárnicos madurados enfocados al desarrollo de nuestro producto (salami) y analizar a qué clase social estaría dirigido.

En primer lugar se presentan los resultados según sexo, obtenido en las dos encuestas.

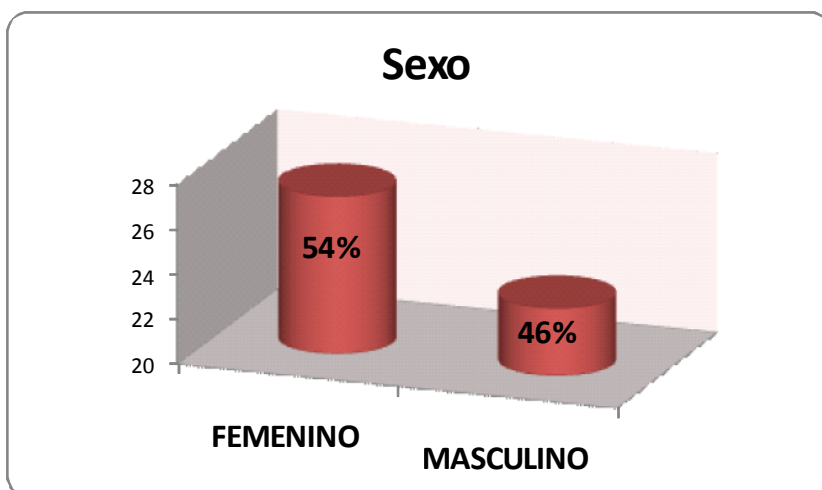
Resultado obtenido en "A"



FEMENINO	32
MASCULINO	18

MEDIA	25
MODA	FEMENINO

Resultado obtenido en "B" y "C"

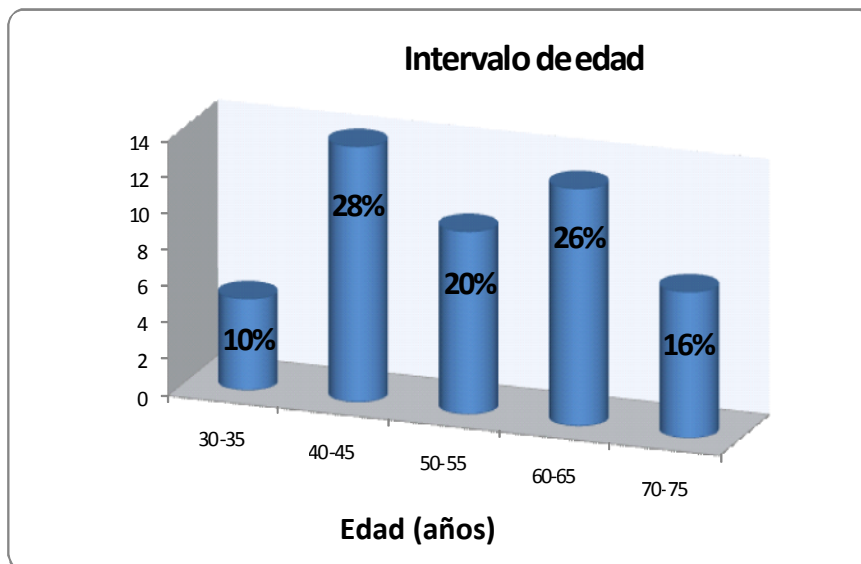


FEMENINO	27
MASCULINO	23

MEDIA	25
MODA	FEMENINO

Comparación entre el intervalo de edades

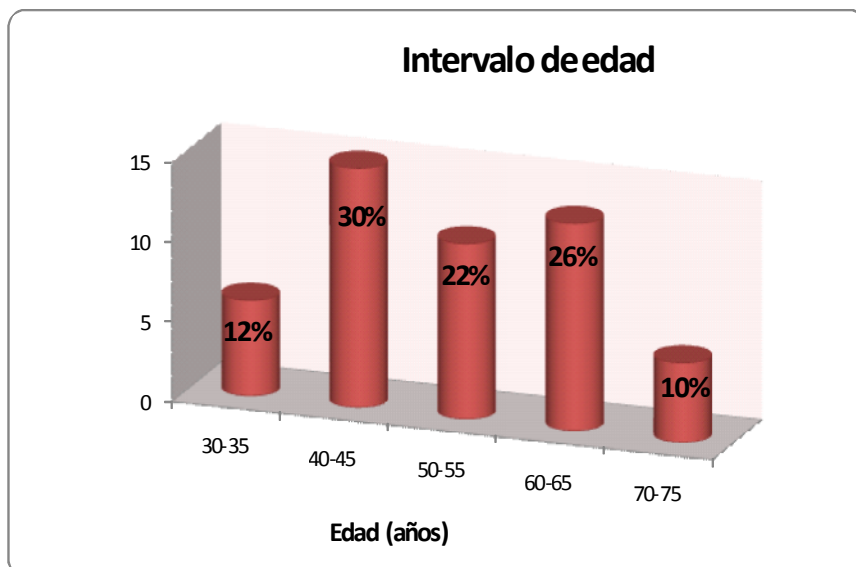
Resultado obtenido en "A"



30-35	5
40-45	14
50-55	10
60-65	13
70-75	8

MEDIA	10
MODA	40-45

Resultado obtenido en "B" y "C"

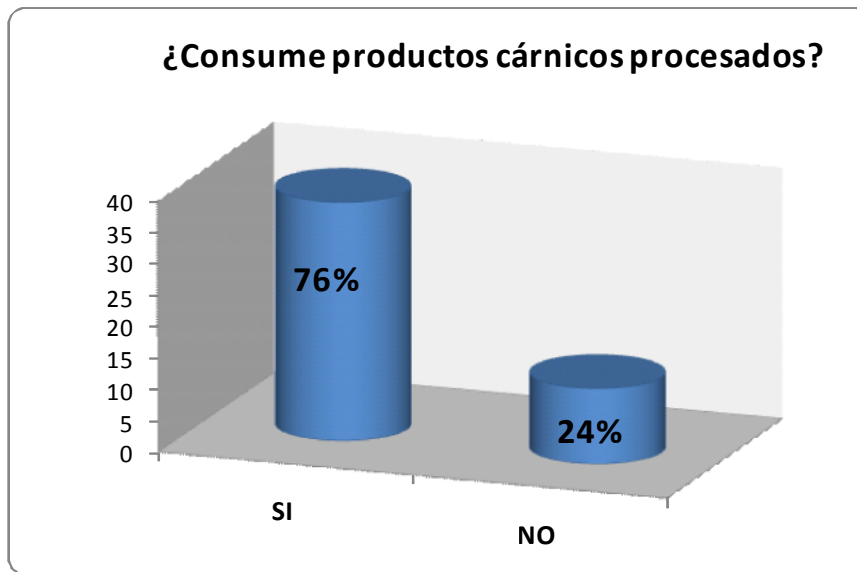


30-35	6
40-45	15
50-55	11
60-65	13
70-75	5

MEDIA	10
MODA	40-45

1. ¿Consume productos cárnicos procesados?

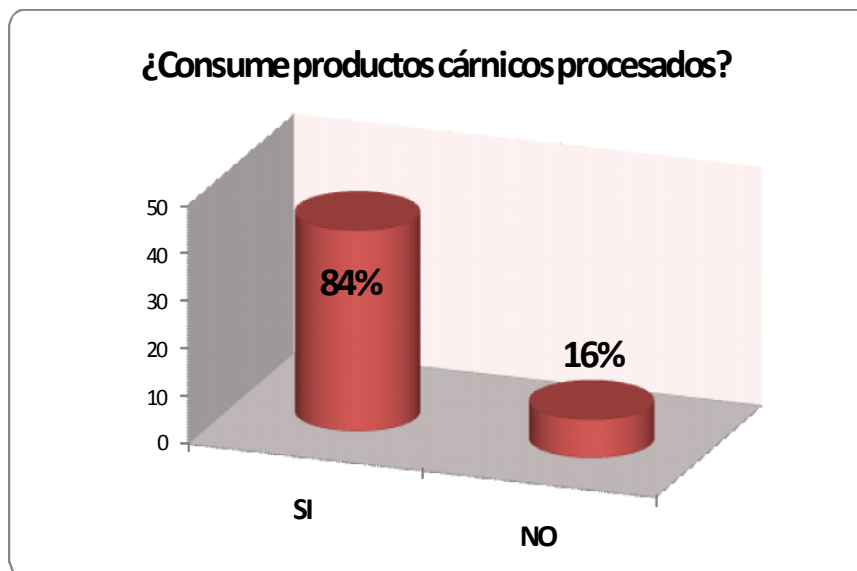
Resultado obtenido en "A"



SI	38
NO	12

MEDIA	25
MODA	SI

Resultado obtenido en "B" y "C"

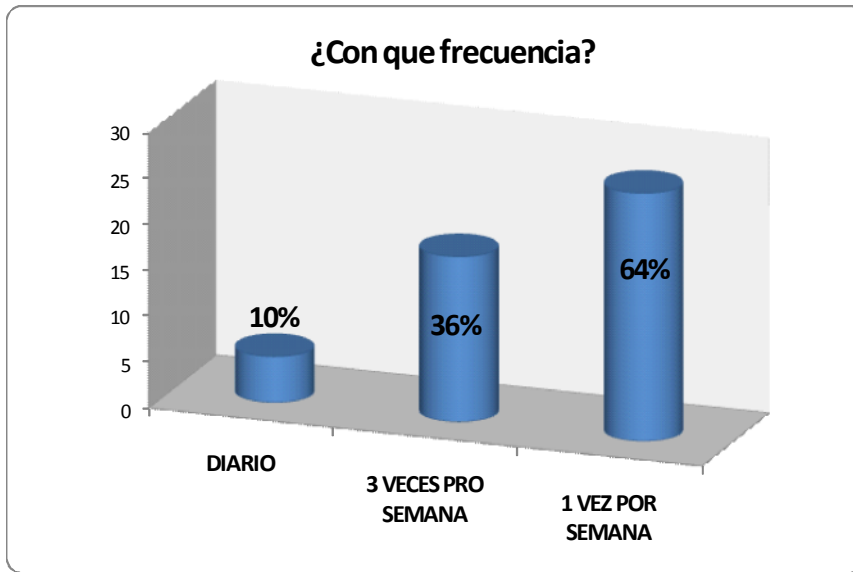


SI	42
NO	8

MEDIA	25
MODA	SI

2. ¿Con qué frecuencia?

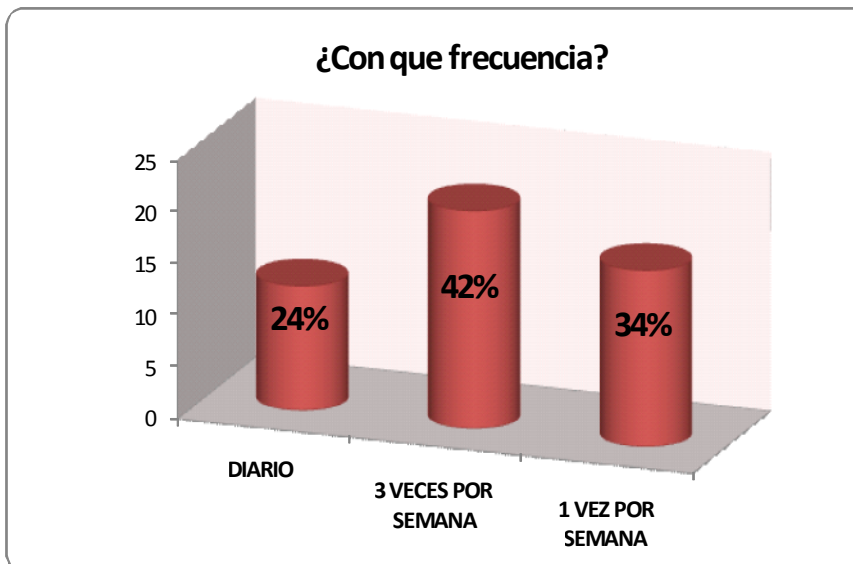
Resultado obtenido en "A"



Diario	5
3 veces por semana	18
1 vez por semana	27

MEDIA	16.6
MODA	1 VEZ POR SEMANA

Resultado obtenido en "B" y "C"

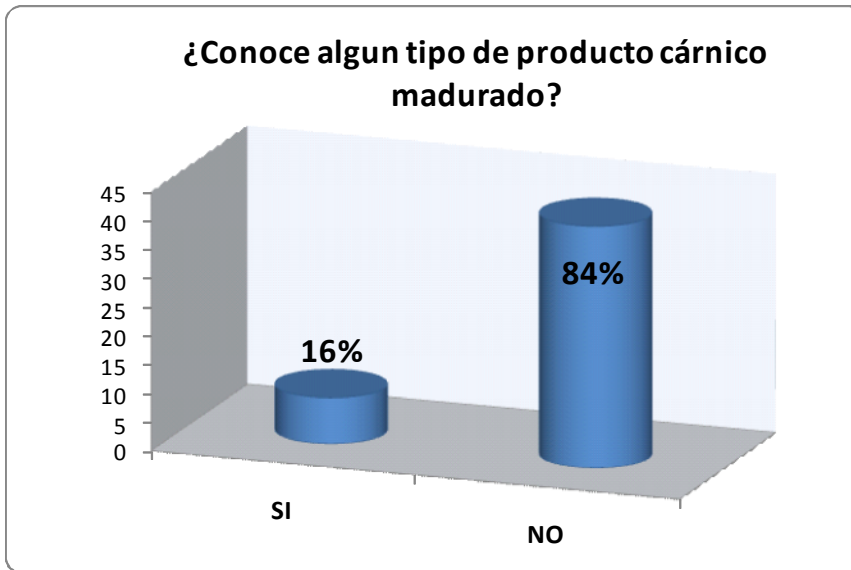


Diario	12
3 veces por semana	21
1 vez por semana	17

MEDIA	16.6
MODA	3 VECES POR SEMANA

3. ¿Conoce algún tipo de producto cárnico madurado?

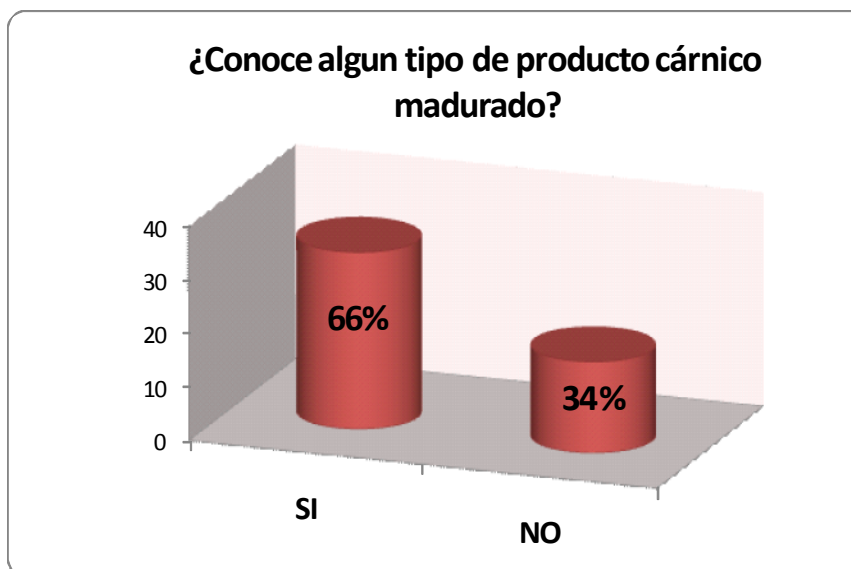
Resultado obtenido en "A"



SI	8
NO	42

MEDIA	25
MODA	NO

Resultado obtenido en "B" y "C"

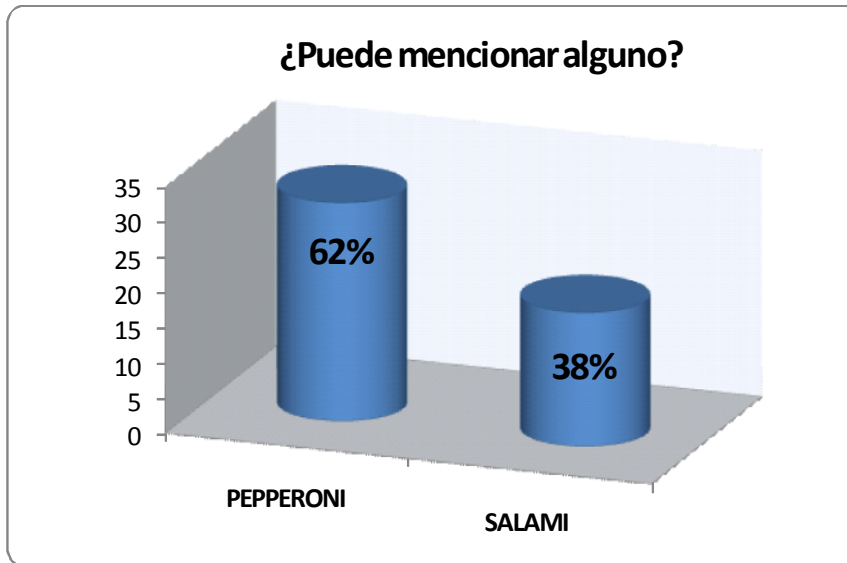


SI	33
NO	17

MEDIA	25
MODA	SI

4. Me puede mencionar alguno ejemplo.

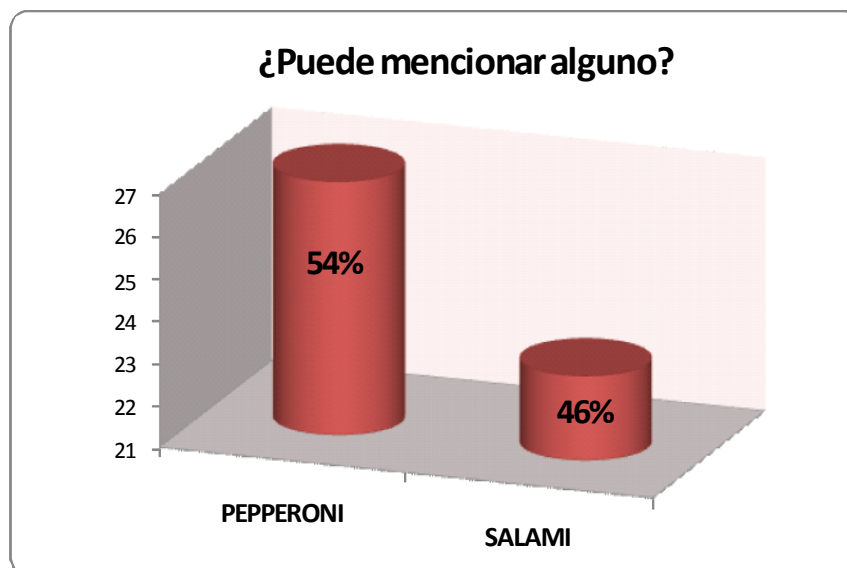
Resultado obtenido en "A"



Pepperoni	31
Salami	19

MEDIA	25
MODA	PEPPERONI

Resultado obtenido en "B" y "C"

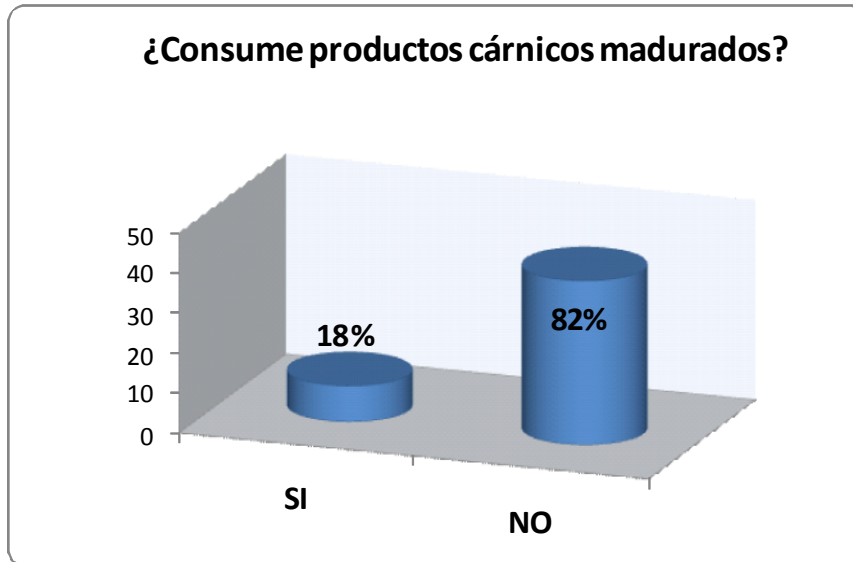


Pepperoni	27
Salami	23

MEDIA	25
MODA	PEPPERONI

5. ¿Consume productos cárnicos madurados?

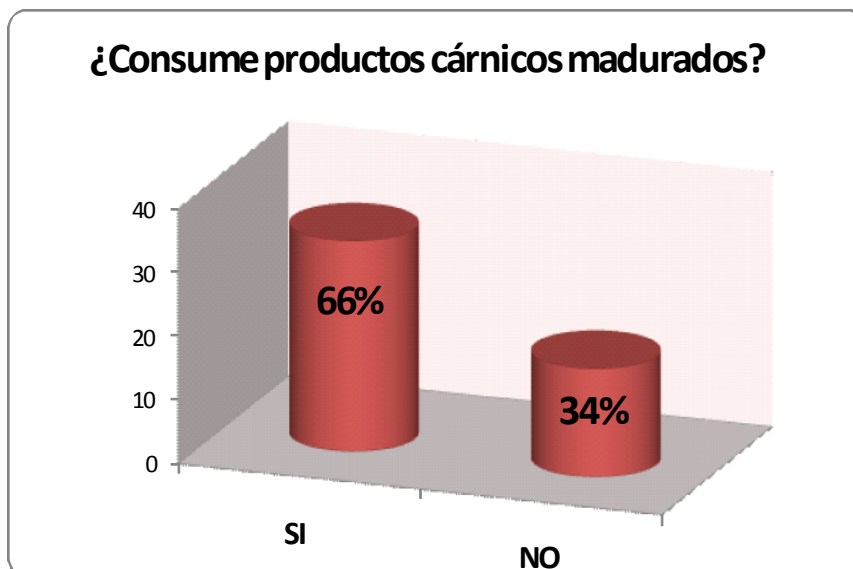
Resultado obtenido en "A"



SI	9
NO	41

MEDIA	25
MODA	NO

Resultado obtenido en "B" y "C"

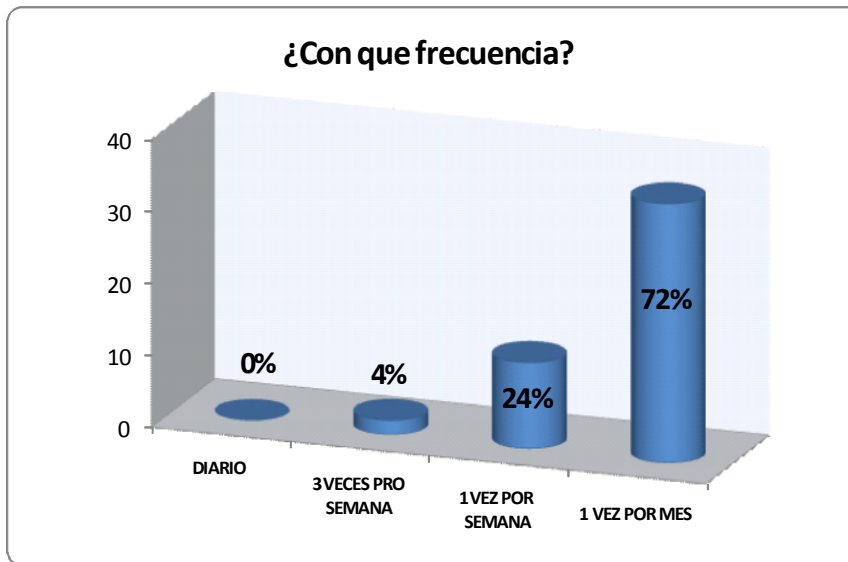


SI	33
NO	17

MEDIA	25
MODA	SI

6. ¿Con que frecuencia?

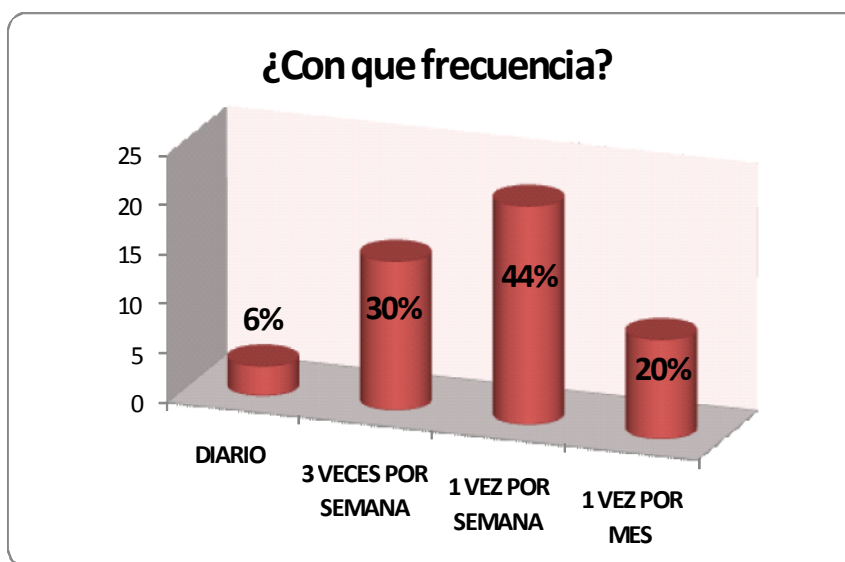
Resultado obtenido en "A"



Diario	0
3 veces por semana	2
1 vez por semana	12
1 vez por mes	36

MEDIA	16.6
MODA	1 VEZ POR MES

Resultado obtenido en "B" y "C"

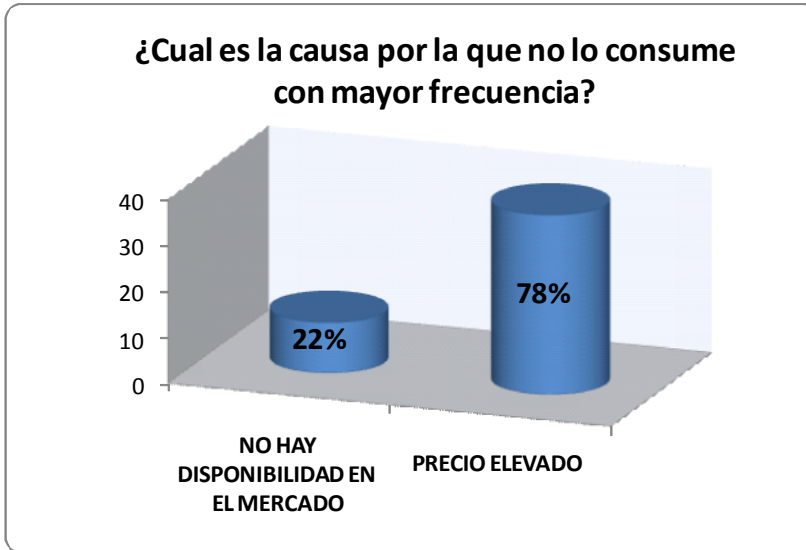


Diario	3
3 veces por semana	15
1 vez por semana	22
1 vez por mes	10

MEDIA	12.5
MODA	1 VEZ POR SEMANA

7. ¿Cuál es la causa por la cual no lo consume con mayor frecuencia?

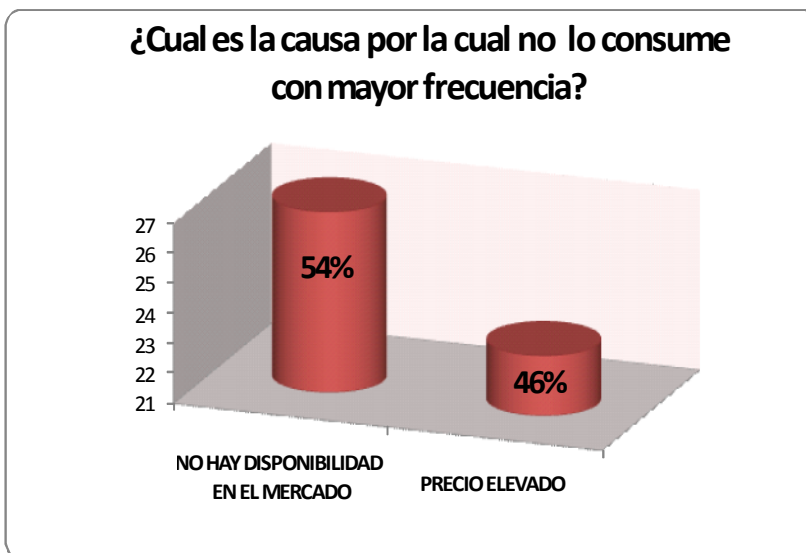
Resultado obtenido en “A”



NO HAY DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO	11
PRECIO ELEVADO	39

MEDIA	25
MODA	PRECIO ELEVADO

Resultado obtenido en “B” y “C”



NO HAY DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO	27
PRECIO ELEVADO	23

MEDIA	25
MODA	NO HAY DISPONIBILIDAD EN EL MERCADO

Discusión de resultados:

Los resultados obtenidos en el estudio de mercado, demostraron que no se tiene una cultura gastronómica de consumo de productos cárnicos madurados, debido a factores como, precio elevado y disponibilidad en el mercado, lo que repercute en la demanda del producto.

El hecho de que este país no acostumbre los alimentos gourmet dentro de la dieta diaria, se debe en gran medida a que de los cinco niveles socio-económicos que existen en México, solo dos de ellos poseen la liquidez económica para consumir este tipo de productos; es por esta razón que es poca la demanda de los productos cárnicos madurados ya que la población en estas clases es menor.

A pesar de que la población que se considera dentro de un *status* alto, tiene el hábito de consumo de este tipo de productos no es tan frecuentemente la demanda, es decir, que de 7 días que componen la semana solo llegan a consumirlos 2 o 3 días y en gran medida se debe a eventos u ocasiones especiales

Es importante resaltar que en gran medida, la baja demanda de estos productos es por la poca disponibilidad en el mercado, ya que son pocas las tiendas que lo comercializan, específicamente las departamentales o las enfocadas a la venta de este tipo de alimentos. El sector de tiendas de autoservicio considera que como es poco el alcance de estos productos para los sectores de la población, no lo incluyen dentro de sus stands porque no lo consideran como productos que representen un volumen de ventas atractivo, comparados con los de primera necesidad.

De acuerdo con los resultados arrojados por la encuesta, se verifico que la literatura no difiere mucho de la realidad, es decir, la población de clase media consideran que el consumo de productos cárnicos madurados es un gusto innecesario, al igual que no identifican muy bien que productos se encuentran dentro de esta categoría. En contraste con los resultados obtenidos en las tiendas departamentales, este sector visualiza a los productos cárnicos madurados como un alimento exquisito al paladar.

2. Evaluación sensorial

Los resultados de las pruebas de aceptación de evaluación sensorial que se aplican en el desarrollo de productos cárnicos, indican que las características sensoriales más importantes a evaluar son: la apariencia, el color, olor, sabor y la sensación a la masticación, y de acuerdo con

resultados previos varían de acuerdo con los tiempos de incubación, temperaturas y humedades relativas (Figuras 31 y 32).



Figura 1. Salami al inicio



Figura 2. Salami al día 10 de su elaboración

Fuente: Cristóbal y col., 2009

Los resultados de la evaluación sensorial se deben cuantificar y analizar estadísticamente para comprobar si hay diferencia significativa entre los 3 lotes de salami.

Se debe llevar a cabo una prueba no paramétrica de Friedman para muestras relacionadas. En estadística la prueba de Friedman es una prueba no paramétrica equivalente a la prueba ANOVA para dos factores en la versión no paramétrica, el método consiste en ordenar los datos por filas o bloques, reemplazándolos por su respectivo orden. Al ordenarlos, se debe considerar la existencia de datos idénticos.

Método:

1. Sea $\{x_{ij}\}_{m \times n}$ una tabla de datos, donde m son las filas (*bloques*) y n las columnas (*tratamientos*). Una vez calculado el orden de cada dato en su bloque, se reemplaza a la tabla original con otra $\{r_{ij}\}_{m \times n}$ donde el valor r_{ij} es el orden de x_{ij} en cada bloque i .
2. Cálculo de las varianzas intra e inter grupo:

$$I. \quad SS_t = n \sum_{j=1}^m (\bar{r}_j - \bar{r})^2 ,$$

$$\text{II. } SS_e = \frac{1}{m(n-1)} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n (r_{ij} - \bar{r})^2$$

$$\text{III. } \bar{r}_j = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m r_{ij}$$

$$\text{IV. } \bar{r} = \frac{1}{mn} \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n r_{ij}$$

3. El estadístico viene dado por $Q = \frac{SS_t}{SS_e}$

4. El criterio de decisión es $\mathbf{P}(\chi_{n-1}^2 \geq Q)$

Finalmente en la Tabla 21, los resultados de la evaluación sensorial permitirán la evaluación final del producto y definirán aspectos relevantes del mismo.

Tabla 1. Pruebas de aceptabilidad de salamis- Análisis de varianza para prueba hedónica

Fuente de variación	Muestra A	Muestra B	Muestra C	Relación F	
				CALCULADA	TABULAR (P<=0.05)
Total (T)					
Tratamientos (tr)					
Panelista (P)					
Error					

Fuente: Molinero, 2003.

Es importante resaltar que trabajos previos de salamis elaborados con *Pediococcus acidilactici* (Bello y Durán, 1992; Rivera, 2004) reportan que el uso de estos microorganismos permitieron las mejores características sensoriales y comerciales. En cambio, los elaborados con *Lactobacillus plantarum* (Cristóbal y col., 2008) poseen ciertas características de color no deseables para este tipo de producto, con tonos grises y verdosos.

Discusión de resultados:

Los resultados que se obtendrán de esta evaluación sensorial, permitirán conocer la aceptación o no del producto, ya que se presentarán tres lotes diferentes, dos con adición de cultivo iniciador y uno sin adición de cultivo, para que los consumidores contrarresten las diferencias que hay entre cada uno de ellos; por lo que se espera que los datos arrojados favorezcan al salami al cual se le adicione *Pediococcus acidilactici*, ya que de acuerdo con la literatura consultada esta bacteria mejora las características organolépticas.

Se decidió aplicar una evaluación hedónica porque no se necesita un panel de jueces entrenados como en otras evaluaciones, sino todo lo contrario, esta se aplicará a posibles consumidores frecuentes; en las mismas tiendas departamentales y de autoservicio donde se realizó el estudio de mercado. Si en un futuro se logra poner a la venta este salami, se analizará el impacto que tendría en la población que lo consuma, es decir en cuestión de color, sabor, olor, apariencia, que es lo más importante, por lo que si visualizan como un producto atractivo para la vista es más fácil que lo consuman.

2. Determinación de pH

Los resultados del comportamiento en cuanto a la reducción de pH en productos cárnicos madurados obtenidos de las muestras de salamis inoculados con *Pediococcus acidilactici* y *Lactobacillus plantarum* al igual que el salami sin inocular, se colocarán en la Tabla 22 y deberá realizarse un tratamiento estadístico de los mismos.

Tabla 2. Resultados de pH de salamis madurados

Muestra	Ph				Promedio	Media	Desviación estándar
	1	2	3	4			
Salami con <i>Pediococcus acidilactici</i>							
Salami con, <i>Lactobacillus plantarum</i>							
Salami sin inculo							

Los resultados obtenidos deben ser analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza de experimentos con 2 factores, en donde se deberán:

1. Definir las variables:

Variable explicativa: tiempos, uso de BAL

Variable de respuesta: pH

2. Prueba de hipótesis:

- Se establece la hipótesis nula y la alternativa:

$H_0: \mu = \mu$ Todas las medias son iguales

$H_1: \mu \neq \mu$ Mínimo un par de las medias son diferentes

- Se establecerá el nivel de significancia, tomando el valor de P: 0.05

- Se seleccionará la estadística de prueba apropiada

- De acuerdo con los resultados obtenidos, si el valor de P es menor a 0.05, se rechazará H_0

Es importante resaltar que resultados de trabajos previos (Bello y Durán, 1992; Rivera, 2004; Cristóbal y col., 2008), reportan que el uso de *P. acidilactici* permitió una reducción más pronunciada en cuanto al pH, al comparar los salamis inoculados, respecto de los no inoculados.

Discusión de resultados:

Los resultados arrojados de la determinación indicarán valores de pH ácido por la formación de ácido láctico debido al mecanismo de glucólisis anaerobia descomponiendo la glucosa en ácido láctico, los valores de pH de la masa al embutir se sitúan entre 5.8 y 6, dependiendo del contenido de grasa, ya que los productos cárnicos madurados con contenidos muy elevados en grasa presentan un pH inicial superior, conforme pasan los días de maduración el pH asciende debido en parte a la generación de sustancias alcalinas producidas durante los procesos de degradación proteica. El pH óptimo final de un embutido madurado como lo es el salami es de 5.1 tardando 10 días, mientras que el lote sin inocular tarda un 50% más de tiempo esto indica que el lote inoculado se vio favorecido por la presencia de las BAL.

3. Determinación de Actividad de agua

Los resultados de la determinación de actividad de agua de las muestras de salamis inoculados con *Pediococcus acidilactici* y *Lactobacillus plantarum* al igual que el salami sin inocular, se colocarán en la Tabla 23 y se realizará un tratamiento estadístico.

Tabla 3. Resultados de Aw de salamis madurados

Muestra	Aw				Promedio	Media	Desviación estándar
	1	2	3	4			
Salami con <i>P. acidilactici</i>							
Salami con, <i>L. plantarum</i>							
Salami sin inculo							

Los resultados obtenidos deben ser analizados estadísticamente mediante un análisis de varianza de experimentos con 2 factores en donde se deberán:

1. Definir las variables:

Variable explicativa: tiempos, uso de BAL

Variable de respuesta: pH

2. Prueba de hipótesis:

- Se establece la hipótesis nula y la alternativa:

Ho: $\mu = \mu$ Todas las medias son iguales

Hi: $\mu \neq \mu$ Mínimo un par de las medias son diferentes

- Se establece el nivel de significancia, tomando el valor de P: 0.05

- Se selecciona la estadística de prueba apropiada

- De acuerdo a los resultados obtenidos, si el valor de P es menor se rechaza Ho.

- Se toma la decisión, si se rechaza o se acepta H_0 .

Discusión de resultados:

El salami por ser un producto madurado indica que conforme pasan los días de fermentación el contenido de agua se verá reducido, este es un factor determinante para que el producto presente sus características organolépticas óptimas; este contenido inicial de agua depende del contenido

de agua de los ingredientes que conforman la masa. La humedad esperada en el salami debe ser inferior a un 29% lo que se obtiene manteniendo las condiciones de 70% HR y de 10-12 °C de temperatura en la cámara de maduración, es importante verificar la pérdida de agua, ya que si es muy rápida se forma una costra superficial que va a hacerse impermeable al agua y dificultara la salida de humedad desde el interior del embutido.

4. Determinación de costos

En cuanto a los costos de los equipos se determinan de acuerdo a diversos cálculos, involucrando el precio del equipo adquirido durante el año 2009, la paridad del peso frente al dólar durante el mes de Julio y considerando una vida útil de 20 años, explicado anteriormente en la parte metodológica. A continuación se muestran los resultados en la Tabla 24.

Tabla 4. Cálculo de costos de los equipos

EQUIPO	PRECIO POR HORA (\$)
Paw kit	8.00
Cutter	15.00
Embutidora	10.00
Cámara Climática	27.00
Incubadora	9.00
Balanza analítica	7.00
Campana de seguridad biológica	8.00
Potenciómetro	7.00
Autoclave	5.00
Cámara frigorífica	12.00
Centrifuga clínica	6.00
Rebanadora	5.50

Discusión de resultados:

El tiempo de uso de los equipos que se necesitan en la elaboración de los 3 lotes de salami es un factor importante en la determinación del costo final, ya que los tiempos difieren de cada lote realizado. Para estos cálculos se consideraron aspectos como la paridad del dólar y del euro, porque muchos de los precios de estos equipos se encontraban con esta denominación por el origen de las empresas que los fabrican.

Se decidió calcular el precio por hora de cada equipo porque de esta forma es más fácil realizar los cálculos de los tiempos involucrados de acuerdo con el diagrama de proceso para la elaboración de los lotes de salamis adicionados con cultivos iniciadores y sin cultivos; se tomo la vida útil de 20 años porque se considera que es el tiempo adecuado en el cual el equipo posee una eficiencia de 90 al 100% considerando una operación adecuada y un mantenimiento preventivo.

5. Determinación del costo total del salami adicionado de cultivo iniciador

En la Tabla 25 se muestra el tiempo y costo de las operaciones unitarias involucradas en el proceso de elaboración de salami, de igual manera en la Tabla 26 se realiza la sumatoria final de los costos involucrados para obtener el precio final del salami con adición de cultivo iniciador.

Tabla 5. Costo de los tiempos involucrados en las operaciones unitarias

OPERACIÓN	TIEMPO	PRECIO (\$)
Congelado	12 h	14.40
Molienda	90 s	0.375
Mezclado	36 s	0.15
Embutido	6 min	1.00
Maduración (10°C, 90% HR)	10 días	270
TOTAL		\$285.92

Tabla 6. Costo total de elaboración de salami con adición de inóculo

COSTOS	PRECIO (\$)
Materia prima	312.88
Materiales utilizados	80.80
Tiempos involucrados en operaciones unitarias	285.92
TOTAL	\$ 679.60

Discusión de resultados:

El análisis de costo-beneficio realizado con la adición de cultivo iniciador permitió observar que el uso de las BAL presenta una disminución en los tiempos de fermentación de 28 días, que es el tiempo que tarda un salami comercial en madurar, contra 10 días con la utilización de los cultivos iniciadores; aunque el costo de la materia prima es más elevado en el lote de salami inoculado contra el lote de salami de fermentación espontánea, esto se ve reflejado en el costo final, porque el tiempo de utilización de la cámara de maduración presenta una diferencia significativa por lo tanto para realizar 5kg de salami el costo total se reduce en un 40%.

Otra característica de la utilización de las BAL es que no solo se reducen tiempos sino que estas bacterias poseen un poder de conservación debido a que permiten un control de la fermentación-maduración ya que entre sus beneficios es la producción de una gama de sustancias con actividad antimicrobiana capaces de controlar a microorganismos de interés sanitario y microflora alterante, sin alterar la naturaleza físico-química, si bien es sabido la carne como tal presenta microorganismos saprofitos o propios, por ser un alimento rico en nutrientes favorece el crecimiento bacteriano, es por esta razón que se debe tener un gran interés porque es uno de los principales ingredientes en la elaboración de salami y además el producto final debe cumplir con lo establecido en las regulaciones sanitarias para no causar daños a la salud. Se ha demostrado que los metabolitos de las BAL contribuyen al sabor, olor y textura y ayudan a determinar las características propias y únicas del salami comparados con el lote de salami de fermentación espontánea. En general el uso de cultivos iniciadores favorece la etapa de maduración por los cambios, sensoriales, sanitarios, y hasta económicos.

6. Determinación del costo total del salami elaborado mediante fermentación espontánea

Para determinar los costos del salami sin adición del cultivo iniciador se toma en cuenta que para la elaboración de salami comercial, es decir, sin adición de inóculo, el tiempo de uso de cámara de maduración es de 28 días como se muestra en la Tabla 27. Realizando una sumatoria final de los costos involucrados para obtener el precio del salami sin adición de cultivo iniciador se muestra en la Tabla 28 y finalmente se realiza una comparación de precios con un salami comercial contra el salami realizado experimentalmente, por lo que se observa que hay una diferencia significativa, ya que el precio de venta sería más accesible como se muestra en la Tabla 29.

Tabla 7. Costo de los tiempos involucrados en las operaciones unitarias sin adición de inóculo

OPERACIÓN	TIEMPO	PRECIO (\$)
Congelado	12 h	14.40
Molienda	90 s	0.375
Mezclado	36 s	0.15
Embutido	6 min	1.00
Maduración (10°C, 90% HR)	28 días	786
TOTAL		\$801.925

Tabla 8. Costo total de elaboración de salami sin adición de inóculo

COSTOS	PRECIO (\$)
Materia prima	218.25
Materiales utilizados	80.80
Tiempos involucrados en operaciones unitarias	801.925
TOTAL	\$1,100.975

Tabla 9. Comparación de costos de salamis fermentados, experimental y comercial

Salami Comercial	Salami experimental “Salamín”
Diámetro = 0.5 in	Diámetro = 1 a 1.5 in
Maduración = 28 días	Maduración = 10 días
Costo 5 kg = \$ 1,100.975	Costo = 5 kg = \$ 679.60

El análisis de costos mediante aplicación de los cálculos mencionados anteriormente permite establecer teóricamente el beneficio del uso de BAL, en la reducción de los tiempos de uso de cámara de maduración y de costos de operación, con respecto de los no inoculados.

Discusión de resultados:

La no utilización de cultivos iniciadores se ve reflejado principalmente en el costo total de la elaboración de salami por fermentación espontanea es por esta razón que no es viable realizarlo, además de que al no estar presentes las bacterias lácticas que controlen el crecimiento bacteriano es muy propenso al ataque de microflora indeseable ya que la carne fresca principal ingrediente, presenta nutrientes, así como valores de pH y actividad de agua que son condiciones que la convierten en un excelente medio de cultivo en el que prácticamente todos los microorganismos

son capaces de crecer, aunque la presencia de nitritos y nitratos por su actividad antimicrobiana es importante al inicio de la maduración, estos se van descomponiendo durante el proceso, por lo que su actividad antimicrobiana se va reduciendo a medida que avanza la maduración, es por esto que debe surgir la necesidad de aplicar tecnologías adecuadas que sirvan de obstáculos al crecimiento de microorganismos patógenos y deteriorantes, además de que se puede presentar y que no siempre es visible la alteración del gusto y de aroma al salami final.

7. Análisis mercadológico

Las Figuras 33 y 34 muestran la propuesta de etiqueta para el salami elaborado, con base las especificaciones que señala la NOM-051-SCFI-1994, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados, como es el caso de:

- Requisitos obligatorios de información
- Requisitos opcionales de información
- Lista de ingredientes
- Fecha de caducidad
- Leyendas de conservación
- Leyendas precautorias o de advertencia



Figura 3. Propuesta de etiqueta principal

La etiqueta se propone de acuerdo con las normas mencionadas anteriormente, para cubrir las especificaciones que requiere el etiquetado, ya que una de las funciones es proporcionar al consumidor información acerca del producto, es decir, los ingredientes que están involucrados en el proceso de elaboración, el lote y la fecha de producción, así como la fecha de caducidad, el lugar donde se elaboró y las condiciones de almacenamiento para no ocasionar la descomposición del producto por mal manejo.

En cuanto al diseño del etiquetado, se analizaron logos y colores de varias marcas de salamis y se optaron por colores similares para tener una identificación similar con los productos del mismo ramo.

Para el nombre del producto, se buscó un nombre que pudiera identificar fácilmente al salami, y que fuera fácil de recordar, por eso se seleccionó el nombre de “SALAMÍN”.



En Salamín se seleccionan cuidadosamente los ingredientes para elaborar nuestro producto y satisfacer las más variadas necesidades del mercado.



SALAMÍN

No. DE LOTE

FECHA DE CADUCIDAD

INGREDIENTES: Carne de res, carne de cerdo y lardo, sal común, azúcar, sal cura, cultivos iniciadores.

PRODUCTO ELABORADO POR:
Salamis de México, S.A de C.V. Av. Huehuetoca 335 Col. Xhala. C.P 55715 Edo. De México.

EL PRODUCTO NO NECESITA COCCIÓN.

CONSERVESE EN REFRIGERACION DE 2 A 4°C.



Figura 4. Propuesta de etiqueta trasera

En cuanto al empaque, se escogió la bolsa Zublon PCH como se muestra en la Figura 35, ya que conserva de manera íntegra al producto, es decir, conserva sus propiedades físicas y organolépticas, además se adapta mejor a la presentación final del mismo, ya que este es en rebanadas con un peso neto de 250 g.

La ventaja de utilizar este tipo de envase es porque permite un cierre hermético, es decir, al retirar el aire de la bolsa se obtiene una vida útil más larga, conservando las características organolépticas del salami, ya que al eliminar el oxígeno no existe crecimiento de microorganismos anaerobios, psicrófilos y mesófilos que son los que originan la rancidez y la descomposición.



Figura 5. Bolsa Zublon PCH para empaque del salami final

Dentro de las funciones que desempeña el envase son:

- a) Proteger al salami evitando una contaminación con otros productos ya que la bolsa está perfectamente sellada.

- b) Fácil presentación, así, el consumidor puede visualizar al salami con las características deseadas a simple vista, como son, el color, el tamaño y la forma, sin embargo la textura y el sabor se percibirán hasta que deguste el producto.
- c) Se adapta fácilmente al salami ya que la presentación final será de 250 g, es por esta razón que la presentación para el consumidor es atractiva para la vista.
- d) Finalmente, brinda al consumidor que la bolsa que cubre al producto se desprenda fácilmente y tiene la ventaja de una vez abierta pueda seguir conservando el producto por la facilidad de pegar y despegar la película que lo recubre, ya que al cabo de un tiempo razonable para el consumo del salami, este mantiene su frescura, aroma, sabor y propiedades nutritivas, por lo que se encontrará prácticamente en las mismas condiciones que si los hubiera consumido el mismo día que lo compró.

Discusión de resultados:

El desarrollo mercadológico específicamente para productos nuevos o mejorados como es el salami es de suma importancia porque de esto dependerá la aceptación por parte de los consumidores, de este modo se identificaron los productos similares y se analizaron los precios, etiqueta, envase, etc., para realizar las propuestas para el producto.

El salami, al ser un producto mejorado busca satisfacer las necesidades de los compradores, por lo que en su lanzamiento deberá tener un posicionamiento que influya en la percepción de los consumidores que tienen de un producto o específicamente de una marca, por lo que el nombre propuesto para el salami fue “Salamín” ya que es un nombre corto y fácil de recordar y no existe en el mercado un salami con un nombre similar; en lo referente a la etiqueta su función es identificar al producto por lo que los colores que se emplearon se escogieron con respecto a etiquetas consultadas de productos similares, del mismo modo para que fueran atractivos para la vista; la etiqueta también debe de poseer un instructivo que explique su contenido, esta se realizó con base en las especificaciones de la NOM-051-SCFI-1994; en ella se mostraron los ingredientes para que los posibles consumidores tengan conocimiento de estos y se aseguren si son aptos para el consumo o no; como es un producto en el que la vida de anaquel no es duradera se debe especificar la fecha de caducidad así como las condiciones de conservación. El envase propuesto se basó también para conservar de manera íntegra al producto y además que fuera práctico para su manejo y conservación, se prefirió la presentación final de salami rebanado y con un peso de 250g que permite tener disponible este producto para su consumo.

CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos del estudio de mercado indicaron que la demanda de los productos cárnicos madurados obedece principalmente al hábito de consumo y disponibilidad en el mercado del mismo.
2. Las formulaciones de los lotes de salami con adición y sin adición de cultivos iniciadores, se realizó por medio de una hoja de cálculo que permitió el diseño de las mismas.
3. La revisión de resultados previos en la literatura respecto a los productos cárnicos madurados, indican aspectos benéficos del uso de BAL principalmente por su actividad antimicrobiana.
4. El uso de cultivo iniciadores en el lote de salami adicionado con *Pediococcus acidilactici* demostró mejores características organolépticas en comparación con el salami adicionado con *Lactobacillus plantarum*.
5. La evaluación sensorial permitirá identificar la aceptación, mejora o rechazo del producto cárnico madurado tipo salami.
6. El análisis de costos permitió establecer teóricamente el beneficio del uso de BAL, en la reducción del tiempo de maduración y los costos de operación, con respecto de los no inoculados.
7. El enfoque mercadológico permitió la propuesta de la marca, así como el diseño de la etiqueta con base en el marco legal para productos cárnicos madurados.

LITERATURA CITADA

1. Amo, A. 1980. "Industria de la Carne, Salazones y Chacinera". Ed. Aedos, España, pp 17-35.
2. ANTAD, Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales, A. C. 2008. Disponible en: <http://www.antad.net/>. Consultado el 27 de noviembre del 2008.
3. Anzaldúa, A. 1994. "La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica". Ed. Acribia, S.A. Zaragoza. España, pp 20-45.
4. Arroniz, V. J., Díaz, R. P., Ruiz, R. O., Platas, R. D., Juárez, L. F. Factores que influyen en la calidad de la carne. Disponible en: http://www.ergonormix.com/factores_influyen_calidad_carnes_articulos_2490_GDC.htm. Consultado el 7 de febrero del 2010.
5. Astiasarán, I., Martínez, J. 2003. "Alimentos, Composición y Propiedades". Ed. Mc Graw Hill, España, pp 11-50.
6. Aymerich, M. A., Hugas, M. 1998. Estado actual de la bioconservación en productos cárnicos. *Eurocarne*, **72**,39-51.
7. Bacus, J. 1984. Actualización sobre la Fermentación de Embutidos Cárnicos. *Food Technol.* **38**(6): 59-63.
8. Badui, E. A. 1999. "Química de los alimentos". Ed. Prentice Hall México, México.
9. Baumgart, J. 1990. Microbiological investigation of foodstuffs. 2a, Ed., Hamburgo, Alemania.
10. Bello, H.N. y Durán, B.I. 1992. Aplicación de *Pediococcus acidilactici* en la elaboración de un embutido tipo salami. Tesis. Ingeniería en Alimentos. FESC-UNAM, México, pp 30-47.
11. Bloom, H., Katla, T., Hagen, B.F. y Axelsson, L. 1997. A model assay to demonstrate how intrinsic Factors affect diffusion of bacteriocins. *Int. J. Food Microbiol.*, **38**, 103-109.
12. Bruckenhüskes, H.J. 1993. Selection criteria for lactic acid bacteria to be used as starter cultures for various food commodities. *FEMS Microbiology Reviews* **12**, 253-272.
13. Caplice, E., Fitzgerald, G. F. 1999. Food fermentations: role of microorganisms in food production and preservation. *Int. J. Food Microbiol.* **50**:131-149.

14. Castro O. M. C., 2006. El mercado del jamón curado y embutidos en México. Disponible en: <http://www.icex.es/icex/cma/contentTypes/common/.doc>. Consultado el 18 de Septiembre del 2008.
15. Cleveland, J., Montville, T. J., Nes, I.F., Chikindas, M. L., 2001. Bacteriocins: safe, natural antimicrobials for food preservation . *Int. J. Food Microbiol.*, **71**, 1-20.
16. C.N.G 1995. Información Económica Pecuaria, Dirección de Estudios Económicos y Comercio Internacional.
17. Cooperativas, Agroalimentarias. 2009. Carne y productos cárnicos. Disponible en: http://www.agroalimentacion.coop/1/1_3.asp. Consultado el 04 de noviembre de 2009.
18. COMECARNE, Consejo Mexicano de la Carne. 2006. La carne y la economía nacional. Disponible en: <http://www.comecarne.org/>. Consultado el 18 de Julio del 2009.
19. COMECARNE, Consejo Mexicano de la Carne. 2010. Disponible en <http://www.comecarne.org/>. Consultado el 22 de enero del 2010.
20. Consigli, R. 2001. ¿QUÉ ES LA CALIDAD DE LA CARNE? Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/carne_y_subproductos/21-que_es_la_calidad_de_la_carne.pdf. Consultado el 18 de Febrero del 2010.
21. Coretti, K. 1986. "Embutidos: Elaboración y defecto". Ed. Acribia, España; pp 38-39
22. Cristóbal M. B., Farrés G. S. A., López P, J., y Llorente, B.A. Propiedades físicas y fisicoquímicas de salamis de diferentes formulaciones adicionados o no de cultivos iniciadores. Congreso de la SMBB. Acapulco, Gro. Méx. 25-29 junio de 2009.
23. Daeschel, M. A. 1989. Antimicrobial substances from lactic acid bacteria for use as preservatives. *Food Technol.*, **42** (1):164.
24. DeMan, J. C., Rogosa, M. and Sharpe M.E., 1960. A medium for the cultivation of lactobacilli. *Appl Bacteriol.* **23**:130-135.
25. De Vuyst, L., Vandamme, E. J., 1994. Bacteriocins of lactic acid bacteria, Blackie Academic and Professional.
26. Eusse, G.J. 2000. La carne de cerdo, guía práctica para su comercialización, Disponible en: <http://www.sian.info.ve/porcinos/eventos/expoferia/jorge.htm>. Consultado el 03 de Noviembre del 2008.
27. Federal Register. 1988. Nisin preparation: Affirmation of gras status a direct human food ingredient. *Fed. Register.* **54**:11247-11251.
28. Fennema, O. R. 2000. "Química de los alimentos". Ed. Acribia, España; pp 1039-1110.

29. Fischer, L. 1993 "Mercadotecnia". Ed. Mc Graw-Hill, México; pp 90-140.
30. Flores J., Vélez A. 2002. Foro Mundial FAO – OMS de Autoridades de Reglamentación sobre Inocuidad de los Alimentos. Comunicación y partición. La experiencia de México. Versión 2. Secretaría de Salud y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponible en: www.fao.org/docrep/meeting/004/AB446S.htm. Consultado el 22 de Noviembre del 2008.
31. Foegeding, P. M., Thomas, A., B., Pilkington, D. H. y Klaenhammer, T. R. 1992. Enhanced control of *Listeria monocytogenes* by in situ-produced pediocin during fermented sausages production. *Appl. Env. Microbiol.*, **58** (3), 884-890.
32. Frago, L., Fernández, M., 2000. Las bacterias lácticas como probióticos y biopreservantes. *Alimentaria*. Abril, pp 89-90.
33. Franco, I.; Prieto, B.; Cruz, J.M.; López, M.; Carballo, J. 2002. Study of the biochemical changes during the processing of Androlla, a Spanish dry-cured pork sausage. *Food Chem.* **78**, 339-345.
34. Gänzle, M., Weber, S., Hammes, W., 1999. Effect of ecological factors on the inhibitory spectrum and activity of bacteriocins. *Int. J. Food Microbiol.* **46**, 207-271.
35. Garza, J. I., 2006. Vinculación salud humana y salud animal. Hacia una sola salud, Academia Nacional de Medicina. Disponible en: <http://www.anmm.org.mx>. Consultado el 10 de Octubre del 2008.
36. Girard, J.P. 1991. "Tecnología de la carne y de los productos cárnicos", 4ª ed., Ed. Acribia, España. pp 25-47
37. Gould, G.W. 2000. Strategies for food preservation. En *The microbiological safety and quality of food*. Ed. Lund, B.M., Baird Parker, T.C. y Gould, G W., Vol I, DE. Aspen publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland, pp.19-31.
38. Guerrero, G. 2006. Herramienta de Cálculo para la formulación de productos cárnicos. Tesis. Ingeniería en Alimentos. FESC-UNAM, México, pp 41-56
39. Hagen, F. B., Berdagué, J., Holck, L. A., Naes, H. and Blom, H. 1996. Bacterial Proteinase Reduces Maturation Time of Dry Fermented Sausages. *J Food Sci.* **61** (5): 1024-1029.
40. Heinz, W. 1973. "Tecnología Práctica de la carne". Ed. Acribia, España.
41. Hugas, M. 1998. Bacteriocinogenic lactic acid bacteria for the biopreservation of meat and meat products. *Meat Sci.* **49**, 139-150.
42. INEGI. 2006. Anuario estadístico de los E.U.M. 2002-2006. SPP. México.

43. INEGI. 2008. Anuario estadístico de los E.U.M. 2004-2008. SPP. México.
44. Jay J., 1996. *Modern Food Microbiology*. Ed., Chapman and Hall, New York.
45. Klaenhammer, T. R, Fitzgerald, G. F., 1994. Bacteriophage and bacteriophage resistance: Em Gasson, M. J. De Vos, W. M. IEds, genetics and biotechnology of lactic acid bacteria. Chapman and Hall, London, England, pp. 106-168.
46. Kotler, P. 1996. “Dirección de Mercadotecnia: Análisis, planeación, implementación y control”. 2ª Edición Prentice-Hall Hispanoamericana, México, pp 166-225.
47. Kotler, P. 2001. “Fundamentos de Marketing”. 11^{va} ed. Ed. McGraw Hill, México, pp 7-22.
48. Lamb, W.C. 2006. “Fundamentos de marketing”. 4ª ed. Ed. Thomson, México, pp 185-187.
49. Lawrie R. A. 1998. “Ciencia de la carne”. 3ª ed. Ed., Acribia, España. pp 246-275.
50. Leistner, L. 2000. Basic aspects of food preservation by hurdle technology. *Int. J. Food Microbiol.* **55**, 181-190.
51. Leonar, L.C.H. 2002. Bioquímica de la Transformación del músculo en carne; Tesis de Licenciatura, FESC-UNAM, México, pp 25-78.
52. Llorente, B.A. 1997. Influencia en el manejo de los animales antes del sacrificio en la calidad de la carne. *Lácteos y Cárnicos Mexicanos*. **12** (5): 12-15
53. Llorente, B.A. 1998. Producción de bacteriocinas de *Pediococcus acidilactici* bajo diferentes condiciones de cultivo; Tesis de Maestría en Microbiología, FESC-UNAM, México, pp 1-7.
54. Llorente, B.A. Alvarado., C. G. A., Mercado, M. C., Leonor, L. C y Rico, P. J. 2009. Manual de manejo relacionado con el sacrificio de los animales.
55. López de Torre G., Carballo B. y Madrid A. “Tecnología de la Carne y los Productos Cárnicos”. 2001. 2ª ed. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España, pp 15-23.
56. Lücke, F. 2000. Utilization of microbes to process and preserve meat. *Meat Sci.*, **56**, 105-115.
57. MacDonald, K., Sun., 1999. Predictive food microbiology for meat industry: a review. *Int. J. Food Microbiol*, **52**, 1-27.
58. McMullen, L.M; Stiles, M.E., 1996. Potential use of bacteriocin-producing lactic acid bacteria in preservation of meats. *J. Food Prot. Suppl.* 64-71.

59. Molinero, Luis M. 2003. Análisis de Varianza. Disponible en: <http://www.seh-lelha.org/anova.htm>. Consultado el 25 de Septiembre del 2008.
60. Molins, R.A. 1991. "Phosphates in Food". 1st ed., Ed. CRC-Press, pp. 121-165.
61. Mollins, A.R. 1993. "Microbiología Cárnica". Lácteos y Cárnicos Mexicanos, **8** (4), 12-25.
62. Montel, M.C.; Masson, F.; Talon, R. 1998. Bacterial role in flavor development. *Meat Sci.* **49**, 111-123.
63. Montville, T. J., Winkowski, K. 1997. Chap 30: Biologically based preservation systems and probiotic bacteria. En: Boyle, M.P., Beuchat, L.R. and Montville, T. J.(Eds.). *Food Microbiology: Fundamentals and frontiers*,. 1st ed. *Am. Soc. Microbiol.* Washington, U.S.A.
64. Müller, G., Ardoíno, A. 2006. "Procesamiento de carnes y embutidos. Elaboración, estandarización y control de calidad". Manual práctico. Ed, Piedra Santa, Estados Unidos; pp 133-164.
65. Niinivaara F.P., Pirkko A. 1973. "El valor nutritivo de la carne". Ed, Acribia, España; pp 57-61.
66. Norma Mexicana de Calidad NMX-F-142-1970. Calidad para el Salami Cocido
67. Norma Oficial Mexicana NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos, en aquellos puntos que resultaron procedentes.
68. Norma Oficial Mexicana NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne.
69. Norma Oficial Mexicana NOM-033-ZOO-1994, Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.
70. Norma Oficial Mexicana. NOM-051-SCFI-1994, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados.
71. Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.
72. Norma Oficial Mexicana. NOM-194-SSA1-2004, Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos.
73. Norma Oficial Mexicana. NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.

74. Observatório Tecnológico de La Indústria Agroalimentaria de la Comunidad española. Estudio de Consumidores: Las pruebas hedónicas. Disponible en: <http://www.observatorio-alimentario.org/especiales/consumidores/3.htm>. Consultado el 07 de Octubre del 2008
75. Olson, T., 1994. Minimal processing-preservation methods of the futures an overview. *Trends in food sci. And Technol*, **5**, 341-344.
76. Pedrero, D.L. y Pangborn, R.M., 1996. "Evaluación Sensorial de los Alimentos". Alhambra Mexicana, México; pp 105-107
77. Promar International, 2002. Oportunidades para los embutidos en México. Disponible en http://www.icex.es/staticFiles/EmbutidosMexico_1365_.pdf. Consultado el 21 de Enero del 2010.
78. Ray, B., Daeschel, M., 1992. Food Biopreservatives of Microbial Origin. *CRC Press*, Florida, USA.
79. Rico, P.J.L.; Márquez, M.C.; Oliver, G.M.; Fajardo R.M. 2009. Bases morfológicas y moleculares del músculo y tejidos asociados que guardan relación con la ciencia de la carne. En: Llorente, B.A.; López, P.J. y Rico P.J.L. Antología del curso-Taller de actualización en tópicos de carne y productos cárnicos.
80. Rivera, Q.J. 2004. Evaluación del efecto de bioconservación en salamis al adicionar *Pediococcus acidilactici* ATCC 8042 como cultivo iniciador. Tesis de Maestría en Microbiología, FESC-UNAM, México, pp 6-19.
81. Ross, R. P., Morgan, S. and Hill, C. 2002. Preservation and fermentation: past, present and future. *Int. J. Food Microbiol.* **79**, 3-16.
82. SAGARPA. 2008. Anuario Estadístico de la Producción Pecuaria de los E.U.M (varios años).
83. Sancho, J., Bota E. 2002. Análisis Sensorial de los Alimentos. Alfaomega, México; pp 142-150.
84. Santrich, D. 2006. Evaluación de la calidad y composición de la carne. Disponible en: <http://grad.uprm.edu/tesis/santrichvacca.pdf>. Consultado el 18 de Septiembre del 2008.
85. Segovia L. E, Albornoz G. A. Conociendo al consumidor de la carne. Disponible en: http://avpa.ula.ve/docuPDFs/libros_online/manual-ganaderia/seccion9/articulo6-s9.pdf. Consultado el 25 de agosto del 2008.
86. Schiffner. M. 1978. "Cultivos bacterianos para la Industria Cárnica". Ed. Acribia, España, pp 4-25, 57-59, 122-127.

87. Schiffner, E., Opper, K., Lörtzing, D. 1996. "Elaboración casera de carnes y embutidos". Ed. Acribia, España, pp 83-179.
88. Siegfried G. M. 2003. "Procesamiento de Carne y embutidos". Ed. Piedra Santa, pp 145-190.
89. Sigma Alimentos, S.A de C.V. 2005. Disponible en: http://www.sigma-alimentos.com/pdf/infoanual_2005.pdf. Consultado el 20 de enero del 2010.
90. Silla, M.H. 1989. Bacterias ácido lácticas: iniciadores fermentativos en productos cárnicos. *Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos*. **29**, 1-16.
91. Smith, J.L. Palumbo, S. 1983. Uso de Cultivos Iniciadores en Productos Cárnicos. *J. Food Protection*. **46** (1) 997-1006.
92. Stiles, E. M. 1996. Biopreservation by lactic acid bacteria, *Antonie van Leeuwenhoek*, **7**, 331-345.
93. Venegas O. 1998. Clasificación de los productos cárnicos. Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/ali/vol13_1_99/ali11199.htm. Consultado el 10 de febrero del 2010.
94. Villamar Angulo L, 2004 "Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Carne de Bovino en México", SAGARPA, D.F., México
95. Vittadini, E., Chinachoti, P., 2003. Effect of physico-chemical and molecular mobility parameters on *Staphylococcus aureus* growth. *Int. J. Food Sci. Technol.* **38**, 841-847..
96. Zimmerman, M, 2005. pH de la carne y factores que lo afectan. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/146-carne.pdf. Consultado el 18 de Febrero del 2010.

ANEXOS

**Especificaciones y cotizaciones
de los equipos**

ANEXO A. Especificaciones y cotización del equipo Cutter Hobart



STANDARD FEATURES

- 1 H.P. Motor
- 18" Stainless Steel Bowl
- One-piece Burnished Aluminum Housing
- 1725 RPM Knife Rotation
- Bowl Cover Safety Interlock
- 20 RPM Bowl Rotation
- Double Cutlery Grade Stainless Steel Knives
- Pull/Push On/Off Switch
- 3" Stainless Steel Legs With Rubber Feet
- 6' Flexible Cord and Plug

OPTIONS

- #12 Attachment Hub
- Deluxe Bowl Cover (with attachment hub only)

ACCESSORIES

- Vegetable Slicer
- Meat Chopper Attachment

MODELS

- 84186 – Food Cutter with 18" Stainless Steel Bowl, Double Cutlery Grade Stainless Steel Knives with Stainless Steel Knife Comb and 3" Stainless Steel Legs with Rubber Feet
- 84186C – Maximum Security Correctional Package (115/60/1 and 208/60/3 with attachment hub only)



PRECIO: \$ 183,587.98

ANEXO B. Especificaciones y cotización de la embutidora Hollymatic



Máquina Embutidora Hidráulica EM-12

Máquina embutidora hidráulica vertical marca Berkel, máxima hermeticidad entre pistón y cilindro, velocidad y presión de salida graduable para cualquier tipo de pasta. Tapa, pistón y gabinete en acero inoxidable, descompresión automática, manómetro para control de presión. Capacidad: 12 Lt., Embudo extrusor de 12 mm exterior y 10 mm interior Motor $\frac{3}{4}$ HP. Opción de: 220 Volts 60 ciclos monofásica Alto: 104 cm Ancho: 42 cm. Largo: 45 cm Peso Neto aprox. 70 Kg.

Alimentación Eléctrica: 220 Volts 60 Hz Trifásico.



PRECIO: \$ 101,585.25

ANEXO C. Especificaciones y cotización de la balanza analítica OHAUS

BALANZA ANALITICA OHAUS

Modelo: EPE214C



- Fácil de limpiar
- Indicador de niveles en la parte frontal
- Configuración de ambientes seleccionables
- Opciones fáciles de manejar
- Puertas removibles para una fácil limpieza y acceso
- Botón frontal para una referencia fácil
- Seguro estandar
- Seguro para bloqueo de menú
- Modelos para múltiples aplicaciones y medidas de unidad
- Cabina Analítica fácil de limpiar – La cabina esta diseñada con paneles de vidrio, incluyendo tres puertas deslizable. Todos los paneles son fáciles de quitar y reemplazar con fondo de acero inoxidable. Es fácil de limpiar.
- Burbuja de nivel al frente – La Pioneer ha sido diseñada con una burbuja de nivel al frente, para que los usuarios puedan asegurarse de que la balanza este nivelada antes de usarla.
- Controles de Ajuste para el medio ambiente – Tres filtros y seguimiento de cero, ajusta la sensibilidad de la balanza por turbulencias en el medio ambiente, para lograr una mejor estabilidad.
- Flexible de Opciones Disponibles – Aseguran la exactitud con la opción de calibración interna. Modelos opcionales aprobados, están disponibles también, conforme a los requerimientos Legales o Metrológicos.

PRECIO: \$ 38,544.78

ANEXO D. Especificaciones y cotización de la campana de Seguridad Biológica



CAMPANA DE SEGURIDAD BIOLÓGICA

Marca: NUAIRE

Modelo: NU-126-400

De proporcionar una distancia menor de la aerodinámica a la superficie de trabajo, por lo que es más fácil llegar a los materiales, a casi una vista sin obstrucciones del interior de la caja, significa que el trabajo más inteligente, más seguro y más eficiente. Estos son sólo dos de docenas de características ergonómicas.

El microprocesador en el Labgard sentidos, displays y controles de flujos de aire del gabinete mantener un equilibrio entre la oferta y el sistema de aire de escape de aire del sistema con un par de doble termistor sondas, que son calibrados individualmente para compensación de temperatura. Una sonda vigila y controla el flujo de aire dentro de la zona de trabajo, mientras que la segunda sonda de monitores y muestra el caudal de escape, que, en el concierto de proporcionar un óptimo flujo de aire de equilibrio punto de consigna para el mayor número posible de rendimiento sobre.

Dimensiones exteriores:

Ancho (W)	41 5 / 8 (1057)
Profundidad (D) (Centro de Control Incl.)	32 7 / 8 (835)
Altura (H) (Incl. escape Grill)	63 (1600)
Basestand, 30 "WS	89 1 / 2 (2273)
Basestand, 36 "WS	95 1 / 2 (2426)

Dimensiones interiores:

Ancho (W)	34 3 / 8 (873)
Profundidad (D)	23 1 / 2 (597)
Altura (H)	28 1 / 2 (724)

PRECIO: \$ 59,374.71

ANEXO E. Especificaciones y cotización del Paw kit Decagon

Marca: Decagon

Modelo: PO 3733

Pequeño, robusto, y asequible.



Originalmente diseñadas para los inspectores del gobierno, el 4-pulgadas Pa_w kit es una actividad de agua instrumento fiable para el uso en movimiento. Para hacer una medición, el sensor de tapa trasera cubierta y colocar el kit de Pa_w AquaLab más de una muestra estándar de taza. Una pulsación de un botón dentro de una lectura precisa de cinco minutos.

Pa_w kit incluye a los propietarios de los inspectores, los fabricantes desigual, las pequeñas empresas de alimentos, producción y directores de línea de control de calidad, entre otros. Pa_w El kit es una precisión de $\pm 0,02$ w uno, por lo que sólo se utiliza cuando una mayor precisión no es crítica.

Razones para usar el kit de Pa_w:

- La mayoría de la actividad del agua instrumento asequible en el mercado.
- Controles y verificaciones in situ fuera del laboratorio.
- Facilidad de uso.
- Portabilidad.

Especificaciones:

Precisión:	Un $\pm 0,02$ w
Rango:	Un 0 a 1.000 w
Velocidad de medición:	<5 minutos
Resolución:	Un $\pm 0,01$ w
Entorno operativo:	4 a 50 ° C (39,2 a 122 ° F) 0 a 90% humedad relativa (sin condensación)
Sensores:	Sensor de humedad dieléctrico
Plato muestra Capacidad:	7 ml recomendada (15 ml completo)
Duración de la batería:	3 años (típico)
Peso:	115 g (4 onzas)
Dimensiones:	24,7 x 15,2 x 5 cm (9,75 x 6 x 2 en)
Pantalla:	De 6 dígitos LCD con símbolos (3-dígitos una w, de 3 dígitos temp.)
Garantía:	Un año, piezas y mano de obra

PRECIO: \$ 41,000.00

ANEXO F. Especificaciones y cotización del autoclave (Olla Express Presto)

OLLAS EXPRESS®



OLLA EXPRES PRESTO CLASICA 21 LTS

- Con parrilla para cocinar a vapor.
- Tubo de escape.
- Regulador de presión.
- Válvula de seguridad.
- Empaque para un sellado hermético.
- Interlock (Ayuda a la salida del Aire del interior de la olla automáticamente).
- Manómetro (Indicador de presión existente en el interior de la olla)

PRECIO: \$ 2,889.00

ANEXO G. Especificaciones y cotización de la Centrifuga Clínica Thermo IEC

CENTRIFUGA CLÍNICA

Marca: Thermo IEC

Modelo: centra CL-2



mex@labtech.com.mx

LAB-TECH INSTRUMENTACION, S.A. DE C.V.

YACATAS NO. 319 NARVARTE
DISTRITO FEDERAL 03020
(55) 5543-6302 Fax (55) 5687-5804

Página 1

Cliete 0953
Nombre FACULTAD DE QUIMICA
Dirección CIUDAD UNIVERSITARIA
Ciudad MEXICO
Teléfono(s) 56225338 56223096 Condiciones VENTA A 30 DIAS
Agente 026 HERIBERTO VAZQUEZ SOLORZANO
Atención FABIOLA FLORES SERVIN
Comentarios
Cotizador ZORAYDA E. E. SANCHEZ MALDONADO Ext. 110

Cotización
082458

Código	Descripción	Marca	Cantidad	Prec Unit.	%D	Mo	Subtotal
4260F	CENTRIFUGA MODELO CL2. ESPECIFICACIONES: CAPACIDAD MAX: 50 ML. DISPLAY: 1000 A 8500 RPM. PESO TOTAL: 11 KG. MARCA TEHRMOFORMA.	THERMOFORMA	1	1,850.00		US	1,850.00

LAB-TECH INSTRUMENTACION, S.A. DE C.V.
ZORAYDA E. E. SANCHEZ MALDONADO

Condiciones Generales

PRECIOS EN DOLARES, SE FACTURA AL TIPO DE CAMBIO VIGENTE.
PRECIOS LAB EN LA CIUDAD DE MEXICO.
TIEMPO DE ENTREGA: 45 A 60 DIAS.
VIGENCIA DE LA COTIZACION: 15 DIAS.

PRECIO: \$ 25,141.50

ANEXO H. Especificaciones y cotización de la rebanadora Torrey



REBANADORAS TORREY



La cuchilla está rodeada por un protector metálico que evita accidentes durante su limpieza y protege la cuchilla de cualquier golpe. Además, el interruptor cuenta con una lámpara que se enciende cuando el motor está en uso.

Sistema de afilado integrado

Es muy fácil de usar y ayuda a tener un filo perfecto, ya que afila y asienta la cuchilla con su sistema de piedras móviles.

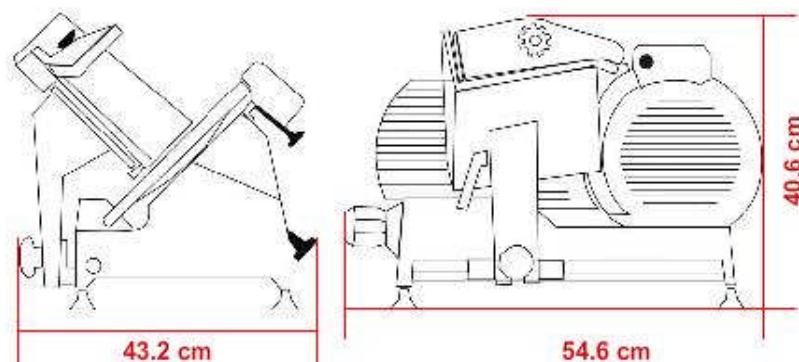
Rebanadas consistentes

Regulador de ancho de corte graduado (0 a 12 mm) para ajustar el ancho de cada rebanada.

FICHA TÉCNICA

Modelo	RB 250
Motor	1/3 HP 0.25 KW
Volts	127/220 V
Hz	50/60
Diámetro de la cuchilla	250 mm 9.8"
Velocidad de la cuchilla	430 RPM
Ancho de corte	0 a 12 mm 0 a 0.47"
Peso neto	20 Kg 44 Lb
Peso con empaque	25 Kg 55 Lb
Recorrido del carro	25.5 cm 10"

MEDIDAS:



PRECIO: \$ 7,800.00

ANEXO I. Especificaciones y cotización del empaque Zublon PCH



HOJA TÉCNICA DE PRODUCTO Zublon® PCH-bio250

Documento: OPE-ASC-ESP-11
Emisión: Dic 08
Revisión: No. 0 / 12-Ene-09
Página: 1 de 2

1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Es una película que ofrece barrera, flexible, formada por coextrusión compuesta de Poliamidas y Poliolefinas. Es versátil por tener una excelente estabilidad, resistencia mecánica y transparencia. Baja Transmisión de Oxígeno, Baja Permeabilidad de Gases y de Vapor de Agua. La cual permite realizar empaques al vacío con un excelente sellado. Todas nuestras materias primas están aprobadas por la *USFDA* para ser empleados como material de empaque en la industria alimenticia.

2. APARIENCIA DEL PRODUCTO

Es una película plástica clara.

3. COLOR DE PRODUCTO

El color del producto es claro.

Color	Codigo
 Claro	C

4. IMPRESIÓN

Los diseños impresos pueden llevar la siguiente combinación de tintas: 6 frente ó 4 frente y 2 reverso.

5. ANCHO PLANO

Rango de Fabricación	Medidas (Pulgadas)		Tolerancias (Pulgadas)	
	Desde	Hasta	MIN	MAX
Rango	4"	20"	0	1/8"

6. LARGO

Rango de Fabricación	Medidas (Pulgadas)		Tolerancias (Pulgadas)	
	Desde	Hasta	MIN	MAX
Rango	6"	20"	0	0

7. CALIBRE

Rango de Fabricación	Producto		Tolerancias			
	Codigo	Valor Nominal	(Pulgadas)		(micras)	
			MIN	MAX	MIN	MAX
Ver seccion 5 Plano Ancho	Sello recto	0.00250" (63 micras)	0.00230	0.00270	50	68

8. PROPIEDADES FÍSICO-MECANICAS

Propiedad	Condicion de Prueba	Unidad	Valor Nominal	Método
Calibre	Medidor de espesores	Pulgadas	0.00250	OPE-ASC-PEO-04
Transmision vapor de agua	37.8°C (100°F) a 100% HR	g / 100 in ² / dia	1.15	ASTM-F-1249-06
		g / m ² / dia	17.82	
Transmision de oxigeno	23°C (73°F) a 0% HR	cm ³ / 100 in ² / dia	1.86	ASTM-D-3985-05
		cm ³ / m ² / dia	28.83	
Opacidad	Espectrofotometro D50 a 2°	%	92	ASTM-D-1003-00
Claridad		%	93	
Resistencia a la tensión	Dinamometro	lbf / in ²	DM 13107	ASTM-D-882-02
Elongación de ruptura			DT 13017	
DT 157				

DT: Dirección Transversal, DM: Dirección Maquina, HR: Humedad Relativa

9. TERMOSELLABLE

Si posee esta propiedad

10. CONDICIONES DE USO

Para mayor información visitar la página web: www.zubex.com.mx en la sección: Manuales / Manual de Usuario / Manual Bolsa, encontrará recomendaciones para un mejor desempeño.

11. CONDICIONES DE ALMACENAJE

Mantener a temperatura menor a 40°C, libre de humedad, No exponer al sol ni altas temperaturas.

Los datos proporcionados son obtenidos con base a nuestro análisis y conocimiento, sirven como referencia, cualquier cambio

Elaboró:
Q.F.B Blanca Alvarado.
Aseguramiento de Calidad

Revisó:
Ing. Sergio.Mendoza H.
Gerencia de Conversión

Revisó:
Ing. Abel.Montoya G.
Gerencia de Operaciones

Autorizó:
Lic. Miguel Zubiría E.
Dirección General

Queda prohibida la reproducción parcial y/o total de este documento sin la autorización por escrito.

Zubex Industrial, S.A. de C.V.

Padre Severiano Martínez 203 | Col. Parque Industrial Regiomontano | C.P. 64540 | Monterrey N.L. México | Tel. y Fax + 52 (81) 5000-9500
Atención a Clientes 01800 112 0602

www.zubex.com.mx



COTIZACIÓN ENVASE PRODUCTO FINAL



Maw Mexicana, S.A. de C.V.
 Norte 45 # 652-C Col. Industrial Vallejo
 C.P. 02300 México, D.F. / Tel.10551919
 www.zubexcentro.com

Dirigida a: UNAM
 En Atención de: Mónica Sánchez D.
 Domicilio: México, D.F.
 Tel / Fax / e-mail: mosadi86@hotmail.com

Cotización no. NNNN101
 Fecha de Elaboración: 27-jul-09
 Vigencia: 30 días naturales
 Asunto: Empaque al vacío

Proceso de Fabricación: Coex 5 capas / impreso / sello f-l / rectificado
 Origen: Planta Monterrey
 Términos de entrega: a partir del diseño y pedido firmado 30 días.
 Términos de pago: 50% de anticipo 50% a la entrega
 Información Técnica: Fichas a Solicitud del Cliente
 Certificado de Calidad: Se emitirán durante el proceso de producción a solicitud del cliente
 Entrega: De acuerdo a la Política de Ventas



Descripción del Producto o Servicio	Color	Medida	Impresión	Unidad de Venta	Pedido Mínimo	Precio Unitario*	Consideraciones Especiales
Bolsa Zublon PCH	Transparente	4XS"	7 + 7	Millar	25	94 dlls	La impresión consta de 7 tintas al frente y 7 tintas al reverso, cualquier cambio al diseño se volvera a cotizar
1000 pzs	94 dlls + IVA = 108.1						
1 pz	0.1081 dlls * (13.38)						
1 pz	1.44632 pesos						

1000 pzs	94 dlls + IVA = 108.1
1 pz	0.1081 dlls * (13.38)
1 pz	1.44632 pesos