



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTILÁN

EMBUTIDOS CRUDOS, COCIDOS Y ESCALDADOS
(REVISIÓN BIBLIOGRAFICA)

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
PRESENTA:

PERLA GUADALUPE CONTRERAS RAMÍREZ

ASESOR: MVZ. MAGDA ELENA BELTRÁN CUENCA

CUAUTILAN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO

2005



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.

AGRADECIMIENTOS

FAMILIA

Gracias a **Dios** por darme cada día que he vivido bueno o malo.

A mis **Padres** por darme la vida y la mejor familia que pude tener por todo su amor y apoyo los quiero mucho.

A todos mis hermanos que los quiero mucho, gracias por estar siempre conmigo, y he aprendido algo de cada uno de ellos:

Olga: Orgullo

Jorge: Neutralidad

Ana: Libertad

Juan: Trabajo

Tere: Amor

Fernando: Cariño

Bety: Responsabilidad

Rita: Esfuerzo

A mis sobrinos:

Xochilt gracias por creer en mi

Chino y Flaco por ayudarme en la realización de esta tesis

Alejandro, Oscar, Carlos, Yolanda, Daniel, Diana, Manuel, Miguel, Lupe, Casandra, ¿?, Y Adrián. Los quiero mucho gracias por todo lo que me dan.

A mis primos: **Angélica, Gabriel Y Saúl,** aun que nos veamos poco me la paso genial con ustedes.

UNIVERSIDAD

A la gran Universidad Nacional Autónoma de México por toda una vida de estudios brindados y en especial a la FES-Cuautitlán Médico Veterinario Zootecnista, por sacar lo mejor de mi.

A la **MVZ. Magda Elena Beltrán Cuenca** por todo tu apoyo incondicional paciencia y cariño que me has brindado en este tiempo ya que sin ti esta tesis no se hubiera podido realizar.

A mi Jurado **MVZ. Humberto Arellano, M.C. Magda Elena Guerrero, MVZ. Elizabeth Quezada, MVZ. Víctor Petrone.** Por aportar sus conocimientos para mejorar esta tesis.

A todos los **Profesores** que contribuyeron en mi formación académica gracias.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS

Nancy y Miriam (Familia Santillán Peña) y Familia Flores Gómez, que a través de todos estos años me siguen recibiendo con las puertas abiertas.

Ingrid y Lupe: No se imaginan cuanto las quiero, respeto y admiro. Gracias niñas por apoyarme siempre.

Nancy Villa Nueva y Alejandro Avila: Gracias por ser mi conciencia.

Iliana, Pilar, Jehieli: Gracias por haberme regalado días muy agradables a su lado.

Edgar: Me pase días geniales a tu lado.

Oswaldo, Ivan, Toño: Cada vez que estuve con ustedes me terminaba doliendo el recto (abdominal). Gracias.

Fernando, Ángeles, Karina, Valeria y Gustavo: Por enseñarme que aun en el final puedes contar con muy buenos compañeros.

Fabi y Eli: por todo el des....astre.

Van: No se si ahora volvería a tomar las mismas decisiones.

**“Cada historia tiene un final
pero en la realidad cada final
tiene un nuevo comienzo”**

ÍNDICE

Índice	1
Índice de cuadros, figuras y esquemas	5
Resumen	10
Palabras clave	11
Introducción	12
Metodología	15
Objetivos	16
 Capítulo I Tripas o fundas	
Tripas naturales.....	17
Tripas artificiales.....	19
 Capítulo II Materias primas	
Carne.....	21
Aditivos.....	25
Condimentos.....	32

Capítulo III Embutidos Crudos o Madurados

Ejemplos.....	36
Método de elaboración.....	37
Proceso de maduración.....	39
Primera fase.....	40
Segunda fase.....	43
Clases de embutidos crudos.....	47
Defectos de los embutidos crudos.....	49

Capítulo IV Embutidos Cocidos

Ejemplos.....	55
Método de elaboración.....	55
Clases de embutidos cocidos.....	57
Defectos de los embutidos cocidos.....	60

Capítulo V Embutidos Escaldados

Ejemplos.....	63
Método de elaboración.....	64
Clases de embutidos cocidos.....	66
Defectos de los embutidos cocidos.....	68

Capítulo VI Alteraciones y Adulteraciones

Alteraciones.....	75
Adulteraciones.....	76

Capítulo VII Método de Conservación de los Alimentos

Ahumado.....	79
Producción del humo.....	80
Efectos del ahumado sobre los productos cárnicos.....	85
Efectos conservadores del humo.....	86
Efectos endurecedores del humo.....	87
Procedimientos de ahumado.....	88
Producción de humo.....	88
Aplicaciones especiales del humo.....	94
Defectos del humo.....	95
Métodos de cocción.....	95
Refrigeración.....	100
Congelación.....	101
Envasado.....	102

Capítulo VIII Instalaciones

Distribución de áreas.....	104
Economía de movimientos / mínima distancia.....	108
Máximo aprovechamiento del área.....	109
Vientos dominantes.....	109
Características del proceso.....	110

Capítulo IX Inocuidad y Calidad

Sistema HACCP.....	111
Buenas Practicas de Manufactura (BPM).....	116
Procedimientos Estándar de Higiene Operacional (POES).....	119
Verificación de las Buenas Practicas de Fabricación.....	124

Capítulo X Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA)	
Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA).....	131
Tipos de contaminación.....	133
Bacterias.....	134
Virus.....	140
Hongos.....	141
Parásitos.....	141
Vehículos de transmisión de enfermedades.....	145
Capítulo XI Métodos de Limpieza y Sanitización	
Detergentes.....	152
Higiene personal.....	153
Lavado de manos.....	154
Capítulo XII Producción de Embutidos en México	
Producción de Embutidos en México.....	156
Capítulo XIII Legislación	
Ley general de salud.....	168
Normas Oficiales Mexicanas.....	173
Normas Mexicanas.....	176
Especificaciones del producto.....	178
Métodos de análisis.....	181
Conclusiones	182
Glosario	184
Glosario de abreviaturas.....	185
Bibliografía	186

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ESQUEMAS

CUADROS

Cuadro 1: Características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales propias del tejido muscular.....	24
Cuadro 2: Relación de condimentos y especias más utilizadas en el tratamiento de la carne.....	35
Cuadro 3: Características de los humos producidos por diferentes procedimientos....	89
Cuadro 4: Temperatura y almacenamiento de algunos embutidos.....	101
Cuadro 5: Multiplicación de bacterias en relación al tiempo.....	138
Cuadro 6: Principales enfermedades provocadas por los alimentos.....	142
Cuadro 7: Producción nacional de embutidos.....	157
Cuadro 8: Consumo nacional de carnes frías y embutidos.....	158

Cuadro 9:	
Volumen y valor de producción de carnes frías; jamones de todos tipos....	159
Cuadro 10:	
Volumen y valor de producción de tocinos.....	159
Cuadro 11:	
Volumen y valor de producción de chorizo y longaniza.....	160
Cuadro 12:	
Volumen y valor de producción de embutidos de pavo.....	161
Cuadro 13:	
Volumen y valor de producción de mortadela.....	161
Cuadro 14:	
Volumen y valor de producción de salchicha.....	162
Cuadro 15:	
Crecimiento del mercado de carnes frías en México.....	162
Cuadro 16:	
Importaciones de productos cárnicos.....	163
Cuadro 17:	
Consumo per cápita de productos cárnicos 1994.....	165

FIGURAS

Figura 1:	
Costra superficial reseca superficie de sección turbia, núcleo pálido.....	72
Figura 2:	
Costra superficial reseca, núcleo verdoso, formación de huecos.....	72
Figura 3:	
Defecto de fabricación consiste en costra reseca marginal de un lado.....	72
Figura 4:	
Formación de pintas negras bajo la envoltura.....	72
Figura 5:	
Embutidos crudos muy enmohecidos, alteración de color del núcleo.....	73
Figura 6:	.
Superficie de sección verdosa en embutidos.....	73
Figura 7:	
Salchicha, corteza excesivamente, ahumada.....	73
Figura 8:	
Tripa estallada por formación de gas.....	73
Figura 9:	
Tripa arrugada, intensa desecación, agrietado, color anormal en el centro.....	74

Figura 10:	
Decoloración por debajo de la tripa.....	74
Figura 11:	
Representación esquemática de la producción de humo por combustión con aporte de aire.....	90
Figura 12:	
Representación esquemática de la producción de humo por fricción.....	91
Figura 13:	
Representación de una maquina de humo vaporizado.....	92
Figura 14:	
Representación esquemática de un generador de humo fluidizado.....	93
Figura 15:	
Equipo para lavado de manos.....	154

ESQUEMAS

Esquema 1:	
Clasificación de los embutidos.....	14
Esquema 2:	
Esquema de elaboración de chorizo y longaniza.....	48
Esquema 3:	
Esquema de elaboración del queso de puero.....	59
Esquema 4:	
Esquema de elaboración de la mortadela.....	67
Esquema 5:	
Características del estado humo en relación con los compuestos presentes en el mismo.....	84
Esquema 6:	
Lay- out general de una planta procesadora de carnes.....	107
Esquema 7:	
Árbol de decisiones.....	115
Esquema 8:	
Esquema de ETAS.....	132

RESUMEN

Esta tesis se elaboro con base a la recopilación selección y ordenamiento de datos relacionados con la elaboración de embutidos. La investigación se presenta en relación a la bibliografía actualizada, la legislación vigente sobre estos productos, memorias de cursos sobre el tema, artículos de revistas y tesis. Esto dio como resultado encontrar tecnología diferente a la existente en nuestro país debido a que gran parte de la información se extrajo de libros españoles, ya que México cuenta con poca información sobre el tema. Se realizo una búsqueda bibliográfica sobre los diferentes procedimientos de elaboración de embutidos crudos, cocidos y escaldados la cual se ordeno en capítulos.

Como se menciona en el capítulo I se encontró información sobre los tipos de tripas o fundas utilizadas en la producción de estos productos y en el capítulo II se encontraron referencias de las materias primas empleadas en la elaboración de embutidos desde carne hasta condimentos.

En los capítulos III, IV, V, se realizo una reseña sobre los tres métodos de elaboración de embutidos crudos, cocidos, escaldados y se mostraron ejemplos de productos y posibles defectos de fabricación de cada línea de producción.

El capítulo VI analizo las alteraciones y adulteraciones que pueden sufrir los embutidos, y el capítulo VII se encarga de describir los deferentes métodos de conservación de los alimentos.

En el capítulo VIII se encarga de describir el tipo de instalaciones que pueden ser utilizadas para la producción de embutidos y como parte del capítulo IX se eligieron diferentes fuentes sobre el Análisis y Control de Puntos Críticos (HACCP), las Buenas Practicas de Manufactura (BPM), y la verificación de estas y por ultimo los Procedimientos Estándar de Higiene Operacional (POES).

El capítulo X describe las diferentes enfermedades transmitidas que afectan al humano y el capítulo XI se enfoca a los tipos de sanitización que deberían cumplir las instalaciones y el personal que produce embutidos.

El capítulo XII se baso en estadísticas publicadas por el INEGI del año 1994 a 1997.

El capítulo XIII se concreto a organizar la legislación vigente sobre la ley de salud, reglamento de bienes y servicios, normas vigentes y especificaciones que deben cumplir los embutidos.

Palabras clave

Embutidos, tripas, defectos, ahumado, instalaciones, normas, HACCP, ETAS.

INTRODUCCIÓN

La carne constituye actualmente un componente importante en la dieta diaria, aunque debido a condiciones económicas, no es indispensable en las dietas consumidas en nuestra sociedad.(22)

Con las nuevas tendencias, el concepto de salud que tiene el consumidor es determinante. Los insecticidas utilizados en los campos de los cuales se alimenta el ganado, los medicamentos que se les administran a los animales, los aditivos que se le adicionan a los productos cárnicos procesados, son factores que influyen en el cliente para la toma de decisiones en cuanto a la compra de los productos.(22)(7)

Desde otra perspectiva, la incorporación de la mujer en la actividad económica ha requerido cambios substanciales en los tiempos que se invierten en la elaboración de alimentos para la familia. Estos son mucho menores y esto provoca requerimientos de productos de fácil preparación. En este sentido, las carnes frías o embutidos representan nuevas alternativas que han encajado perfectamente con estas necesidades actuales.(22)

Antecedentes de los Embutidos

La transformación de las distintas partes de la canal en productos cárnicos obedece a una tradición que tiene como finalidad tanto prolongar los tiempos de conservación de la carne, como conseguir un repertorio más amplio de artículos alimenticios. Muchas características de estos productos, como, aroma, sabor, composición, y grado de contaminación, difieren notablemente de las carnes sin transformar.(6)

La fabricación de embutidos cuenta con una larga tradición en todo el mundo. Así, en escritos desde la antigua Roma ya se mencionaban diversos nombres de embutidos (salsicia = salchicha) que se han conservado como raíces para la designación del embutido.(12)

Los embutidos en la actualidad

La industria cárnica ha de mejorar su propia imagen y la de sus productos, para ofrecer al consumidor productos de rápida preparación a precios accesibles e inocuos.(7)

No se pueden buscar las mismas características de calidad en una carne que va a ser consumida después de cocinarse que en otra cuyo destino es elaborar embutidos.(7)

México se encuentra en una etapa de transformación entre lo que es la carne manejada con el sistema tradicional de inspección municipal (de poca regulación) y el manejo de carnes refrigeradas con todas las normas de higiene en plantas con tipo inspección federal, TIF, con requisitos para exportar (con refrigeración, higiene, vigilancia y supervisión).(22)

Es imprescindible que las tiendas de autoservicio, que tienen gran parte del mercado de carne fresca, vean las ventajas de trabajar la carne TIF y que se promueva su consumo.(22)

Obviamente, un producto que viene de una planta TIF, es uno que tiene mas valor para un consumidor educado y cada vez más consciente de la necesidad que existe de ofrecer productos cárnicos saludables a su familia.(22)

En México, los productos cárnicos tienen una gran importancia y aunque el consumidor está afectado por la crisis, existe una mayor aceptación de productos prácticos, que combinan con todo, son nutritivos, gustan a toda la familia y son de fácil preparación.(22)

Esquema 1

CLASIFICACIÓN DE LOS EMBUTIDOS

Embutidos crudos

- salami
- chorizo
- longaniza
- salchicha fresca

Embutidos escaldados

- mortadela
- salchicha Viena o cóctel
- salami cocido

Embutidos cocidos

- sangre
 - morcilla
 - moronga
 - sangre con lengua
- pateé de hígado
- queso de puerco

Fuente: Cátedra de ciencia y tecnología de la carne.

METODOLOGÍA

- En la realización de esta tesis, se utilizó la metodología de recopilación de datos, selección y ordenamiento del material hemerográfico y bibliográfico disponible.
- La información se presenta en relación a las Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca, y Alimentación, Secretaría de Economía, Secretaría de Salud y Asistencia. Tomando en cuenta los datos más importantes de ellas y presentándolos en este estudio.
- Se seleccionó la información importante en el estudio de los embutidos crudos, cocidos, y escaldados, para facilitar su comprensión.

OBJETIVOS

- Facilitar el acercamiento a la información y de frontera de los embutidos.
- Recopilar información actualizada sobre la Legislación, Normatividad Oficial Mexicana (NOM) y señalar sus aplicaciones con respecto al tema.
- Dar a conocer a la comunidad universitaria que son y como se procesan los embutidos.

CAPITULO I

TRIPAS O FUNDAS



Con la fabricación de embutidos también se inicio el aprovechamiento en especial de órganos huecos de los animales de abasto para proteger aquellos productos de influencias externas, para su fraccionado, conformación y conservación. A medida que aumento la producción de embutidos, fueron cada vez menores las disponibilidades de este producto de matadero que pudiera servir como envoltura. Esta escasez condujo al desarrollo de tripas artificiales para embutidos, que fueron desplazando a las tripas naturales por sus ventajas de utilización. Con ello pudo ampliarse la variedad de productos, a la vez que la elaboración resultaba con frecuencia higiénicamente más segura y económica, sin perder por ello calidad.(12)(16) (20)

TRIPAS NATURALES

Tratamiento de las tripas de cerdo

Las tripas de cerdo se deben procesar, de ser posible, aún en caliente con el fin de poder eliminar toda la grasa que poseen.(20)

Primero se extrae el bazo, después se separa el estomago del peritoneo y se abre, para su vaciado, cerca del esófago. A continuación se le da la vuelta y se limpia. Posteriormente se faenan los intestinos delgados.(20)

Se vacía el intestino completamente, se limpia y se enjuaga varias veces con agua potable. A continuación se extrae la serosa de recubrimiento y se sala. Finalmente se vuelve el intestino y se limpian las mucosidades.(20)

Si el intestino se va utilizar antes de 24 horas no es necesario salarlo, pero hay que mantenerlo, al igual que los demás intestinos, conservado en agua fría y/o hielo limpio.(20)

El ciego se corta y se vacía, se vuelve y se limpia. El colon y el recto se tratan de igual manera; se han de cortar (y atar) en trozos de longitud deseada antes de ser llenados.(20)

La vejiga debe ser vaciada, inflada y secada. Antes de llenarla se ha de enjuagar y volver al revés.(20)

Tratamiento de los intestinos de bovino

Los intestinos delgados, es necesario separarlos del mesenterio con un cuchillo, ya que no es posible realizar esta operación por desgarramiento. A continuación se vacían y vuelven los intestinos delgados, procurando eliminar las mucosidades. Se conservan en agua fría hasta su llenado. El próximo paso consiste en procesar el ciego y el colon. Una vez separados el ciego del colon se vacía y limpia de mucosas el ciego. La misma operación se efectúa con el recto y por último se trata de igual forma el colon.(20)

La vejiga también se aprovecha. Una vez vaciada se infla y se seca. Por su gran tamaño, es frecuente partir en dos estas grandes vejigas y coserlas posteriormente, y sirven para embutidos crudos y escaldados.(20)

Tratamiento en intestinos de oveja

El procesado de los intestinos consiste en operaciones de vaciado, enjuagado y eliminación de la mucosa. También es posible aprovechar el ciego de las ovejas. En las ovejas de gran tamaño se aprovecha su vejiga urinaria.(20)

TRIPAS ARTIFICIALES

En las últimas décadas se ha incrementado el empleo de las tripas artificiales en la industria cárnica. Los industriales prefieren las tripas artificiales para determinados embutidos debido a que estas tripas presentan características tecnológicas superiores en algunos aspectos a las tripas naturales.(12)(20)

En la fabricación de las tripas artificiales se utilizan principalmente las siguientes materias primas:

- Hidrato de celulosa.
- Pergamino natural.
- Proteínas endurecidas.
- Poliamidas.
- Poliésteres.
- Polímeros mixtos de PVDC.
- Polipropileno.
- Polietileno.

(20)

Los cuatro primeros grupos de sustancias tienen una composición básica natural, por lo que se denominan productos naturales regenerados. Con las demás sustancias se fabrican las denominadas tripas sintéticas. Las tripas artificiales presentan, frente a las naturales, una serie de ventajas que se refieren a la capacidad de conservación y a las propiedades higiénicas. Algunas tripas artificiales no necesitan ser enjuagadas con agua antes de usarse.(12)(20)

Hoy en día existen tripas artificiales totalmente sintéticas que no sólo son permeables al humo y al vapor, sino que también son retráctiles.(12)

Lo importante cuando se utilizan estas tripas es conocer sus características, para así poder evitar los defectos de fabricación.(12)

En la elaboración de embutidos crudos sólo pueden utilizarse aquellas tripas naturales que sean permeables a los gases y al vapor de agua. En el mercado existen varias tripas artificiales con estas características y que además permiten una respiración activa del producto; algunas adquieren incluso el color y el aroma de humo del ahumado. Muchas de ellas son contráctiles y se adaptan al aumento o disminución de volumen del contenido.(20)

Mediante un revestimiento interno especial se consigue que estas tripas mantengan unido al producto y que a la vez se pueda desprender la tripa con facilidad sin desgarrar el producto.(20)

Las tripas artificiales permeables a los gases y al vapor de agua se pueden utilizar en los embutidos cocidos y en los escaldados. La superficie de estas tripas permanece siempre seca, por lo que queda descartado un enmohecimiento de las mismas. En lo que respecta a la capacidad de conservación hay que decir que los productos embutidos en tripas artificiales están protegidos durante más tiempo de los fenómenos de oxidación de las grasas.(12)(16)

CAPITULO II

CARACTERÍSTICAS DE MATERIAS PRIMAS



CARNE

Se define como tejidos de animales destinados al abasto que pueden emplearse como alimento. Entre estos animales se incluye bovinos, porcinos, aves, pescados, mariscos, avestruz, tortugas, etc.(22)

Dependiendo de la procedencia de la carne, se presentan diferente coloración y de ahí se parte para una clasificación:

Carne roja; aquí se incluye a la procedencia de ganado vacuno, porcino y lanar en su mayoría y la proveniente de equinos, cabras, antílopes, llamas, camellos, búfalos y conejos.(22)

Carne avícola; carne obtenida de gallina, pavos, gansos, etc.(22)

Carne de animales marinos; entre éstos tenemos en la mayor parte los peces, los mejillones, almejas, langostas, ostras, cangrejos, etc.(22)

Carne de caza; que es la procedencia de animales no domesticados o silvestres.(22)

Los tres componentes principales de la carne son el agua, la proteína y la grasa.

El agua es el más abundante de dichos componentes, constituye el 70% de la carne magra. Generalmente, el contenido de humedad es de 3.5 a 3.7 veces mayor que el de la proteína. En el músculo vivo, en consecuencia, cada kilogramo de proteína que el cuerpo sintetiza está ligado con 3.5 a 3.7 kg de agua.(22)

El tejido graso contiene alrededor de 5 a 8% de humedad. Obviamente, las carnes de alto contenido graso tienen una menor proporción de proteína y agua que las magras.(19)

La carne esta constituida principalmente por el músculo y tejido conectivo, el cual puede ser:

- Grasa.
- Hueso.
- Cartílago.
- Conectivo.

(22)

Tejido muscular

Existen dos tipos de tejido muscular; el liso y el estriado. El liso comprende los vasos sanguíneos y el estriado al músculo esquelético (músculo encargado del sostén y movimiento del animal) y al cardiaco, que con su nombre lo indica es el que constituye al corazón.(19)

Las fibras musculares (o miofibrillas) son el componente de mayor tamaño y el más abundante en el músculo. Están conformados por las proteínas contráctiles (o miofibrilares), están presentes en el interior de las células musculares. Generalmente, las materias primas cárnicas más caras son aquellas que

contienen proteína miofibrilar (o contráctil) en abundancia, pues dichas proteínas ejercen una función importantísima en el procesamiento de carnes.(19)(22)

Una de las características que diferencia a las proteínas miofibrilares de otras proteínas cárnicas es su solubilidad en soluciones salinas concentradas, e insolubles en ausencia de sal. En presencia de cloruro sódico, se tornan solubles y son capaces de absorber agua en abundancia.(22)

En el músculo, dentro de este grupo de proteínas predomina el colágeno, que también se encuentra en la piel, los ligamentos y tendones. El contenido de colágeno varía de músculo a músculo.(19)

La cantidad de colágeno muscular no aumenta con la edad del animal, sin embargo al correr de los años, el colágeno muscular se vuelve más duro y resistente. De aquí, que la carne de las extremidades y de los animales viejos es demasiada dura, aunque si se pica finamente puede ser utilizada en la fabricación de embutidos.(19)

Otra característica singular del colágeno es que, al deshidratarse, se endurece. Por tanto, las tripas colagénicas, presentan características de resistencia ideales para la protección de productos embutidos.(19)

La grasa puede estar distribuida homogéneamente en toda la pieza muscular a lo que se le llama marmoleo o en grandes zonas localizadas, ya sea en el músculo o la orilla de este. Lo que da pie a otra clasificación:

- a) Carne de primera; la cual presenta marmoleo en las piezas y que proviene de lo que se le llama animales magros.

- b) Carne de segunda; obtenida de animales semigrasos y que por lo tanto no tienen la grasa distribuida de forma homogénea, sino concentrada en unas partes.
- c) Carne de tercera; proviene de animales grasos en donde se observa la acumulación de grasa en la mayor parte de músculo.(9)(22)

Cuadro 1

**CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS, MICROBIOLÓGICAS Y
SENSORIALES PROPIAS DEL TEJIDO MUSCULAR**

Concepto	Músculo	Carne en buen estado	Carne en mal estado
Temperatura	38 a 40° C	Menor a 20° C	Mayor a 20° C
Glucógeno	Presente	Ausente	Ausente
Glucosa	Presente	Ausente	
Oxígeno	Presente	Ausente	
Ac. Láctico	Ausente	Presente	
pH	7.3 a 7.4	5.5 a 5.7	Mayor a 6.0
ATP	Presente	Ausente	
Fosfocreatina	Presente	Ausente	
Color	Oscuro	Rojo vivo	Verdoso
Exudación	Seca	Presente	Mucosa
Olor	Ausente	Agradable	Desagradable
Terneza	Dura	Tierna	Blanda

Fuente: Aplicación del análisis de riesgos y control de puntos críticos en la elaboración de productos cárnicos.

Se distinguen dos tipos de carnes (PSE y DFD), las que de preferencia no deben de utilizarse para elaborar productos cárnicos, ya que se corre el riesgo de que el producto no tenga las características esperadas, puede verse disminuida su vida de anaquel, aumentar las pérdidas de peso, etc.

- Carnes DFD (del ingles; dark= oscura, firm= firme, dry= seca)

Son carnes que presentan un pH superior a 6.0, de un color oscuro, textura firme y una apariencia seca debido a su elevada retención de agua. Un pH mayor a 6.2 puede dar problemas tecnológicos.

- Carnes PSE (del ingles; pale= pálida, soft= blanda, exudative= acuosa)

Las reservas de glucógeno se degradan aceleradamente después del sacrificio; ello provoca un descenso brusco en el pH que unido a temperaturas elevadas después de la muerte de los animales (alrededor de 40° C), induce a la desnaturalización proteica miofibrilar, con la consiguiente perdida de retención de agua. (9)(22)

Este es un problema característico sobre todo en aves y en cerdos, en general es consecuencia del stress o nerviosismo de los animales previo a su muerte. (9)(22)

ADITIVOS

Aditivos son todos los ingredientes que no proceden de la canal o que si proceden de la misma sangre, fueron sometidos a presión. Sustancias auxiliares son aditivos que se incorporan a los productos cárnicos con su composición natural y en caso de utilizarlos improcedentemente, no pueden producir adulteraciones ni alterar la salud del consumidor. Sustancias extrañas son aditivos ajenos a los alimentos en cuestión por su clase, cantidad o naturaleza, o bien no incluidos en los métodos tradicionales de elaboración. Componentes son sustancias extrañas incorporadas a los alimentos para modificar su textura o para conseguir determinadas características o efectos, persistiendo en los productos alimenticios total o parcialmente.(12)

Los aditivos deben estar en buenas condiciones higiénicas y estar constituidos de manera que, en la cantidad en las que están presentes en los alimentos a consumir, no pueden producir alteración en la salud. Su empleo no supondrá la imitación ni adulteración de la carne o productos cárnicos, ni la confusión del consumidor y estos deberán de cumplir con las normas NOM-033-SSA1-1993, y la norma NOM-213-SSA1-2002.(12)

Los aditivos pueden clasificarse en los siguientes grupos:

1. Aditivos de acción preferentemente tecnológica.
2. Proteínas extrañas.
3. Microorganismos.
4. Aditivos con influencia en el sabor.
5. Aditivos aromatizantes (condimentos).

(12)

Aditivos de acción preferentemente tecnológicas

En este grupo se incluyen estabilizadores y enzimas.

Los estabilizadores, son sustancias que incorporadas a un alimento, permiten la dispersión uniforme, existen estabilizadores que actúan con preferencia sobre la proteína coloidal-agua libre o sobre el agua libre-grasa. Estos últimos reciben el nombre de emulsiones. Los estabilizadores también se clasifican en naturales y sintéticos.(12)

Aglutinantes y ablandadores

Los aglutinantes son sustancias que se esponjan al incorporar agua, con lo cual facilitan la capacidad fijadora del agua. Además, mejoran la cohesión de las partículas de los diferentes ingredientes. Son sustancias como sémola de cebada

y de trigo, gelatina, harina de soya y huevos. Los recortes del tocino también tienen una acción aglutinante por su contenido de gelatina.(22)

Los ablandadores son sustancias con base en enzimas extraídas de frutas, como la papaya y la piña. Los ablandadores inducen una maduración rápida y aumenta la suavidad y el sabor de la carne, con el fin de permitir la utilización más rápida después del sacrificio, este aditivo de seguir la normatividad mexicana que establece el 10% máximo. (22)

Fosfatos

En el tratamiento de la carne se emplean fosfatos para aumentar la capacidad fijadora de agua en la fabricación de embutidos escaldados y para disminuir las pérdidas de agua de origen tecnológico en los artículos cárnicos fermentados, los fosfatos sigue la normatividad que es de 0.50% máximo a ocupar.

1. Pueden aumentar la temperatura operativa en la preparación de la pasta.
2. Reducen la viscosidad de la pasta.
3. Disminuyen la resistencia de los microorganismos al calor.
4. Favorece la absorción de agua.
5. Emulsifican la grasa.
6. Disminuyen las pérdidas de proteínas durante la cocción.
7. Reducen el encogimiento.

(22)

Los fosfatos permiten que los jamones cocidos aumenten del 5 al 10 % en peso, que la superficie de corte permanezca seca, y que las rebanadas sean lisas y regulares.(12)(22)

En algunos países no se permite el empleo de fosfato, por que su utilización puede enmascarar defectos de elaboración, como el empleo de carnes de baja calidad y de elevadas cantidades de grasa. (22)

Los monofosfatos (ortofosfatos) se añaden a las mezclas en pequeñas cantidades como reguladores del pH. Los difosfatos (pirofosfatos) desarrollan un eficaz efecto como desdobladores de la actinmiosina, pero además son emulsionantes y antioxidantes.(22)

Sal común

La sal se utiliza en la elaboración de la mayoría de los productos cárnicos siguiendo su respectiva legislación basándose en la norma, NOM-040-SSA1-1993, dando los siguientes fines:

1. Prolongar el poder de conservación.
2. Mejorar el sabor de la carne.
3. Mejorar la coloración.
4. Aumentar el poder de fijación de agua.
5. Favorecer la penetración de otras sustancias curantes.
6. Favorece la emulsificación de los ingredientes.

(22)(29)

Nitratos y nitritos

Los nitratos favorecen el enrojecimiento y la conservación al desarrollar un efecto bactericida. El nitrato potásico, el nitrato sódico forman parte de las diversas sales curantes.(22)

Por la acción de bacterias el nitrato es reducido a oxidado nitroso, que se presenta en estado gaseoso. Este gas reacciona con el pigmento rojo del músculo

formando una sustancia inestable de color rojo claro. Al someter la carne al calor durante el ahumado o la cocción, este color rojo se vuelve más estable. Se puede acelerar el proceso añadiendo nitritos en lugar de nitratos. Sin embargo, el nitrito es un producto altamente tóxico por lo cual se debe seguir al pie de la letra la cantidad establecidas en las normas que es de 156 ppm.(22)(26)

Ácido ascórbico

El ácido ascórbico (vitamina C) se utiliza en la industria alimenticia de múltiples formas, como consecuencia de sus propiedades oxidativas y reductoras. El desdoblamiento del ácido nítrico es catalizado por el ácido ascórbico, y la nitroso-mioglobina formada resulta estabilizada, lo cual es especialmente para asegurar el enrojecimiento en la fabricación acelerada de embutidos escaldados en armarios de ahumado caliente.(12)

Los emulsionantes sintéticos más utilizados en la elaboración de la carne son los mono- y diglicéridos de ácidos grasos comestibles y los ésteres de ácido cítrico.(12)

Proteína láctea

El uso de ingredientes lácteos que reemplazan o suplementan la funcionalidad de las proteínas en carnes procesadas. Algunas de estas funcionalidades (emulsificación, ligar agua, y gelación) puede provenir de las proteínas sin caseína altamente funcionales del suero. Esto resulta en una estabilidad de emulsión mejorada, características de rebanado, cocción, sabor y costos menores.(28)

El uso de las proteínas de suero puede también considerarse como un sustituto parcial de las proteínas de la carne, sustituto total o parcial de los productos de soya y de otras fuentes, almidones modificados, gomas, en carnes procesadas.(28)

Microorganismos utilizados como aditivos (Cultivos Estarters)

Estos cultivos pueden utilizarse cumpliendo la norma NOM-213-SSA1-2002.

Los cultivos starters son cultivos puros, o combinaciones de varios de éstos, son microorganismos cuya actividad metabólica específica se aprovecha para iniciar (efecto starter) o acelerar diversos procesos de fabricación en determinadas etapas de los mismos.(20)

Los cultivos starters pueden utilizarse en los procesos de fabricación o en etapas de estos en que las bacterias desempeñen un papel preponderante para la creación de determinadas propiedades en los productos (fabricación de embutidos crudos).(12)

En la fabricación de embutidos crudos tienen como misión inducir en la pasta la formación de ácido láctico el descenso del pH necesario para la eliminación de proteolitos indeseables.(12)

La actividad acidificante debe ser alta, pero la intensidad debe ser menor ya que resulta indeseable la sustitución completa de la flora originaria de la masa por una producción de ácido demasiado elevada. La temperatura óptima de crecimiento debe estar entre los 20 y 25° C. Lipasas y peróxidos deben generarse al mínimo. Los cultivos estarán adaptados a la carne y serán capaces de fermentar los mono, di, y oligosacáridos utilizados en la industria cárnica.(12)

Fabricación y presentación; los cultivos utilizados en la industria cárnica se obtienen a partir de mezclas de cepas de cultivos conocidos, o bien mediante, aislamiento de sepas silvestres.(12)

Los cultivos estabilizados con sal común ($A_w \leq 0,87$) deben exhibir en el momento de su utilización una actividad como mínimo de 10^8 por gérmenes vivos por ml.

Cantidad a emplear es de 200ml por 100 kg de pasta.

Los cultivos deshidratados se utilizan poco, debido a la pérdida de actividad que sufren durante la desecación. Los concentrados húmedos, como centrifugados que son del cultivo correspondiente, no se estabilizan desecados, sino con NaCl. La mayoría de los preparados de cultivos starters se presentan liofilizados. Almacenados convenientemente en ambiente refrigerado, conservan su actividad durante varios meses. Su utilización se realiza sin ningún tipo de reactivación: basta con entremezclarlo.(12)

Aditivos con influencia sobre el sabor

Los mono, di, y oligosacáridos, también conocidos como azúcares, se utilizan de manera muy diversa en el tratamiento de la carne, como sustancias puras, en forma de mezclas naturales o artificiales.(12)

Los azúcares actúan:

1. Generando y corrigiendo el sabor.
2. Como medios nutritivos de microorganismos.

Para generar sabor y para corregir sabores que se desvían en sentido salino y ácido, se utilizan preferentemente los disacáridos.(12)

Entre los disacáridos, la sacarosa es la más indicada, mientras la lactosa no puede ser utilizada por todas las especies bacterianas.(12)

Los azúcares son sustancias químicamente activas. Todos los monosacáridos y algunos disacáridos desarrollan efectos reductores. Esta reacción actúa positivamente sobre la intensidad y estabilidad del color en el proceso de enrojecimiento. También reaccionan con aminoácidos y proteínas.(12)(20)

CONDIMENTOS

Los condimentos constituyen complejas mezclas de sustancias. En variación de condimentos pueden aislarse más de 100 compuestos aromáticos diferentes. Algunos de estos compuestos pueden fabricarse sintéticamente. Sin embargo el carácter específico de un condimento viene determinado sólo por unas cuantas sustancias, pertenecientes a diversas clases de compuestos químicos. En los condimentos predominan los aceites etéreos como elementos principales, lo que permite la obtención relativamente fácil de destilados y extractos.(12)

Espicias naturales son plantas o partes de las mismas desecadas, sin picar, finamente picadas o en forma grosera, que confieren a los alimentos un aroma específico, incluso al ser añadidas en pequeñas cantidades.(12)

Extractos de especias son productos obtenidos a partir de condimentos naturales mediante destilación, maceración o métodos similares. Estos extractos contienen una o varias sustancias aromáticas del condimento en cuestión.(12)

Mezclas de especias son asociaciones de condimentos naturales, a los que se añaden comestibles y otras sustancias con influencia sobre el sabor.(12)

Espicias sintéticas son compuestos cuyo aroma se asemeja al aroma principal de la especia que se va a utilizar, que se fabrica mediante síntesis y se incorporan a un vehículo o excipiente.(12)

Extracto de carne es el producto exento de albúmina, y grasa, convenientemente espesado, que se obtiene mediante la extracción acuosa de carne fresca de animales de abasto. Para la obtención de 1 kg de extracto de carne se necesita entre 20 y 30 kg de carne. La acción reforzante del sabor obedece a una mezcla de compuestos aromáticos, como creatinina, guanina, aminoácidos, en especial ácido glutámico.(12)

Esterilización de los condimentos

Para esterilizar los condimentos se utilizan:

- Esterilización por calor húmedo.
- Esterilización por calor seco.
- Irradiación con rayos gamma o electrones que establece la norma NOM-033-SSA1-1993.

(12)

Todo procedimiento de esterilización lleva consigo ciertas alteraciones de calidad de los condimentos. En la esterilización por calor se evapora una parte del aceite etéreo, con lo que disminuye la intensidad del aroma.(12)

Almacenado; los condimentos captan con facilidad olores extraños y también ceden su aroma específico al medio ambiente. De aquí que los condimentos deban guardarse en un lugar especial, separados de otros alimentos, la temperatura de depósito será de 18° C, la humedad relativa de 60%, se procurara evitar la presencia de luz.(13)

Los condimentos enteros con envoltura dura (pimienta negra, pimienta de Tabasco), pueden almacenarse por más tiempo. En cambio los condimentos molidos pierden rápidamente sus efectos. El almacenado de los condimentos

molidos, pelados, deben realizarse en recipientes herméticamente cerrados.(12)(13)

Signos de descomposición; se inicia por evaporarse los distintos componentes del aroma, el condimento puede adquirir un sabor extraño (amargo, dulce) cuando fue almacenado por un gran periodo.(12)

Cuando el deposito es prolongado y tiene acceso a la luz o la temperatura es demasiado elevada, puede producirse un enranciamiento de los condimentos. Si la humedad ambiental es igual o mayor a 70%, propicia la infestación por mohos (Aspergillus, Rhizopus, Penicillium).(12)

El uso de las especias puede provocar las siguientes desventajas:

- Calidad y fuerza de sabor variable.
- Contaminación con microorganismos.
- Presencia de enzimas que desdoblan la grasa.
- Degradación del sabor durante su almacenamiento.
- Difícil distribuir las homogéneamente.
- Presencia de sustancias colorantes.

(12)(20)

Cuadro 2

**RELACIÓN DE CONDIMENTOS Y ESPECIAS MÁS UTILIZADAS
EN EL TRATAMIENTO DE LA CARNE**

Nombre comercial	Nombre botánico	Propiedades
Cúrcuma	Curcuma longa	Bacteriostático
Jengibre	Zingiber officinale	
Albahaca	Ocimum basilicum	
Artemisa	Artemisa bulgaris	
Saborija	Satureja hortensis	Bacteriostático
Estragon	Artemisa dracunculus	
Mejorana	Majorana hortensis	Antioxidante, bacteriostático
Tomillo	Thymus vulgaris	Antioxidante
Cilantro	Coriandrum sativum	Bacteriostático
Comino	Carum carvi	Micostático
Canela	Cinnamomum	Bacteriostático
Nuez moscada	Myristica fragans	
Bayas de enebro	Juniperus communis	
Granos de mostaza	Sinapis brassica	Bacteriostático, fungicida
Cebolla	Allium cepa	Bacteriostático, antioxidante
Ajo	Allium sativum	Bacteriostático
Clavo	Syzygium aromaticum	Bacteriostático
Alcaparras	Capparis spinosa	
Cardamomo	Elettaria cardamomum	
Pimentón	Capsicum annuum	Bacteriostático
Pimienta de Cayena	Capsicum baccatum	Bacteriostático
Pimienta negra	Piper nigrum	
Pimienta de Tabasco	Pimienta dioica	
Romero	Rosmarinus officinalis	Antioxidante

Fuente: Higiene veterinaria de los alimentos.

CAPITULO III

EMBUTIDOS CRUDOS O MADURADOS



Se elaboran a partir de carne y grasa, cruda y picada, a las que se añade sal común y condimentos, principalmente de vacuno y cerdo. Son un producto cárnico de conservación limitada y carácter específico. Utilizando diversas materias primas sometidas a grado de picado diferente, y empleando en ocasiones envolturas y condimentos específicos, a la vez que se practican métodos especiales de elaboración, los embutidos curados adquieren el aspecto peculiar que los caracteriza. Este producto cárnico deberá de cumplir con la norma NOM-SSA1-213-2005.(8)(12)(20)

EJEMPLOS

Salami

Chorizo

Longaniza

Salchicha fresca

(10)

MÉTODO DE ELABORACIÓN

Debido a que en la preparación de los embutidos tienen un gran número de procesos enzimáticos, microbianos, físicos y químicos controlados, es de gran importancia la elección de la materia prima. Se preferirá la carne y grasa de reses adultas, sanas y sacrificadas estando reposadas.(12)(20)

Debe prestarse particular atención al grado de acidez de la carne. Con un pH comprendido entre 5.5 y 6.0, ya que se ve dificultada o anulada la multiplicación de microorganismos indeseables.(12)

Con el objeto de limitar en lo posible el calentamiento de la pasta durante su operación de picado se congela antes de su tratamiento, o bien se pica la carne y se mantiene durante 24 horas a 0-4° C.(12)

Para el picado se utiliza máquinas de picadoras de carne convencionales (capoladoras) o cútters. En esta operación debe evitarse un tratamiento prolongado o que por no estar bien filadas las cuchillas, se alcance la temperatura de fusión de grasas, y en que tal caso resultaría perjudicada la trabazón de las partículas de carne y grasa con la consecuencia final de que el producto terminado exhibiría una superficie de sección turbia y borrosa.(12)(20)

Se incluyen, sal curante, condimentos y otros aditivos. El entremezclado de la masa del embutido cuando se lleva a cabo en una máquina mezcladora o, tras la operación de picado, en el cútter. En esta fase se elimina el aire incluido en la pasta y se consigue una incorporación entre los ingredientes.(12)(20)

A la expulsión del aire incluido en la pasta y a la mejora de la trabazón, contribuye la comprensión de la masa. La pasta se introduce en la tripa utilizando una maquina embutidora.(12)

Una vez llenas, las tripas se atan. Se emplean cordeles que deben exhibir distintos colores de acuerdo con la clase de embutido en que se utilicen, a no ser que se trabaje con tripas estampadas o muy específicas.(12)

Una vez que las piezas de embutido se cuelgan en perchas o se suspenden en carretillas especiales, se trasladan a la sección de secado y ahumado.(12)

Método climatizado

En este método se crean y se controlan los niveles óptimos de temperatura, humedad ambiental y ventilación. La temperatura ambiental debe estar alrededor de 18° C, y la humedad relativa será al principio de un 95%, para descender luego al 75% en el transcurso del curado.(12)

En la producción industrial de embutidos curados, la etapa de desecado queda reducida a una breve desecación previa; después, el embutido es primero ahumado y luego desecado.(12)

Ahumado en frío

Se practica con preferencia en tipos de embutidos curados a las que ya se les sustrajo mediante desecación una gran cantidad de humedad, estando previsto su largo almacenamiento. También se ahuman en frío los embutidos curados de grano fino y elevada proporción de grasa, con objeto de evitar que ésta pase a estado líquido. Las temperaturas no deben superar los 20° C.(12)

Ahumado en caliente

Se utiliza como método de maduración rápida de embutidos frescos, ya que en estas variedades se busca un intenso sabor a humo.(12)

Ahumado-sudado

En este método el embutido permanece en desecación 2-5 horas a una temperatura de 25-32° C y una humedad relativa de 95-100° C, para ser luego ahumado de 2-5 días. Esto hace que penetre en las piezas de embutido componentes del humo. Por ello, el deseable sabor a humo es intenso, muchas veces hasta un tanto picante, lo que puede reducir la calidad de los artículos. Como consecuencia de la elevada temperatura, puede verse también favorecida la multiplicación de especies bacterianas patógenas o indeseables por desdoblamiento de proteínas y grasas. Esto supone un alto riesgo para el proceso de producción, por la aparición de productos anómalos que perjudican evidentemente la calidad de los artículos.(12)

Una vez ahumados, los embutidos salen al mercado o bien se almacenan en locales oscuros preferentemente a temperaturas de 10-15° C y una humedad relativa del 75-80° C. La capacidad de conservación depende del tipo de embutido, técnica de elaboración y condiciones de depósito. Mientras que los embutidos curados frescos se conservan de 1-2 semanas, los de más larga conservación pueden guardarse de 6-8 o más meses.(12)

PROCESO DE MADURACIÓN

La elaboración del embutido crudo exige gran experiencia. La complicación se halla durante el proceso de elaboración hay que tener en cuenta diferentes factores. Tres son los factores principales:

1. La calidad de la carne y la grasa así como de la sal y las especias.
2. La composición bacteriana de las materias primas iniciales y el posterior desarrollo de los gérmenes.
3. Las influencias medioambientales.

(12)(20)

Maduración del embutido crudo

El concepto de maduración del embutido crudo comprende diferentes procesos que tienen lugar una vez elaborada su masa. Los procedimientos de maduración son los que realmente originan las características típicas de los distintos embutidos crudos.

La maduración se desarrolla en dos fases:

1. Durante la primera fase predominan las actividades reproductoras y metabólicas de las bacterias. Esta fase concluye con la diferenciación bacteriana y se caracteriza por la aparición de numerosos ácidos grasos volátiles, sobre todo el ácido pirúvico y ácido láctico.
2. Durante la segunda fase comienza una lenta, pero constante, disminución del número de bacterias. Lo más relevante es la descomposición de los ácidos grasos producidos en la primera fase, formándose así el típico aroma del producto. Al mismo tiempo se produce una intensa descomposición de las proteínas y del ácido láctico formado a partir de glucosa.

(12)(20)

PRIMERA FASE DE MADURACIÓN

La masa es una suspensión formada por trozos de fibras musculares, partículas de grasa y solución proteica, una vez que se ha añadido la sal común y ser picada y troceada presenta una estructura determinada. Hay que:

- Mantener la humedad relativa del aire por encima de 95%.
- La velocidad de circulación del aire sea cercana a 0.

En la elaboración de los embutidos crudos es necesario crear un ambiente de desarrollo óptimo para las bacterias productoras de ácido láctico y en cambio impedir el desarrollo de las bacterias que descomponen las proteínas.(20)

La adición de sal de nitrito a la masa del embutido crudo reduce el valor del A_w a 0.96, a este valor se inhibe el crecimiento de estas últimas bacterias. Así que hay que concentrarse en como facilitar el crecimiento de las bacterias productoras de ácido láctico. (20)

Para ello existen varias posibilidades:

1. Regulación óptima de la temperatura.
2. Disponibilidad de nutrientes en cantidad suficiente.
3. Creación de un microclima apropiado.
4. Agregar cultivos iniciadores (starter).

(20)

Regulación de la temperatura; la temperatura ideal para este tipo de bacterias es de 22-25° C, a menos de 18° C es casi imposible su desarrollo; además de existir el riesgo de defectos de producción al desarrollarse bacterias que prefieren esta temperatura.(20)

Disponibilidad de nutrientes; las bacterias necesitan agua, proteínas, vitaminas e hidratos de carbono, las tres primeras se encuentran de sobra en la masa. El único azúcar existente, en cantidades relativamente reducidas, es el glucógeno (azúcar muscular). Todos los tipos de bacterias necesitan azúcar, por lo que existe gran competencia.(20)

Microclima; en la primera fase de maduración es muy importante conseguir el microclima óptimo. La humedad debe estar entre el 90 y 95% y la velocidad del aire debe ser aproximadamente de 0.(20)

Cultivos iniciadores; las bacterias productoras de ácido láctico solo se imponen en la masa del embutido y desplazan a las bacterias de la putrefacción, cuando las condiciones son optimas.(20)

La diferenciación de bacterias se inicia al alcanzar estas su punto de crecimiento máximo. Inicialmente se observa la intensa multiplicación bacteriana existente en la masa; hasta que alcanza una carga microbiana de aproximadamente mil millones de gérmenes por gramo de masa. Una vez alcanzado este de máximo crecimiento empiezan a predominar las bacterias productoras de ácido láctico. Estas presentan la particularidad de transformar la glucosa en ácido láctico, que se distribuye por la masa del embutido y reduce el valor del pH desde 5.6-5.7 hasta aproximadamente 5.0. A este valor no pueden sobrevivir las bacterias de la putrefacción. En buenas condiciones, la diferenciación de bacterias puede haberse realizado a las 36-48 horas. (12)(20)

La citada fase de multiplicación generalizada de las bacterias no es perjudicial, si no que además influye favorablemente sobre el proceso de producción de los embutidos, ya que es responsable de la formación del típico aroma del producto. El descenso del valor de pH durante la primera fase de maduración no solo causa una eliminación parcial de las bacterias destructoras de las proteínas, sino que es la causa de un cambio en la estructura de la masa que comprende:

1. La desnaturalización de las proteínas.
2. La liberación del agua ligada.
3. Enrojecimiento.

(12)(20)

Desnaturalización, gelificación y firmeza al corte

La proteína de la carne pasa, a un valor de pH de 5.3, de líquida a sólida; la proteína de la solución hidroprotéica se solidifica. Como la masa está totalmente impregnada de esta solución hidroprotéica, al solidificarse la proteína se fortalece la masa y adquiere firmeza al corte.(20)

Liberación de agua

Al reducirse el valor del pH y al modificarse la estructura de la proteína debido a la gelificación se consigue que en la segunda fase de la maduración se libere agua de forma rápida y uniforme, sin correr el riesgo de que se presente el defecto de resequedad del producto.(20)

Enrojecimiento

Durante la primera fase de maduración del embutido crudo acontece otro cambio muy importante. El color de la masa del embutido crudo, que inicialmente era gris, pasa a ser rojo brillante. Las reacciones que originan este cambio de color también tienen lugar de igual manera si le añadimos ácido nítrico o sal curante de nitrito.(20)

SEGUNDA FASE DE MADURACIÓN

La segunda fase de maduración se caracteriza principalmente por lo siguiente:

1. Continúa la diferenciación bacteriana y la disminución de la carga microbiana.
2. Tienen lugar reacciones de transformación de sustancias que originan el aroma del producto.

(20)

Diferenciación bacteriana en la segunda fase

Después de la diferenciación bacteriana que tienen lugar en la primera fase, quedan pocas especies bacterianas en la masa del embutido crudo. Sobre todo bacterias productoras de ácido láctico, micrococcos y algunos hongos.(20)

Formación del aroma

El aroma de un embutido crudo es el resultado de un gran número de procesos de transformación de los componentes de la masa. En la segunda fase de la maduración, estos procesos afectan a los cuatro grupos principales de las sustancias: proteínas, grasas, hidratos de carbono y agua. (20)

Formación del aroma por descomposición de las proteínas; al descomponerse las proteínas de alto proceso molecular se originan, sucesivamente, proteínas, aminoácidos, aminas y amoniaco. La mayor cantidad de producción de aroma se da en la fase de aminoácidos. Se forman algunos compuestos, como por ejemplo el ácido glutámico. Cuanto más avanza la descomposición proteica, más amoniaco se forma. En el embutido crudo también se incrementa el valor del pH durante la última fase de la maduración.(20)

Formación del aroma por desdoblamiento de las grasas; las grasas y sus productos del desdoblamiento influyen sobre el aroma. En este grupo son los ácidos carbonílicos los compuestos más aromáticos. A medida que avanza la fase de maduración predominan los procesos oxidativos, que se ven favorecidos por la luz, los rayos ultravioletas, el calor, etc. En estas reacciones se originan los ácidos grasos de bajo peso molecular, monóxido de carbono, aldehídos y cetonas.(20)

Formación del aroma por desdoblamiento de azúcares; gran parte de la glucosa y del azúcar añadido se transforma en ácido láctico, que es el primer producto del desdoblamiento de los hidratos de carbono. En la segunda fase de maduración se sigue produciendo ácido láctico, pero también se desdobra este en aldehídos, cetonas, alcohol y dióxido de carbono. Como resultado de ello se reduce la acidez del embutido y se incrementa el efecto elevador del pH del amoníaco procedente de las proteínas. Los aldehídos, cetonas y alcoholes producidos también contribuyen a la formación del aroma.(20)

La constante pérdida de agua que se produce durante la segunda fase de maduración se debe al descenso del pH en la primera fase. Durante las tres o cuatro primeras semanas de la segunda fase de maduración se asiste a una constante salida de agua. Cuando se alcanza un contenido de agua del 25% aproximadamente, cesa la pérdida de agua y se dice que el embutido está maduro. El 25% restante de agua está fuertemente ligada y normalmente no se pierde aunque se alargue más la maduración del embutido.(12)(20)

El embutido crudo no debe ahumarse, antes de la segunda fase de maduración debido que algunos componentes del humo provocan la desnaturalización de las proteínas del interior del embutido. Esta desnaturalización no es perjudicial cuando se ha formado la estructura alveolar, pero sí antes. En determinadas condiciones, en especial cuando las condiciones medioambientales impiden realizar la primera fase de maduración en forma controlada, está indicado realizar el ahumado inmediatamente después de embutir. En este caso, sin embargo, hay que vigilar que se mantenga estrictamente la temperatura adecuada del humo (20-25° C) y que la humedad relativa del aire no descienda por debajo de 95%.(12)(20)

Regulación del embutido crudo:

1. La regulación de los factores climáticos.
2. La regulación de nutrientes adicionales para las bacterias.
3. La regulación de la diferenciación bacteriana mediante el empleo de cultivos iniciadores de la acidez.

(11)

Regulación de los factores climáticos; las condiciones microclimáticas de la primera fase son las siguientes:

1. Humedad relativa del aire >95%.
2. Temperatura ambiental de 20 a 25° C.
3. Circulación del aire cercana a cero.

(20)

Regulación mediante la adición de nutrientes; las bacterias, sobre todo las bacterias ácido lácticas, necesitan azúcar para sus actividades metabólicas. Normalmente es insuficiente el glucógeno existente en la carne. En el ámbito industrial también se le añade glucosa a la masa del embutido crudo. Basta con añadirle azúcar común en una proporción del 0.2-0.4% de la masa de la carne. Es necesario ser muy cuidadoso al pesar el azúcar. Si se agrega demasiada azúcar lleva a una acidificación precipitada y con ello defectos de coloración.(20)

Adición de cultivos starter; es la tercera posibilidad de controlar la primera fase de maduración consiste en influir sobre el equilibrio bacteriano. Esto se consigue añadiendo una determinada cantidad de bacterias productoras de ácido láctico, provocando de esta manera un predominio desde el inicio de este tipo de bacterias. El embutido crudo recibe, una ayuda inicial para su desarrollo en la producción de ácido láctico. Por eso se denominan estos cultivos bacterianos como cultivos iniciadores o starter. Estos cultivos se pueden encontrar

comercializados y son utilizados ampliamente en la producción industrial. El empleo de cultivos starter permite determinar exactamente la duración de la primera fase de maduración, debido a que el desarrollo bacteriano ya no depende de la carga casual de bacterias en la carne. Es muy importante que estos cultivos dispongan de la suficiente cantidad de azúcar. Se recomienda agregar un 0.5% de azúcar sobre el peso de la masa del embutido.(12)(20)

El porcentaje de azúcar recomendado es del 0.2%, debe ser, por lo tanto, aumentado al 0.5%, en caso de utilizar cultivos starter, por ejemplo a 10kg de masa de embutido hay que agregar 50g de azúcar. Es importante no solo agregarle azúcar si no que también vigilar la temperatura ambiental, que deberá estar entre 22 y 25° C. De otra forma no podrían desarrollarse lo suficiente estos cultivos.(20)

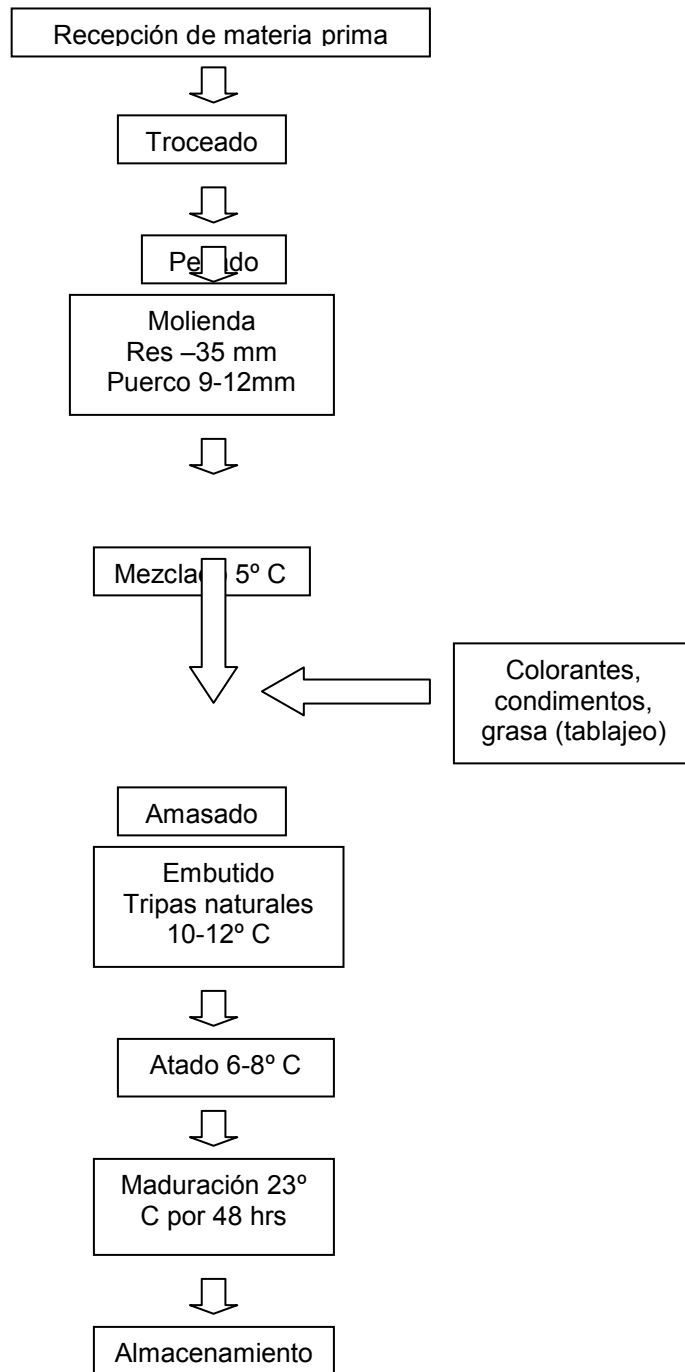
CLASES DE EMBUTIDOS CRUDOS

Las diversas clases de embutidos curados adquieren en carácter peculiar de cada parte de carne y grasa específica que entran en su composición, así como al grado de picado, condimentado, consistencia, empleo de tripas especiales, ausencia o presencia de ahumado o métodos particulares de tratamiento. (12)

De acuerdo con su grado de maduración, los embutidos curados pueden ser; untables, consistentes al corte o duros. Atendiendo en particular a su capacidad de conservación, se clasifican en: embutidos curados frescos, embutidos curados de mediana conservación y embutidos curados de larga conservación.(12)

Esquema 2

ESQUEMA DE ELABORACIÓN DE CHORIZO Y LONGANIZA



Fuente: Cátedra de ciencia y tecnología de la carne.

DEFECTOS DE EMBUTIDOS CRUDOS

Defectos de aspecto

La formación de arrugas es consecuencia de defectos de desecación o ahumado, aunque también de la manipulación deficiente de las tripas, o resultado de embutir la pasta demasiado floja. Cuando el desecado es rápido o como el resultado del manejo inadecuado de la tripa, o si se utilizan envolturas defectuosas, se produce el desprendimiento de la tripa. Las temperaturas de maduración demasiado elevadas pueden provocar la formación de una película de grasa en la superficie del embutido o bien el goteado de grasa por el extremo inferior del producto. La humedad ambiental demasiado alta acompañada de ventilación escasa favorece el asentamiento de levaduras, mohos y bacterias, como resultado, aparecen revestimientos en determinados lugares (puntos de contacto, arrugas, puntas). De acuerdo con la naturaleza de estos revestimientos, se habla de empañado, florecido, o enmohecido.(12)(20)(25)

Se dice que el embutido está “empañado” cuando exhibe un revestimiento húmedo-viscoso o mucoso más o menos grueso, como causa del cual se pueden identificar con mayor frecuencia micrococos.(12)

Un embutido esta “florecido” si muestra un revestimiento seco de aspecto harinoso. El análisis microbiológicos demuestra la existencia preferente de levaduras, aun que también se descubren micrococos y mohos.(12)

En el “enmohecimiento”de la envoltura de tripa llaman la atención revestimientos circunscritos, por lo común secos y diversamente coloreados (blancos, amarillentos, verdosos, negruzcos). En tales embutidos se determinará si existen alteraciones del olor en la superficie o en el interior de las piezas. Pero aquí debe recordarse que un revestimiento de mohos es nota típica en algunas clases de embutidos.(12)

Si se advierte la existencia de tripas estalladas, se comprobará si hay alguna deficiencia en el material utilizado o si la grieta fue consecuencia de una formación de gas muy intensa. Junto a posibles errores industriales, también hay que pensar en acciones nocivas de gérmenes sobre las tripas.(12)

Dictamen; depende de la extensión de las deficiencias. Solamente cuando las alteraciones son ligeras, inocuas para la salud y se limitan a la superficie de las piezas, se procede a recuperar el artículo mediante lavado y nuevo ahumado.(12)

Alteraciones de color de la superficie de corte

Los embutidos curados que fueron elaborados correctamente exhiben una repartición casi uniforme y una completa separación de las partículas de grasa, entre blancas y grises blanquecinas, y las partículas de carne, de tonalidad roja castaña o roja brillante. Los embutidos curados adoptan color oscuro cuando se elaboraron con gran cantidad de carne de vacuno u ovino.(12)(20)

Una superficie de corte turbia obedece casi siempre al empleo de cuchillas mal afiladas en la operación de picado. Pero este defecto también puede presentarse como resultado de trabajar con materia prima muy caliente o con tocino demasiado blando y la tonalidad de la superficie de sección adopta una tonalidad gris.(12)(20)

Cuando las operaciones de ahumado, maduración y depósito se llevan a cabo con temperaturas demasiado altas y ventilación excesivamente intensa, puede producirse una costra reseca. Pueden observarse colores anómalos superficiales cuando el proceso de enrojecimiento que cursa de dentro hacia fuera no llega a completarse. Por la acción de la escarcha, por las fluctuaciones de la temperatura, corrientes de aire o por depósitos con excesos de humedad, puede producirse una costra gris. La aparición de una costra parduzca hay que atribuirla casi exclusivamente a ahumados demasiado calientes o prolongados.(6)(12)

También se presentan colores anómalos, como el gris, gris verdoso y muchas veces pardo, en las decoloraciones internas. La mayor parte de estas alteraciones adoptan formas redondas. Y aparecen con frecuencia en forma de manchas cuando se utilizan condimentos muy cargados de gérmenes o el embutido se ató demasiado flojo.(12)(25)

Dictamen; si las alteraciones de color son indicio de descomposición o de putrefacción, el embutido debe declararse no apto para el consumo. El mismo dictamen corresponde cuando, como consecuencia de un proceso de elaboración inadecuado, se evidencian al mismo tiempo intensas alteraciones de olor y sabor. En todos los demás casos, decidir si procede aun consumo sin limitaciones o si es una merma de calidad, dependerá de la intensidad de los cambios.(12)

Defectos internos

Las causas que motivan defectos internos en los embutidos curados no suelen limitarse a esa zona, sino que afectan también en mayor o menor parte al aspecto, olor y sabor de los productos.(12)

En la putrefacción, el embutido aparece húmedo, de color gris rojizo. El olor es mohoso, desagradable, dulzón, y el sabor también es una tanto picante. La putrefacción puede presentarse de tres formas:

- Putrefacción general.
- Putrefacción interna.
- Putrefacción superficial.

(12)

La putrefacción general se presenta con preferencia en embutidos finamente troceados, ya que el intenso picado (calentamiento) y una tasa de humedad casi

uniforme favorecen la multiplicación de los gérmenes proteolíticos. Una forma especial es la maduración rápida pútrida, proceso de putrefacción de curso particularmente rápido con abundante formación de gas. Los embutidos aparecen tensos, prominentes y con la envoltura rota en algunos puntos.(12)

Al cortar las piezas que tienen un proceso de maduración rápida pútrida, la masa embutida brota espontáneamente y el intenso color - por lo general rojo teja- cambia rápidamente al contacto con el aire, pasa a gris o verde, el olor es pútrido penetrante.(12)

La putrefacción interna puede presentarse cuando la desecación del embutido desde dentro a fuera resulta impedida por la formación de una costra exterior reseca.(12)

La putrefacción superficial es relativamente rara en comparación con las alteraciones de color exterior originadas sin la participación de microorganismos.(12)

La fermentación ácida debe distinguirse de la putrefacción, su característica principal es la aparición de un olor y un sabor agrio, que a veces llegan a ser picantes. Se presenta cuando la acidificación tuvo lugar con demasiada rapidez o intensidad. En la mayoría de los casos es resultado de una agregación excesiva de azúcar, en particular glucosa. La predominancia de temperaturas relativamente altas durante el secado y el ahumado favorece la existencia de una fermentación excesiva, en especial a cargo de los lactóbacilos.(12)(20)

Dictamen; la aparición de putrefacción lleva implícita que el producto no es apto para el consumo.(12)

También en el caso de fermentación ácida esta indicado efectuar pruebas repetidas. De acuerdo con el curso de la alteración y con las características finales

de olor y sabor percibidas, se dice si los productos pueden destinarse al consumo sin restricciones o con calidad disminuida, o bien si no son aptos para el consumo.(12)

Defectos de olor y sabor

Un sabor ligeramente penetrante-picante puede mostrar un enranciamiento. Cuando los embutidos curados se almacenan bajo la influencia de la luz y de altas temperaturas, o si es largo el tiempo en depósito, las alteraciones de olor y sabor pueden llegar a ser tan intensas – en ocasiones, acompañadas de la coloración amarillenta del tocino- que deben declararse no aptos para el consumo. Si el enranciamiento se evidencia ya durante el proceso de elaboración, hay que pensar en que se está trabajando con tocino viejo o tripas rancias como posibles causas del defecto.(12)(20)

Olor y sabor penetrantes-picantes puede presentarse si se utilizan materiales inadecuados para producir humo (virutas de confieras, maderas con cola, presencia de plásticos, maderas demasiado húmedas, etc.)(12)

Dictamen; el criterio a aplicar en cada caso depende de la intensidad con que se presentan las respectivas alteraciones. (12)

Gérmenes patógenos; solo en muy raras ocasiones se produce la transmisión de gérmenes patógenos desde embutidos de media y larga conservación. Las bacterias patógenas no se multiplican y están sometidas a una continua destrucción. Pero también debe contarse con que las salmonellas pueden sobrevivir durante varias semanas. Los embutidos curados frescos son muchas veces – sobre todo cuando el almacenamiento no es correcto y la maduración insuficiente - fuente de contagio por *Salmonella* en los consumidores.(12)(20)

UNIDAD IV

EMBUTIDOS COCIDOS



Los embutidos cocidos se elaboran con carne cruda, escaldada o fermentada, grasa, vísceras, sangre, recortes y condimentos. Como aditivos típicos de algunos de estos productos se incluyen también otros alimentos de origen animal o vegetal. El embutido adquiere con el calentamiento su carácter específico y una limitada capacidad de conservación. Estos embutidos deben cumplir con la norma NOM-213-SSA1-2002.(8)(12)

El aspecto típico del producto viene determinado por las peculiaridades de la materia prima utilizada y por su grado de picado, agregación de condimentos especiales y tipo de tripa utilizada, forma o troceado final, técnica de ahumado u otros métodos de preparación o tratamiento.(12)(20)

EJEMPLOS

Sangre

-morcilla

-moronga

-sangre con lengua

Pateé de hígado

Queso de puerco

(10)

MÉTODO DE ELABORACIÓN

La elaboración de embutidos cocidos existe un especial riesgo microbiano, ya que se utilizan tanto materias primas que ofrecen condiciones particularmente buenas para la multiplicación bacteriana, como sangre, vísceras y materiales diversos en los cuales debe admitirse la presencia de una elevada tasa de gérmenes (recortes de carne, carne de las heridas de degollado, etc.).(12)(20)

Casi todos los ingredientes destinados a la fabricación de embutidos cocidos son tratados previamente por el calor. Con objeto de mantener las pérdidas de nutrientes y aroma lo más bajas posibles, pero tratando a la vez adecuadamente las materias primas, la aplicación del calor se realiza mediante tres procedimientos que pueden ser; escaldado, fermentado y cocción.(12)

Escaldado

Pretende únicamente la coagulación de las proteínas superficiales y la destrucción del pigmento sanguíneo. Se escaldan por ejemplo, las grasas animales muy mantecosas y el hígado que se destina a la elaboración de otros productos, aunque también productos de origen vegetal.(12)

Fermentado o recocido

Se utiliza con mayor frecuencia. Con esta operación las materias primas adquieren consistencia blanda, para lo que se hace actuar sobre ellas durante un largo tiempo a temperaturas entre 80 y 90° C. La temperatura y duración de la fermentación depende del tipo de materia prima y del fin pretendido. Para conservar mejor el aroma, la carne y el tocino se calientan, algunas veces el proceso es incompleto, con lo que las piezas siguen aun todavía crudas en su interior.(12)

Cocción

Cuando se quiere reblandecer carne con gran cantidad de tendones se alcanza temperaturas de 100° C. Para el picado, entremezclado y embutidos siguientes, es beneficioso trabajar con la materia prima fermentada todavía lo más caliente posible. La masa principal se tritura en la picadora, tras agregar caldo de carne, se pica el hígado o la sangre, crudos o escaldados hasta el tamaño de grano deseado. Los embutidos de carne y grasa deben escaldarse y secarse, pues en caso contrario puede formarse una película de grasa que impide (sobre todo en embutidos de sangre y gelatina) la trabazón entre los recortes añadidos como aglutinante y los componentes principales; ello hace que el embutido terminando parezca suelto o desmenuzado. La sal y los condimentos se incorporan también durante el curso del entremezclado.(12)(20)

El fermentado de las piezas ya embutidas es necesario por razones tecnológicas y microbiológicas. Como las diferentes materias primas se embuten crudas o sin fermentar del todo, en esta etapa del proceso debe completarse el fermentado. Sólo con este tratamiento térmico se estabiliza la mezcla de los diversos ingredientes incluidos, de manera que, después de enfriarse, se obtiene una mezcla embutida uniforme.(12)

En los embutidos cocidos de hígado los patés deben tener una consistencia untuosa. Para conseguir esta, la grasa añadida debe distribuirse uniformemente e inmovilizarla. El fermentado se realiza en caldera abierta o en estufa de aire caliente. Aquí, el embutido debe alcanzar en su interior 80° C. La duración del fermentado depende de la clase de embutido, tipo de tripa utilizada, temperatura de fermentación, tratamiento previo de los ingredientes y grado de picado de los mismos. Para mantener este nivel microbiológico y el grado entremezclado, las piezas embutidas se enfrían después del fermentado dándoles vuelta en forma continua.(12)(20)

En los embutidos cocidos es deseable el aroma del ahumado. Para ello, las piezas se someten por lo regular al proceso ahumado en frío a 18° C. Debido a la mejora de la conservación ejercida por el humo. El depósito de los embutidos cocidos se realiza luego a 6° C. Los embutidos cocidos tienen una corta conservación (1-2 semanas). Algunos tipos se fabrican también como artículos de media y larga duración. Se distinguen tres grupos principales: embutidos de hígado, embutidos de sangre y embutidos de gelatina.(12)

CLASES DE EMBUTIDOS COCIDOS

Embutido de hígado

En estos productos hay una proporción de hígado reconocible organolépticamente; por otra parte, la cantidad de hígado incorporada determina esencialmente la calidad de los embutidos. La consistencia untuosa es otra característica específica de esta clase de embutidos cocidos.(12)

Embutido de sangre

También llamados embutidos rojos, deben considerarse como características principales el color resultante de la incorporación de sangre (hasta un 40%), la consistencia y el aroma típico.(12)

Embutidos de gelatina

Es la masa principal preparada a base de recortes, en las que se incluyen trozos de diversos tamaños de carne de cerdo fermentada. La carne magra determina la calidad. Con objeto de lograr una amplia variedad en la oferta y de incorporar todas las porciones de la canal destinadas a consumo humano, el repertorio de embutidos cocidos es amplio.(12)

Esquema 3

ESQUEMA DE ELABORACIÓN DEL QUESO DE PUERCO

Recepción de materia prima



Fuente: Cátedra de ciencia y tecnología de la carne.

Escaldado

Cocción
Hasta la separación de la
carne de los huesos



Enfriado



Descarnado manual



Troceado de 1 cm



Mezclado con ajo y
condimentos



Masajeo
6-8° C por 60 min



Reposo por 8 hrs



Embutido 10-12° C



Cocción 75° C por 3 hrs



Almacenamiento 0-2° C

DEFECTOS DE LOS EMBUTIDOS COCIDOS

Defectos de aspecto

Un defecto que se presenta especialmente en los embutidos de hígado es la separación de la grasa, apreciable a simple vista. Las causas pueden ser la inclusión de materias primas en proporciones erróneas o deficiencias tecnológicas. Si no se cumple con la proporción grasa / hígado o grasa / carne magra necesaria para la estabilización de la grasa emulsionada, o bien si se incluyó grasa excesivamente mantecosa, la grasa no se fija. Cuando se utilizan tripas artificiales, al enfriar las piezas se produce normalmente la separación de la grasa en la zona próxima a la tripa.(12)(20)

En los embutidos de grueso calibre elaborados con tripa natural se observan en ocasiones decoloraciones unilaterales. Con frecuencia, las tripas aparecen en esos puntos más húmedas o reblandecidas. Tales defectos suelen presentarse cuando las piezas de embutido se dejaron secar encima de mesas en lugar de colgarse en carretillas con perchas de suspensión. Con relativa frecuencia se advierten en las zonas decoloradas revestimientos o también enmohecimientos. Los primeros, los asentamientos de bacterias o levaduras, se presentan cuando el almacenamiento se realiza en condiciones excesivamente húmedas o cálidas, estando ya los embutidos en el mercado. Los embutidos sin ahumar resultan afectados antes que los ahumados. Los enmohecimientos sólo se registran por lo general en embutidos cocidos sometidos a depósitos prolongados.(8)(12)(25)

Dictamen: la separación de la grasa se considera defecto que reduce la calidad de los tipos selectos y medios de embutidos. Las piezas afectadas son aptas para el consumo sin restricciones.(12)

Defectos de corte y superficie de corte y trabazón

Estos defectos pueden ser resultado de una errónea elección o tratamiento de la materia prima, o bien estar causados por procesos microbianos.(20)

Pueden evidenciarse cubitos de tocino rojos en los embutidos de sangre, cuando la grasa troceada no fue escaldada antes de incluirse en la pasta. La consistencia gomosa obedece a la agregación de grandes cantidades de recortes.(12)

En los embutidos de hígado puede ser causa de reclamaciones la aparición de un color oscuro en la superficie de sección. Puede ser por la presencia de grandes cantidades de hígado vacuno, mejorana, carne de cabeza o panza de bovino. Pero el defecto también puede presentarse como resultado de ahumados demasiado intensos.(6)(12)

La trabazón deficiente también puede tener varias causas. Una es que la pasta contenga muy pocas sustancias aglutinantes o que la capacidad de la trabazón se haya perdido por un tratamiento inadecuado. Pero el motivo más frecuente es practicar un fermentado deficiente sobre los embutidos recién preparados. Si las temperaturas o los tiempos de cocción no bastan para someter al núcleo de las piezas al necesario calentamiento, puede aparecer un núcleo rojizo, que en los embutidos de sangre también puede ser sanguinolento o gris con consistencia blanda. Pero un tratamiento térmico insuficiente también lleva consigo que no se produzca el deseable descenso del número de gérmenes, lo que a su vez origina el inicio de la descomposición microbiana, traducida a alteraciones organolépticas.(6)(12)(20)

El cuadro completo de la putrefacción, con alteraciones de color que pasa de gris-rojizo, gris –verdoso o gris sucio, la consistencia pastosa y viscosa y fuertes olores anómalos, puede evidenciarse ya al cabo de poco tiempo.(12)

Pero la descomposición microbiana también puede aparecer en embutidos cocidos adecuadamente elaborados. Esta forma de putrefacción tardía se presenta cuando los gérmenes esporulados aerobios que sobrevivieron al calentamiento fermentativo encuentran adecuadas condiciones para su multiplicación en ahumados demasiado largos o muy calientes o en almacenamientos excesivamente cálidos.(12)

Dictamen; los defectos no originados por microorganismos o en cuya génesis éstos no participan, plantean la comercialización del producto, pero no de su aptitud para el consumo. Los signos de alteración de origen microbiano obligan a declarar los artículos no aptos para el consumo.(12)

Defectos de olor y sabor

Además de las marcadas alteraciones que se registran en la putrefacción, pueden evidenciarse en especial intensas anomalías de olor y sabor en la acidificación o fermentación ácida de los embutidos de hígado y embutidos de sangre. El desagradable olor agrio es particularmente perceptible en las piezas de embutido recién cortadas. No suelen evidenciarse a la vez alteraciones de aspecto y de consistencia.(6)(12)

El olor y sabor a rancio puede tener un origen en tripas naturales que no se desengrasan correctamente y almacenadas durante mucho tiempo. Pero también se presentan en embutidos, en particular embutidos de sangre, mantenidos en depósito durante largo tiempo. Si las tripas naturales no fueron ahumadas adecuadamente, puede producirse un olor fecal.(12)(20)

A veces se producen reclamaciones por la percepción de un sabor amargo en embutidos de hígado. Se presenta cuando no se eliminaron del todo los conductos biliares. La misma consecuencia puede tener la incorporación de condimentos alterados.(12)

UNIDAD V

EMBUTIDOS ESCALDADOS

Los embutidos escaldados se elaboran con carne cruda picada de todas las especies de animales de abasto, incluidas aves, conejos y caza, más grasa, determinadas vísceras, en ocasiones recortes, muchas veces también con proteínas extrañas y plasma sanguíneo, agua y condimento. Mediante un tratamiento térmico (escaldado, ahumado caliente) adquiere su carácter típico, debido a que la proteína muscular fibrilar disuelta coagula por el calor incluyendo partículas insolubles y componentes groseros, de manera que se conserva la consistencia al corte también después de un nuevo calentamiento. Con este proceder se consigue a la vez una limitada capacidad de conservación. Como se ha descrito anteriormente, la materia prima debe cumplir con la norma NOM-213-SSA1-2002.(6)(8)

EJEMPLOS

Mortadela

Salchicha Viena o cóctel

Salami cocido

(10)

MÉTODO DE ELABORACIÓN

La elección de la carne es punto de trascendencia importante, ya que debe captar agua. La mejor capacidad fijadora de agua corresponde a la carne recién sacrificada de cerdo y bovino (terneros, novillos, toros) jóvenes y magros. El descenso que experimenta el pH post mortem reduce la capacidad fijadora de

agua de la carne, por lo cual se considera especialmente conveniente trabajar ésta en las cuatro horas siguientes a su obtención.(12)(26)

La carne puede someterse a curado previo en piezas mayores o tras picarse en la máquina capoladora (calibre de 12mm) a temperatura de 0-6° C hasta durante 24 horas. Es frecuente someter la carne previamente picada a la acción del cutter, puesto que con ello cabe esperar la mejora del enrojecimiento y de la capacidad fijadora de agua.(12)

El subsiguiente picado y dosificación de los componentes constituyen la fase más importante y delicada en la fabricación de embutidos escaldados. El picado se lleva a efecto en la máquina picadora o en el cutter a gran velocidad. En la utilización de el cutter se añade hielo o agua fría, para evitar el calentamiento excesivo de la pasta y para emulsificarla.(12)(26)

La cantidad de agua a añadir se calculara de forma que no se supere la capacidad fijadora de agua de la carne. Si la pasta se somete a una acción excesiva de el cutter, el agua todavía retenida durante esta operación ya no se fija tras la subsiguiente acción de calor, es decir, que el embutido se torna acuoso. Por el contrario, si se añade una cantidad demasiada escasa de agua, el embutido carece de la deseable jugosidad. La solubilidad de la proteína muscular fibrilar depende esencialmente de la fuerza iónica presente, viéndose reforzada con la adición de sal común; la cantidad optima es el 5-6% del homogeneizado de tejido muscular-agua. Pero como la fracción grasa de la pasta no influye sobre la capacidad de solución, resulta efectiva una tasa de NaCl del 2% de la masa total.(12)(26)

El paso por el cutter va seguido de la operación de embutido. Si se trabaja con máquinas embudidoras de vacío, se evita la formación de grandes burbujas de aire, que provocarían deformaciones en las piezas, alteración de color por la formación de metamioglobina, la oxidación de grasas y los aceites etéreos de los

condimentos. El cútter de vacío mejora el sabor y el color a través del potencial redox, que a su vez, resulta influido por la tasa de oxígeno presente en la pasta. Un efecto similar se consigue incorporando las sustancias auxiliares del curado de acción reductor (ácido ascórbico, ascorbato). La sustancia del aire en el cútter de vacío es causa muchas veces de consistencias excesivamente densas.(12)(26)

Entre las características típicas de los embutidos escaldados se encuentra el calor exterior conferido por el humo y un agradable aroma a humado. La fase de ahumado previamente dicha debe ir precedida por una etapa de enrojecimiento y otra de presecado a temperaturas de 50-60° C. Concluido el enrojecimiento, se aplica humo hasta elevar la temperatura a 80-90° C. Además de la temperatura y densidad del humo, tiempo de ahumado y cantidad de los materiales utilizados para generar el humo, también la humedad relativa del aire y la circulación de éste son importantes factores de lo que depende el color, aroma y capacidad de conservación de los embutidos.(12)(26)

El escaldado se lleva acabo en caldera abierta, en cámara de vapor, estufa de vapor o caso con agua. Es también decisivo para el aspecto y conservación de las piezas el cálculo de temperatura y plazo de escaldado, parámetros que vienen determinados por el tipo y calidad de embutido. Así, debe quedar asegurada por una parte la destrucción en buena medida de los microorganismos responsables de la descomposición, pero sin ocasionar por otra parte mermas de calidad. Esto se consigue al alcanzar en el interior de los embutidos una temperatura de 72-75° C. Para lograr ésta temperatura, debe trabajarse con temperaturas de escaldado entre 75 y 80° C.(12)(26)

Después del escaldado, se disminuye la temperatura con agua fría o mediante rociado (ducha), secándose luego al aire. Las piezas entonces están listas para salir al mercado. Si se hace un preciso almacenamiento, este debe realizarse a 0-2° C (máximo de 4° C) y eliminación de luz. Entonces puede garantizarse una conservación mínima de 7 días.(12)

CLASES DE EMBUTIDOS ESCALDADOS

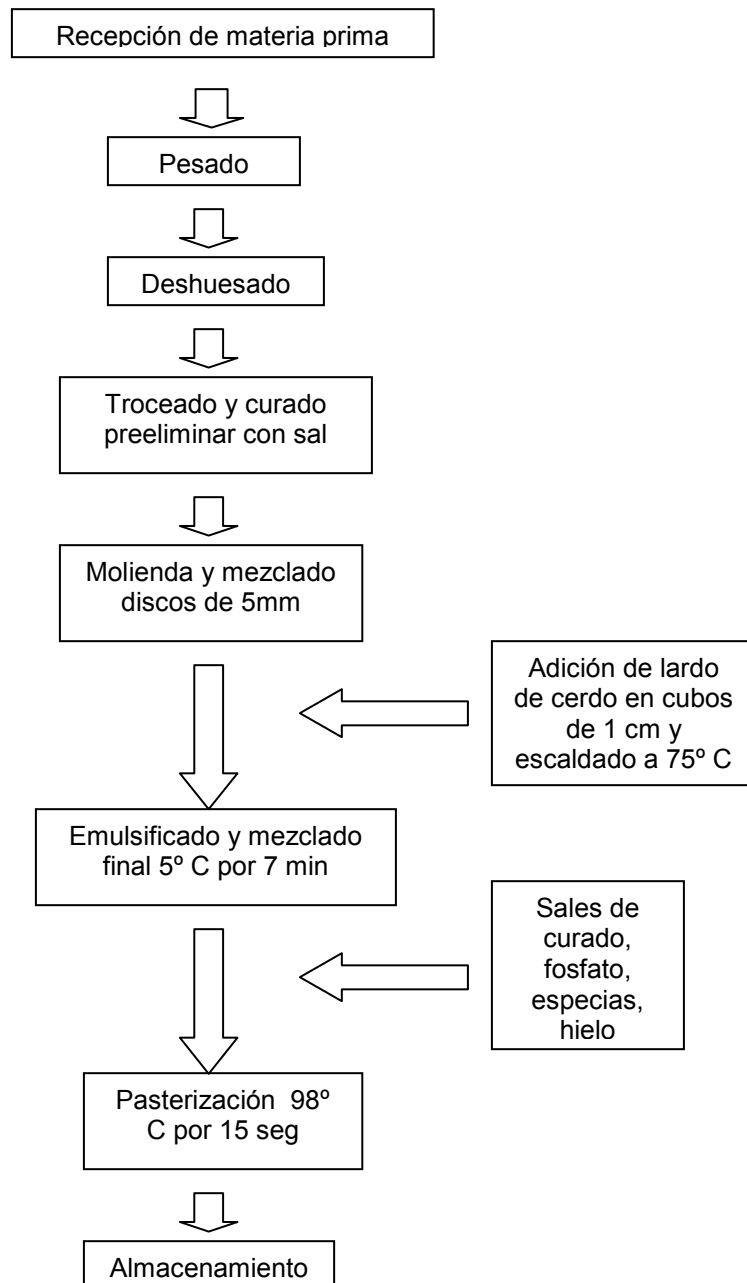
Las diversas clases de embutidos escaldados deben sus propiedades a la incorporación de cantidades variables de carne, tratamientos previos particulares de ésta, tamaño del grano, condimentación especial, particularidades de su presentación en porciones y tripas utilizadas.(12)

La mayor parte de los embutidos escaldados salen al mercado en forma de artículos frescos como las salchichas (generalmente para un consumo instantáneo) o productos de corte. Pero también se fabrican embutidos escaldados de larga y media conservación.(12)

Para conservar durante el mayor tiempo posible la frescura de los productos y permitir a la vez su almacenado en tiendas o casa particulares, se utilizan formas muy variadas de envolturas (envasado al vacío ordinario, vacío intenso, envasado en atmósferas controladas y atmósferas modificadas).(27)

Esquema 4

ESQUEMA DE ELABORACIÓN DE LA MORTADELA



Fuente: Cátedra de ciencia y tecnología de la carne.

DEFECTOS DE LOS EMBUTIDOS ESCALDADOS

Defectos de aspecto

Los defectos en el deposito del humo se incluyen entre los más comunes en embutidos escaldados.(12)

El color de humo palidecido es consecuencia de ahumados efectuados a temperaturas demasiado bajas o mantenidas un tiempo muy corto en lugares secos. Si las condiciones de ahumado son las opuestas, aparece una coloración de humo demasiado oscura. Cuando la renovación del aire no esta garantizada en el curso del ahumado, los embutidos exhiben zonas ahumadas desiguales. Si las piezas se colgaron demasiado apretadas o resbalaron en las perchas de ahumado hasta contactar entre sí, aparecen puntos de contacto pálidos que no solo resultan antiestéticos, sino que con frecuencia se convierten en el lugar de partida para una descomposición bacteriana.(12)(20)

Aparecen arrugas cuando las envolturas de tripa no son lo bastante elásticas para acompañar la disminución del volumen que implica el enfriado o si éste se llevó a efecto con demasiada rapidez o durante un tiempo excesivo; también se presenta este defecto al almacenar los embutidos húmedos.(12)(20)

Es frecuente advertir en el exterior de las piezas la exudación de la grasa, defecto que aparece cuando se trabaja con grasa muy blanda, cuando la masa se calentó en exceso o si se incorporó demasiada grasa a la pasta.(12)(25)

En ocasiones se produce el estallido de los embutidos. Este defecto se ve favorecido tanto por temperaturas muy elevadas como por otros factores que fomentan la capacidad fijadora de agua. Otra causa puede ser el deterioro principalmente de tripas naturales.(12)(25)

En los embutidos almacenados durante largo tiempo puede aparecer un revestimiento verde pálido, viscoso o con olor a mohoso, que con frecuencia se inicia en los puntos de contacto de los embutidos, este revestimiento viscoso es consecuencia de almacenamientos en lugares demasiado húmedos o cálidos.(20)

Los gérmenes pueden atravesar la envoltura de tripa cuando el depósito es muy prolongado y originar putrefacción superficial.(12)

Si el almacenamiento es muy largo, también es posible el enmohecimiento de la superficie de las piezas. Este defecto se observa sobre todo en embutidos escaldados con productos naturales.(12)(20)

Dictamen; la mayoría de los defectos de aspecto ocasionan su retiro del mercado, aunque no su aptitud para el consumo.(12)

En los revestimientos viscosos, el dictamen dependerá de la amplitud y profundidad del defecto. En la fase inicial puede intentarse el tratamiento de las piezas (lavado con agua y vinagre, repetición del escaldado). Pero si la pasta situada inmediatamente por debajo de la envoltura aparece alterada, el producto debe declararse no apto para el consumo. Los embutidos escaldados enmohecidos deben considerarse en todos los casos no aptos para el consumo.(12)

Defectos de trabazón y superficie de corte

La trabazón deficiente puede manifestarse de diferentes maneras. De acuerdo con los ingredientes de la pasta que no llegan a formar la trabazón estable, se habla de jugosidad (esto es, que las sustancias proteicas forman gelatina en espacios huecos o bajo la envoltura, sobre todo en los extremos, después del enfriamiento) o separación de la grasa. La trabazón también es imperfecta como resultado de una insuficiente acción del calor durante el escaldado.(12)(20)

Las consecuencias de temperaturas insuficientes o erróneas pasan inadvertidas muchas veces en el transcurso de la producción, manifestándose en cambio ya en el mercado en forma de defectos de color, entre los que hay que temer especialmente a la coloración verdosa, que puede presentarse como núcleo verde, anillos verdes, o total coloración verde de las piezas.(12)(25)

Pero las coloraciones entre grises y verdes pueden también ser indicio de una putrefacción causada por gérmenes esporulados aerobios. Cuando los gérmenes actúan de forma acelerada, originando alteraciones intensas, las anomalías de olor y sabor, junto con la aparición de puntos reblandecidos, son otros signos de esta forma de putrefacción.(12)(20)

Una deficiente conservación del color es indicio de calentamiento insuficiente o de falta de estabilizadores del color. Cuando la superficie de corte es muy pálida, actúan como causas posibles, entre muchas otras, la incorporación de cantidades excesivamente altas en grasa o la sustitución de carne rica en mioglobina por carne de ave, plasma sanguíneo o proteína láctea. Si en los artículos blancos aparece una ligera tonalidad rosa, general o formando manchas, hay que pensar en una agregación no autorizada de nitrito.(12)(25)

Dictamen; Los embutidos escaldados con defectos de trabazón ven disminuida su calidad, aunque conservan su aptitud para el consumo, siempre que no coincidan otras anomalías.(12)

Con el examen organoléptico resulta frecuentemente imposible detectar alteraciones de escasa o mediana intensidad. Para obtener datos decisivos y, a la vez, tratar de determinar las causas de las alteraciones, deben llevarse a cabo investigaciones auxiliares. Para estos defectos resulta útil el análisis bacteriológico. Los embutidos escaldados con descomposición microbiana se declaran no aptos para el consumo.(12)

Defectos de olor y sabor

El agriado de los embutidos escaldados se detecta casi exclusivamente por los peculiares olor y sabor ácidos. Aún cuando esta alteración tiene origen microbiano, en muchos casos el análisis bacteriológico solo permite evidenciar la presencia de pocos o ningún germen responsable de la descomposición. Esto es posible por que la alteración se inicio antes de realizar el tratamiento térmico; posteriormente las bacterias acidificantes son destruidas por el ahumado o escaldado, o bien reducidas en número.(12)(25)

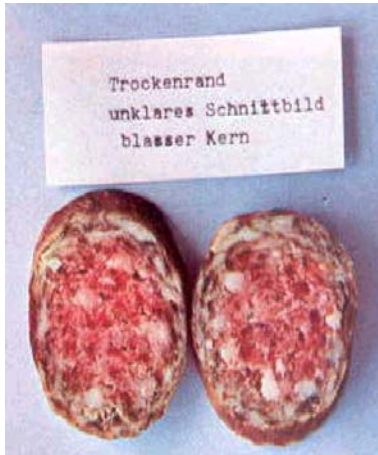
Esta llamada descomposición pre-elaboración se ve favorecida por el reposo de la pasta durante plazos demasiado largos o temperaturas altas. Si el análisis bacteriológico evidencia la presencia de abundantes gérmenes acidificantes, la causa generalmente es un calentado insuficiente, o contaminación de la masa. El manejo descuidado de las materias primas favorece la acidificación de las piezas terminadas.(12)

Los gérmenes de crecimiento microaerófilo (lactobacilos), en la mayoría de los casos son los responsables de la acidificación. Además de bacterias acidificantes se encuentran otros gérmenes de la descomposición las cuales producen la putrefacción, que en su fase inicial se aprecia un olor ligeramente pútrido y sabor anómalo. (12)

Dictamen; los embutidos escaldados agrios o putrefactos se declararán en todos los casos no aptos para el consumo.(12)

Figura 1

**COSTRA SUPERFICIAL RESECA
SUPERFICIE DE SECCIÓN TURBIA,
NÚCLEO PÁLIDO**



Fuente: Fabricación fiable de embutidos.

Figura 2

**COSTRA SUPERFICIAL RESECA,
NÚCLEO VERDOSO,
FORMACIÓN DE HUECOS**



Fuente: Fabricación fiable de embutidos.

Figura 3

**DEFECTO DE FABRICACIÓN
CONSISTE EN COSTRA RESECA
MARGINAL DE UN LADO**



Fuente: Fabricación fiable de embutidos.

Figura 4

**FORMACIÓN DE PINTAS
NEGRAS BAJO LA ENVOLTURA**



Fuente: Fabricación fiable de embutidos.

UNIDAD VI

ALTERACIONES Y ADULTERACIONES



ALTERACIONES

La descomposición de la carne es iniciada casi exclusivamente por bacterias. La rapidez y la intensidad con que se presentan las alteraciones de origen microbiano dependen, entre otros factores, de los siguientes:

- Grado de madurez y de vida de anaquel de la carne (valor del pH).
- Grado de picado de los trozos de carne utilizados.
- Tasa inicial de gérmenes de la carne (empleo de trozos de carne pequeños y contaminados).
- Tasa de gérmenes presentes en los aditivos (condimentos).
- Posibilidad de contaminación de la carne con utensilios sucios.
- Temperaturas elevadas, humedad ambiental variable.

(12)

En la carne picada hay tasas de microorganismos extremadamente variables y en ocasiones muy altas. Como gérmenes de putrefacción en donde intervienen tanto bacterias aerobias como anaerobias. En la mayoría de los casos actúa una flora microbiana mixta.(12)

El inicial color rojo entre claro y oscuro de la carne palidece paulatinamente, produciéndose tonalidades grises, rojas, y castañas grisáceas o verdes apagadas. A este aspecto debe señalarse inmediatamente después de picar la carne puede aparecer un color gris (particularmente frecuente en picadillos finos), debido a la oxidación de la mioglobina.(12)

Los contornos resultantes del picado de la carne son al principio netos y claros, para después tornarse viscosos. Es frecuente detectar alteraciones de olor solo después de producirse los cambios de color. El típico olor a podrido es muy raro encontrarlo. Con mayor frecuencia se perciben olores desagradables, mohosos y a viejo, el olor también puede ser afrutado y peculiarmente aromático.(12)

ADULTERACIONES

Las adulteraciones de la carne picada puede ser consecuencia de:

- Inclusión de porciones de la carne que no debieran estar presentes de acuerdo con las normas legales vigentes.
- Adición de porciones de carne de baja calidad o sustracción de aquellas que confieren calidad a los artículos.
- Adición de sustancias extrañas.

(12)

Las disposiciones legales referentes a la carne picada comprenden especificaciones de calidad, prohibición de inclusiones, etc, que dejan perfectamente claro qué acciones u omisiones constituyen adulteración.

La carne picada esta adulterada por no eliminar de ella determinadas porciones cuando:

- La carne para hacer picadillo no esta exenta de tendones o no se eliminó de ella la grasa visible.
- En el capolado se encuentran porciones groseras de tendones.
- La carne picada contiene recortes, tejido glandular, ganglios linfáticos, vasos sanguíneos, restos de sangre, fragmentos de cartílagos, esquirlas de hueso o porciones de carne con tinta de los sellos de la verificación sanitaria.

(12)

La carne picada está adulterada por adición de porciones de baja calidad o por sustracción de porciones determinantes de la calidad de los artículos cuando:

- Se incluyen residuos de papada, restos de grasa de la falda, recortes de carne de las extremidades o grasa visceral.
- En el análisis químico se detecta la transgresión de los limites máximos autorizados de contenido de grasa.
- Mediante determinación histométrica o química de tejido conjuntivo, se demuestra la presencia de una elevada tasa de colágeno o agregar proteínas extrañas.
- En el examen histológico se evidencia la presencia de tejidos de órganos, como corazón, pulmones, glándulas mamarias o riñones.

(12)

La adulteración por adición de sustancias de especies extrañas se produce si:

- En la carne picada se ve perjudicada su calidad por la incorporación de agua, o de resto de embutidos, o de embutidos amenazados de descomposición o no comerciables por otras causas.
- Se incorporan aditivos encaminados a crear un aspecto mejor que el correspondiente a la calidad real de la carne. En estos casos se suele sugerir la presencia de un porcentaje de carne superior al que realmente existe, por lo que se añade pimentón, sangre, jarabe de frutas, jugos de verduras, colorantes autorizados para alimentos, pulpa de hígado, etc.
- Se añaden conservadores que pretenden sugerir la falsa presencia de un grado de frescura superior (ácido ascórbico y sal curante de nitrito).

(12)

De la adulteración debe separarse la falsificación, que existe, cuando la carne de una especie animal determinada y no está constituida exclusivamente por carne de dicha especie.(12)

UNIDAD VII

MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS



AHUMADO

Definición

El ahumado consiste en someter los alimentos a los efectos de los gases y vapores de partes de plantas, generalmente de maderas (productos de combustión lenta). El ahumado tiene un propósito el aumento de la capacidad de conservación y la modificación adecuada de la textura, el aspecto (color), el aroma y el sabor de los alimentos. Las técnicas de ahumado se aplican, sobre la carne y los productos cárnicos. En los productos cárnicos, se suele combinar el ahumado con otros tratamientos; casi siempre con el curado, pero a veces también con el secado.(8)(21)(24)

Agentes ahumantes

Como agentes del ahumado se utilizan generalmente maderas duras (de haya, chopo, encina, caoba, cedro, abedul). Las maderas blandas de los árboles de hojas en aguja no suelen emplearse solas debido a que dejan mucho hollín y a que provocan la aparición de un sabor y aroma desagradables en los alimentos. Algunos productos aislados se caracterizan por poseer una superficie negra y por

presentar un sabor a resina. Estos efectos se consiguen por mezcla de maderas, específicamente madera de raíz, de chopo, pino y abeto, mezclándose en ocasiones con madera de caoba (ahumado negro). Quemando brotes o bayas de enebro se consigue un humo de aroma muy específico. En el campo se emplean, olotes, ramas secas, boñigas, para realizar un ahumado artesanal.(21)(24)

Como agentes ahumantes solo se pueden utilizar en principio maderas en estado natural. Otros como la resina, la goma o las maderas transformadas (lacadas, barnizadas, etc.) son inadecuadas y por tanto está prohibido su empleo.(21)

PRODUCCIÓN DEL HUMO DE AHUMADO

Pirólisis

Consiste en la descomposición térmica de los componentes de la madera y en la formación de nuevos productos de reacción.(21)

Los componentes principales de la madera (la celulosa, la hemicelulosa y la lignina) se descomponen en la pirólisis.(21)

Por la pirólisis de la celulosa se produce en primer lugar glucosa, que pasa de hidrogucosa y después a ácido acético y furano (trazas). La hemicelulosa, se descompone térmicamente en derivados furánicos y en ácidos carbónicos alifáticos. La lignina, por pirólisis, da principalmente fenoles. Los tres componentes de la madera producen alquitranes. A altas temperaturas (400-800° C) también se forman hidrocarburos policíclicos aromáticos que pueden ser cancerígenos.(21)

La descomposición de la celulosa, hemicelulosa y de la lignina esta influida tanto por la temperatura como por el aporte del aire. También el tipo de madera es decisivo, por su mayor contenido en ácidos, cuando se queman maderas duras se

producen más ácidos carbónicos alifáticos que cuando se queman maderas blandas.(21)

La temperatura de pirólisis se denomina macrotemperatura y es de aproximadamente de 400° C, para la oxidación se considera como óptima una temperatura de unos 200° C.(21)

Por microtemperatura se entiende la temperatura de las partículas de la madera en combustión sin llama, siendo de aproximadamente 90° C. En la formación del humo en la combustión de la madera se supone que los productos de descomposición se encuentran en dos formas de estado. Una de ellas es en forma de gas, en estado invisible, y la otra es en forma de partículas, visibles en forma de humo. Las sustancias en estado gaseoso, son aquellas que pasan fácilmente a gas, a las temperaturas de combustión, mientras que las sustancias en estado de partículas son sustancias de punto de ebullición más alto o sustancias sólidas que, al contacto con el aire, dan lugar a aerosoles.(21)(24)

Un metro cúbico de humo denso contiene aproximadamente 3g de materia.

La relación cuantitativa entre las sustancias gaseosas y en partículas en los gases es variable, pero en caso de la madera oscila en torno a 1:10, esta relación se modifica dependiendo del aporte del aire, de la proporción de vapor de agua en el aire, de la temperatura de combustión y de la temperatura en la cámara de ahumado. El humo frío contiene más partículas, y el humo caliente más sustancias en estado gaseoso.(21)

Composición del humo

El humo de ahumado contiene esencialmente los grupos de sustancias siguientes:

Sustancias gaseosas:

- Fenoles
 - Ácidos orgánicos
 - Carbonilos
- (21)

Sustancias no volátiles, en forma de partículas:

- Alquitranes
 - Resinas
 - Cenizas
 - Hollín
- (21)

Uno de los grupos de sustancias más importantes son los fenoles. Poseen una acción bactericida y contribuyen a conferirles a los productos el típico aroma ahumado. Los productos cárnicos ahumados dependiendo de la intensidad del ahumado se calcula que contienen, de 30-300mg de fenoles por kg.(13)(21)

También hay que mencionar aquí el guayacol, que tiene una acción bactericida y que en los condensados de humo existe en cantidades de 800-3,000mg/kg. El creosol (metilguayacol) también aparece en el humo e igualmente ejerce una acción bactericida. El guayacol, el creosol y algunas otras sustancias forman un producto que se comercializa; la creosota (líquido aceitoso y con olor a humo que se obtiene del alquitrán de la madera de haya).(13)(21)

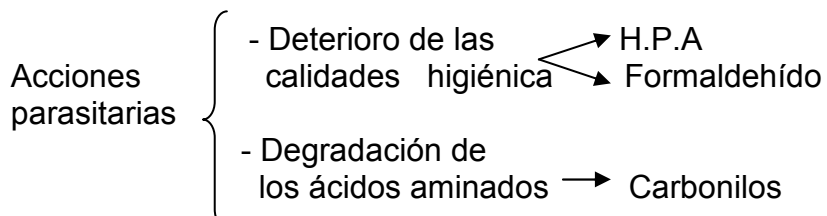
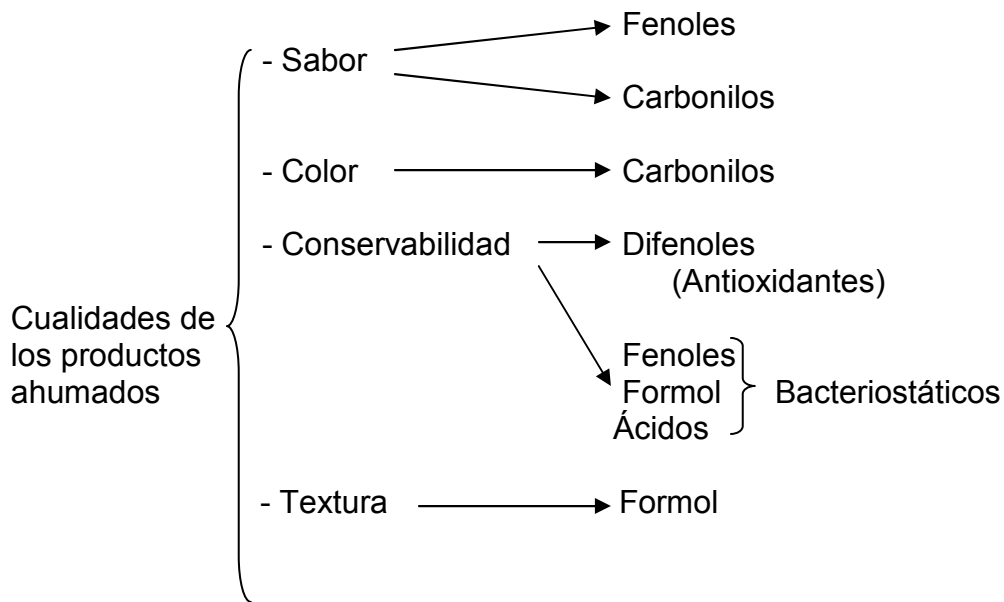
Los carbonilos son otro grupo importante de sustancias, sobre todo los aldehídos alifáticos. El representante más destacado de este grupo es el formaldehído, que es la sustancia del humo que mayor acción bactericida presenta. Se cree que el contenido de formaldehído del humo es independiente del tipo de madera, de la temperatura de combustión y del grado de humedad. La proporción de formaldehído en el humo oscila entre 0.7-1.0%. En el humo de los productos cárnicos, el formaldehído se liga a la superficie y penetra muy lentamente por difusión hacia el interior. Esta difusión es más rápida en las carnes crudas que en las carnes calentadas. Inmediatamente después del curado se puede encontrar en la capa superficial del producto hasta una proporción de formaldehído de 50mg/kg, mientras que la proporción en el total de la carne es de 10mg/kg. El contenido de formaldehído en los productos cárnicos es más reducido cuanto menor sea la relación superficie / peso (trozos grandes), y viceversa.(13)(21)(24)

El grupo de los ácidos carbónicos está representado en el humo principalmente por el ácido fórmico y el ácido acético. El humo de las maderas duras presenta, por el mayor contenido de éstas en hemicelulosa y en celulosa, una proporción mayor de estos ácidos. El humo también contiene ácido benzoico. Estos ácidos orgánicos también ejercen una cierta acción bactericida. Los ésteres de los ácidos carbónicos alifáticos se cree que juegan un papel en la formación del aroma.(13)(21)

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos poseen una especial relevancia. Hasta el momento sea comprobado la existencia de más de 40 compuestos de este tipo en el humo, siendo algunos de ellos cancerígenos.(21)

Esquema 5

CARACTERÍSTICAS DEL ESTADO HUMO EN RELACIÓN CON LOS COMPUESTOS PRESENTES EN EL MISMO



Fuente: Tecnología de la carne y de los productos carnicos.

Para que la producción de estas sustancias cancerígenas sea lo menor posible se ha de trabajar a bajas temperaturas de combustión. En este sentido también es ventajoso producir el humo fuera de la cámara de ahumado, debido a que el humo, en su recorrido hacia la cámara de ahumado de los productos cárnicos, experimenta un enfriamiento. Este enfriamiento provoca que la mayor parte de los

hidrocarburos aromáticos policíclicos se depositan con alquitrán sobre las paredes internas de la conducción, no alcanzando a los alimentos.(21)

También se debe evitar que caigan gotas de grasa sobre las maderas en combustión (la combustión de la grasa, produce una gran cantidad de hidrocarburos aromáticos policíclicos). Otra posibilidad consiste en instalar filtros para retener este tipo de sustancias indeseadas.(13)

EFFECTO DEL AHUMADO SOBRE LOS PRODUCTOS

Coloración del ahumado

La coloración del ahumado es atribuido en parte a los componentes colorantes del humo, pero también a una serie de reacciones químicas de los componentes del humo con algunos componentes del alimento. Se consideran componentes colorantes del humo algunas sustancias volátiles del grupo de los fenoles. Dentro de las reacciones químicas entre los componentes del humo y del alimento hay que indicar una reacción no enzimática de pardeamiento (reacción de Maillard) y, en los alimentos con contenido proteico, una reacción de las aminas con los carbonilos del humo.(21)(24)

La coloración del ahumado tiene una amplia gama de tonalidades y de intensidad, desde amarillo claro hasta negro pasando por marrón claro y marrón oscuro, y de intensidades. El color final también depende del color propio del producto que se somete al humo (carne, grasa). Los productos cárnicos que se ahuman casi siempre han sido curados previamente por adición de sal y de nitrato y/o nitrito, por lo que la coloración del curado actúa como un componente importante de la coloración del ahumado.(13)(21)(24)

La intensidad del color se incrementa, además, por el secado del producto. Los procesos oxidativos pueden actuar destruyendo la coloración del curado, puede

sucedier que los productos originalmente rojizo-marronáceos adquieran tonalidades grisaceomarronáceas (por ejemplo, los embutidos crudos).(21)

Las maderas muy resinosas liberan gran cantidad de componentes no volátiles, cuyas partículas se depositan sobre la superficie del alimento (ahumado negro). En los productos así ahumados se han detectado a veces contenidos muy elevados de hidrocarburos aromáticos policíclicos.(21)(24)

Aroma del ahumado

Contribuyen una serie de reacciones entre los componentes del humo y los componentes de los alimentos a la formación del sabor del ahumado. Los principales responsables del típico sabor a ahumado son los compuestos de tipo fenólico. También favorece a la formación del aroma una serie de ácidos carbónicos de larga cadena que reaccionan con las proteínas de los alimentos.(13)(24)

EFFECTOS CONSERVADORES DEL HUMO

El humo ejerce una acción conservadora limitada, por lo que se combate el ahumado con otros procedimientos de conservación (curado, fermentado, secado o calentamiento). Los componentes del humo de acción inhibidora de los gérmenes son fundamentalmente el formaldehído, la creosota (mezcla de guayacol, metilguayacol, cresoles y xilenoles), los fenoles y algunos ácidos como el ácido fórmico y el ácido acético.(21)

La acción inhibidora del humo contra los gérmenes es más intensa en aquellos lugares donde se concentran más estas sustancias, como la capa superficial del alimento. El ahumado se considera, por tanto, un método de conservación superficial.(13)

En los productos calentados, el efecto conservador del humo queda limitado, a la superficie. En los embutidos crudos correctamente ahumados se pueden detectar componentes del humo (formaldehído) en el centro del producto, mientras que en los embutidos ahumados pero calentados sólo se puede detectar formaldehído en las capas externas, nunca en el centro. En los embutidos que son para untar, también se quedan en las capas externas los componentes del humo.(21)

El ahumado inhibe, la oxidación de las grasas en los productos cárnicos. En este sentido los componentes activos del humo son sobre todo los fenoles y en menor grado los ácidos orgánicos. La acción antioxidante de los fenoles se ve reducida cuando se calienta el humo, ya que ello puede provocar la oxidación de los mismos fenoles, que pierden así parte de sus efectos antioxidantes. Otras sustancias como los alcoholes, los aldehídos, las cetonas poseen una acción prooxidante.(13)(21)(24)

EFFECTOS ENDURECEDORES DEL AHUMADO

La acción endurecedora del ahumado se debe al formaldehído. Esto tiene importancia en los productos cárnicos cuando se emplean tripas naturales, compuestas por tejido conjuntivo de colágeno, que se endurece tras el ahumado al ser sometido al calentamiento húmedo. El colágeno de las tripas naturales no encoge durante el calentamiento, por lo que se mantiene la dureza (rigidez) de las mismas. La acción del formaldehído durante el proceso de ahumado no suele ser tan intensa como para causar una resequeidad y fragilidad extremas de las tripas. Además, es posible que los fenoles contenidos en el humo ejerzan una cierta acción reblandecedora.(21)

PROCEDIMIENTOS DE AHUMADO

En principio se distingue entre ahumado frío, ahumado en caliente y ahumado en templado o por sudado. Los términos –frío-, -caliente-, -templado-, se refiere a la temperatura de la cámara durante el proceso de ahumado.(21)

El método más sencillo de producir humo es quemando astillas, trocitos o aserrín de madera sobre el suelo de la cámara de ahumado. En las instalaciones de ahumado de producción de humo en el interior de la cámara se realiza el ahumado en caliente mediante calefacción adicional por gas.(21)

Para la combustión sin llamas se suele emplear hoy en día los llamados generadores de humo, que se instalan en el exterior de la cámara y en los cuales, mediante un suministro controlado de aire, se puede efectuar de forma óptima la combustión y la producción de humo.(21)

PRODUCCIÓN DE HUMO

En la producción de humo se distinguen los procedimientos siguientes:

- Humo de combustión lenta con aporte de aire.
- Humo de fricción (de frotamiento).
- Humo vapor.
- Humo de fluidización (combustión de virutas en flotamiento).
- Humo de combustión lenta sin aire.

(21)

Cuadro 3

**CARACTERÍSTICAS DE LOS HUMOS PRODUCIDOS POR ESTOS
PROCEDIMIENTOS SE MUESTRAN EN LA SIGUIENTE TABLA**

Procedimiento	Temperatura	Duración	Productos
Ahumado en frío	18° C	Desde días hasta semanas	Embutidos crudos, embutidos crudos curados, embutidos cocidos
Ahumado en húmedo	Hasta 30° C	2-3 Días	Embutidos crudos de maduración rápida
Ahumado en templado	Hasta 30° C	1-3 Horas	Embutidos escaldados de gran calibre
Ahumado en caliente	60-100° C	20-60 min.	Embutidos escaldados y cocidos

Fuente: Tecnología e higiene de la carne.

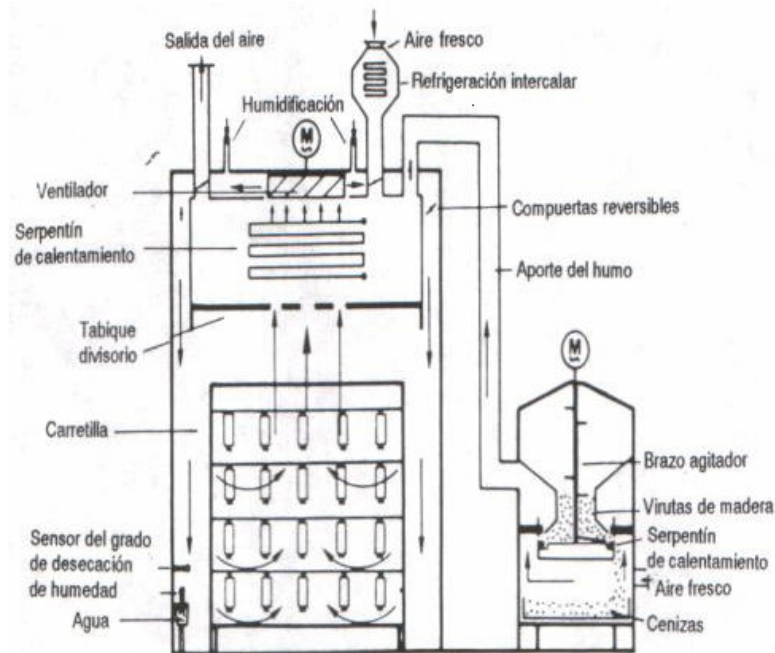
Humo de combustión con aporte de aire

Este tipo de humo se produce empleando virutas de madera que se encienden mediante resistencias eléctricas, o mecheros de gas y se dejan quemar con un aporte de aire. Este humo se puede producir en hornos sencillos de combustión. Existen unas máquinas especiales para la producción de este tipo de humo. Estas máquinas poseen unos brazos agitadores que conducen las virutas hasta la zona de combustión. El aporte de aire fresco y de virutas a la zona de combustión se pueden regular. El ingreso del aire a alta velocidad permite alcanzar altas temperaturas de combustión (de más de 800° C).(21)

Estas máquinas denominadas –generadores de humo- son las más usadas por la producción de humo. El contenido de alquitrán y de cenizas en el humo se puede reducir ampliando la longitud de la tubería que va desde el generador de humos hasta la cámara de ahumado.(21)

Figura 11

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN DE HUMO POR COMBUSTIÓN CON APOORTE DE AIRE



Fuente: Tecnología e higiene de la carne.

Humo producido por fricción

El humo de fricción se produce presionando un palo de madera de una longitud determinada contra la superficie acanalada de un rotor que gira a gran velocidad.

El humo producido por fricción se genera sin producir llama; tiene un elevado contenido de fenoles, carbonilos y ácidos y un bajo contenido de alquitranes y en hidrocarburos aromáticos policíclicos. La pirólisis se produce por el calor de frotamiento. El aire fresco se insufla en el rotor y penetra por orificios en las acanaladuras superficiales. De esta forma no sólo enfría el humo, sino que también lo impulsa a la cámara de ahumado. La temperatura del humo se incrementa con el funcionamiento continuo. Instalando un recipiente lleno de agua para la recogida de cenizas se consigue reducir el incremento de la temperatura

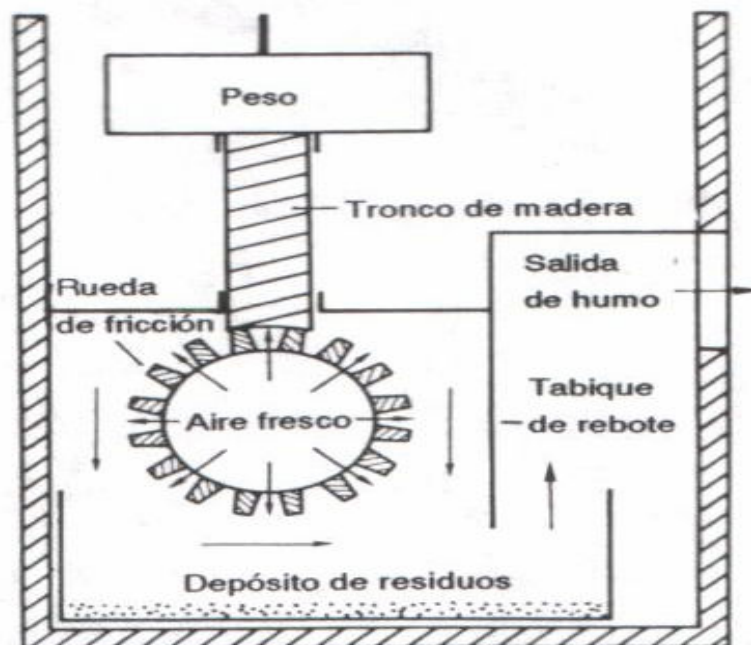
del humo. El empleo de generadores de humo por fricción de funcionamiento discontinuo permite obtener humo frío.(21)

En este caso se alterna una fase de fricción de 10 segundos con una pausa de 3 minutos. Durante la fase de fricción se incrementa la temperatura del humo en aproximadamente, 3-5° C, reduciéndose de nuevo durante la fase de parada.(21)

El humo producido por la fricción es claro y denso; se puede generar rápidamente y por procedimientos automáticos, por lo que permite un tratamiento de ahumado de corta duración con una densidad de humo muy constante. La máquina generadora de humo de fricción es muy ruidosa, por lo que se requiere un alojamiento especial independiente a las salas de trabajo.(21)

Figura 12

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA PRODUCCIÓN DE HUMO POR FRICCIÓN



Fuente: Tecnología e higiene de la carne.

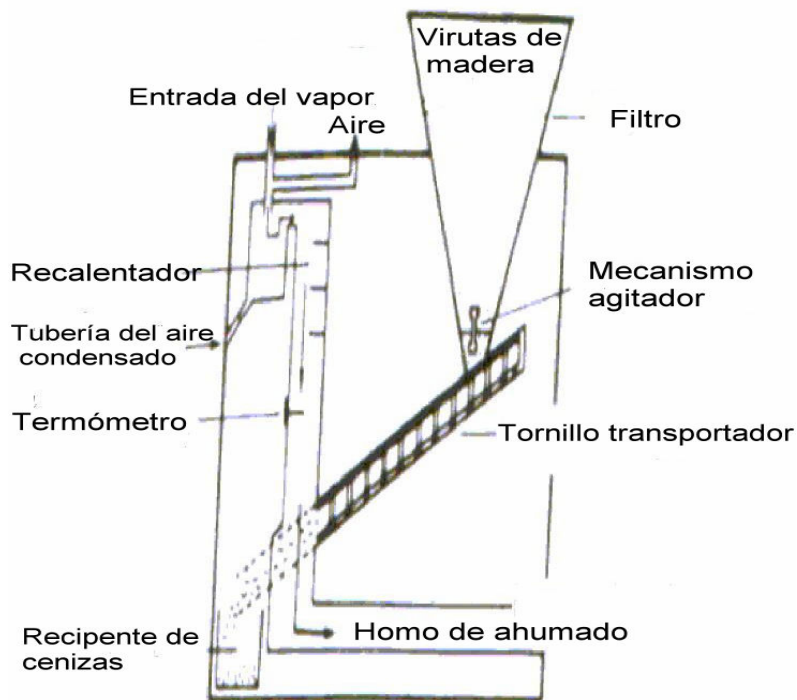
Humo vaporizado

El procedimiento de ahumado mediante humo de vapor o humo condensado consiste en insuflar una mezcla, calentada a 300° C, de vapor y de aire sobre virutas de madera, desarrollándose así la pirólisis.(21)

En su recorrido hasta la cámara de ahumado, el humo se enfría hasta los 80-100° C, incrementándose por ello su humedad relativa. El humo de vapor carece prácticamente de alquitranes y de cenizas, presentando cantidades de hidrocarburos aromáticos policíclicos inferiores al límite de detección.(21)

Figura 13

REPRESENTACIÓN DE UNA MAQUINA GENERADORA DE HUMO VAPORIZADO



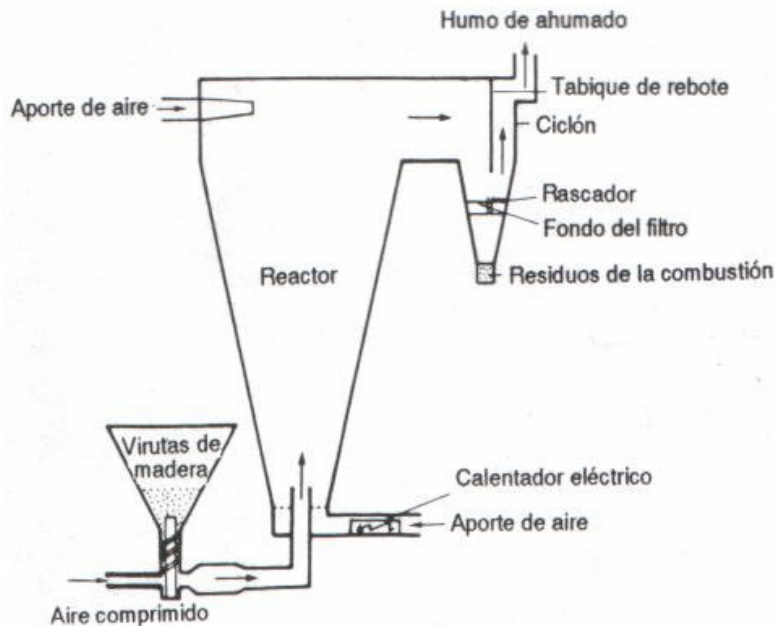
Fuente: Tecnología e higiene de la carne.

Humo fluidizado

Este procedimiento de producción de humo, también conocido como procedimiento de Nicol, se basa en someter la viruta en flotación turbulenta, durante 10 segundos y a una temperatura de 300-400° C, a la pirólisis. Este tratamiento se realiza en el interior de un reactor. Es una separación ciclónica instalado, se separa el humo de las cenizas y de los restos de virutas.(15)

Figura 14

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE UN GENERADOR DE HUMO FLUIDIZADO



Fuente: Tecnología e higiene de la carne.

Humo de combustión lenta sin aporte de aire

Las virutas se comprimen y por calentamiento eléctrico directo y con aporte muy escaso de aire hasta una temperatura de 300-400° C. Este procedimiento permite graduar el calentamiento con un alto grado de precisión.(21)

APLIACIONES ESPECIALES DEL HUMO

Reciclaje del humo

El humo después de pasar por la cámara de ahumado, no se expulsa al exterior, sino que se devuelve de nuevo a la máquina generadora de humo. Este humo usado presenta un menor contenido de oxígeno, por lo que se reduce la temperatura de combustión. Como consecuencia de ello se forman menos hidrocarburos aromáticos policíclicos, siendo además menor la contaminación ambiental.(21)(24)

Procedimiento de ahumado en continuo

Los procedimientos de ahumado descritos hasta ahora, que siguen siendo los más utilizados, son de funcionamiento discontinuo; primero se llena de humo la cámara de ahumado y después se realiza el proceso de ahumado. En los procedimientos continuos de ahumado, los productos que se quieren ahumar se hacen pasar a través de la cámara de ahumado.(21)

Existen instalaciones en las que el transporte es principalmente en sentido vertical (torres de ahumado) y otras en las que se realiza en sentido horizontal (túneles de ahumado).(21)

En las torres de ahumado, los productos se mueven primero hacia arriba, incrementándose hasta el punto más alto la intensidad y el calor del humo, y después se mueve hacia abajo, reduciéndose gradualmente la intensidad y el calor del humo.(21)

Otra ventaja que presenta este método, aparte de realizar el ahumado en continuo, es que todas las piezas y sus partes se ven expuestas a la misma intensidad de humo y de calor. En los procedimientos discontinuos de ahumado

influye mucho la colocación de las piezas en la cámara de ahumado, incluso en los productos ahumados a la vez, se ven más o menos expuestos al calor y al humo dependiendo de donde estén colocados, presentando diferencias grandes en el grado de ahumado.(13)(21)

El ahumado continuo en los túneles de ahumado se realiza fundamentalmente por transporte horizontal. Este tipo de instalaciones se han desarrollado para las industrias de gran capacidad, en especial para las industrias de producción de salchichas.(21)

DEFECTOS DEL HUMO

El empleo de materiales inadecuados para producir el humo puede provocar considerables defectos de sabor, debido principalmente a variaciones cualitativas y cuantitativas de los fenoles contenidos en el humo.(13)

Este tipo de errores se suelen traducir en un fuerte sabor a carbol (fenol), a veces a un indefinido sabor a medicamento. Los materiales inadecuados son por ejemplo; las maderas enmohecidas, así como todas aquellas maderas tratadas con lacas, materiales sintéticos o pegamentos. La realización incorrecta del proceso de ahumado en la cámara puede provocar alteraciones del color en los productos. La exudación de agua o de grasa provoca la aparición de bandas de decoloración.(13)(21)

METODOS DE COCCIÓN

Calor: Es la energía transmitida a causa de una diferencia de temperatura entre un sistema y sus alrededores. El calor no es una entidad material sino una forma de transmisión de energía.(11)

Temperatura: Es una magnitud proporcional a la energía cinética media de las moléculas. Como podemos observar, calor y temperatura son conceptos sustancialmente diferentes, aun que, en muchas ocasiones, solemos confundirlos. La unidad de medida del calor es la caloría (cal) o kilocaloría.(11)

Caloría: Es la unidad de medida del calor: Se define como la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de un gramo de agua un 1° C.

Para la temperatura existen diferentes unidades de medida. La mas utilizada es la escala Celsius o centígrada. Esta escala asigna el valor de 0 a la temperatura de fusión del hielo (es el momento en el cual el agua pasa de estado sólido a liquido) y 100° C a la temperatura de ebullición. Otra escala muy utilizada, es la Fahrenheit. Según esta escala, se ha de corresponder la temperatura de 32° F al punto de fusión del hielo y 212° F al punto de ebullición del agua.(11)

El intercambio térmico

La función de un horno es la de intercambiar calor con el producto que tiene que cocer. EL calor se transmite o se propaga de tres formas:

- Por conducción.
- Por convección.
- Por radiación.

(11)

Conducción

El calor pasa siempre de cuerpos a temperatura más elevada a cuerpos a temperatura más baja.(11)

Cuando dos cuerpos entran en contacto entre sí, y sus temperaturas son diferentes, se produce un intercambio de calor que continua hasta equilibrar la diferencia de temperatura inicial. No todos los cuerpos conducen calor de la misma forma. Los metales suelen ser los materiales que mejor conducen el calor.(11)

Convección

Es la propagación de calor característica de los fluidos (líquidos y gases) que están a temperatura diferente.

Existen dos tipos de convección:

1. Convección viva: Cuando el fluido se pone en movimiento, entrando en contacto con una pared caliente (es el caso por ejemplo de los hornos estáticos que todos conocemos, en los cuales no existen ventiladores que empujen el aire).
2. Convección forzada: Cuando el fluido es puesto en movimiento mecánicamente por medio de ventiladores.

(11)

Radiación

Cualquier cuerpo caliente emite al espacio una radiación. La energía, en este caso, no necesita de ningún medio o vehículo para su transmisión. La cantidad de energía irradiada depende en cantidad y en calidad de la superficie emisora que compone el cuerpo de su temperatura. El calor producido se transmite por conducción a la masa expuesta a la radiación.(11)

COCCIÓN Y ESCALDADO

Efectos de la cocción sobre los productos cárnicos:

- Coagula las proteínas y las desnaturaliza, al mismo tiempo altera la solubilidad y produce cambios de color.
- Mejora la palatabilidad de la carne por la intensificación del sabor y alteración de textura.
- Destruye un considerable número de microorganismos y mejora la vida de almacén del producto.
- Inactiva las enzimas proteolíticas naturales de la carne y previene el desarrollo de sabores desagradables.
- Disminuye el contenido de agua de la carne cruda, especialmente en la superficie.

(11)

Métodos de cocción

Existen tres métodos para cocer la carne:

- Por calor seco.
- Por calor húmedo.
- Combinación de ambos.

(11)

Cocción por calor seco: Durante este procedimiento la carne esta rodeada por aire caliente tal como ocurre en un horno asador. El frito también es considerado como un método de cocido por calor seco.(11)

Cocción por calor húmedo: Para este método se usan líquidos calientes o vapor. Frecuentemente para la cocción se añade agua. (11)

Se utiliza agua caliente para cocer embutidos en tripas de plástico y piezas de carne en bolsas de plástico. La transferencia de calor está reducida por la conductividad relativamente baja del plástico. Se utiliza un proceso similar para patés cocidos en moldes de metal. Se usan baños cuando todo el proceso se realiza en agua caliente.(11)

En la elaboración de algunos productos cárnicos se utilizan materias cocidas. La cocción se puede realizar a temperatura de ebullición en calderas abiertas o en instalaciones de cocción a presión. Realizando la cocción en el interior de recipientes herméticamente cerrados (autoclaves) se consiguen temperaturas superiores a 100° C, reduciéndose considerablemente el tiempo necesario de cocción.(11)

En la industria cárnica se utilizan por lo general procedimientos de calentamiento moderado para evitar influir negativamente en las características organolépticas de los productos. El agua caliente a temperaturas superiores a 100° C tienen propiedades de transferencia de calor relativamente buenas y es un método de cocción eficaz.(11)

Los embutidos escaldados se suelen calentar a 75° C (70- 80° C), hasta que la masa presente una estructura homogénea. Los embutidos escaldados enrojecidos deben su color a que fueron ahumados en caliente antes de ser escaldados, formándose una capa coagulada superficial. La aplicación de temperaturas de escaldado más elevadas conlleva el peligro de provocar la separación indeseada de los componentes de la masa (se separan agua y grasa).(11)

El escaldado en agua (en caldera de escaldado) es el método tradicional. Consiste en calentar el agua de la caldera a una temperatura lo suficientemente alta para que al momento de introducir los embutidos crudos, que están mas fríos, la temperatura del agua no descienda mucho por debajo de la temperatura de escaldado deseada, y forme una capa de coagulación justo debajo de la envoltura

evita una pérdida excesiva de peso al impedir la salida de componentes de la masa.(11)

Aire caliente

El aire caliente es un método de cocción tradicional. La cocción con aire caliente también se utiliza ampliamente a escala industrial. Los hornos pueden ser de funcionamiento discontinuo, pero los hornos de cinta transportadora en los que el producto se mueve a través del horno sobre una cinta son universales en la producción a gran escala. Se utiliza aire a más de 200° C y generalmente se calientan con electricidad o con quemadores de gas. La transferencia de calor es sólo moderada, pero se puede aumentar humidificando el aire.(23)

Vapor

La cocción con vapor consiste en el calentamiento con aire saturado a 100° C. El calor latente es cedido a la superficie de la carne cuando el vapor condensa y la transferencia es por lo tanto muy buena. La presencia continua de agua en la superficie, hace suponer que la temperatura no supera a los 100° C y por tanto el pardeamiento y otras reacciones asociadas con la carne asada no se produce.(23)

REFRIGERACIÓN

Refrigeración, es un proceso por el que se reduce la temperatura y se mantiene esta temperatura baja con el fin, de enfriar alimentos. El almacenamiento refrigerado de alimentos perecederos, se conoce como almacenamiento en frío. La refrigeración evita el crecimiento de bacterias e impide algunas reacciones químicas no deseadas que pueden tener lugar a temperatura ambiente.(11)

El frío se aplica para alargar el tiempo de conservación de los productos alimenticios fácilmente deteriorables; se aplica de forma rutinaria para conservar la

carne y determinados productos cárnicos. La acción del frío se debe a disminuir la temperatura del desarrollo de los microorganismos; hasta que alcanza la temperatura mínima de crecimiento por debajo de la cual se paraliza totalmente el desarrollo de los gérmenes.(1)

En la refrigeración mecánica se obtiene un enfriamiento constante mediante la circulación de un refrigerante en un circuito cerrado, donde se evapora y se vuelve a condensar en un ciclo continuo. Si no existen pérdidas, el refrigerante sirve para toda la vida útil del sistema. Los dos tipos principales de sistemas mecánicos de refrigeración son el sistema de compresión, empleado en los refrigeradores domésticos grandes y en la mayoría de los aparatos de aire acondicionado, y el sistema de absorción, que en la actualidad se usa sobre todo en los acondicionadores de aire por calor.(21)

Cuadro 4

TEMPERATURA Y ALMACENAMIENTO DE ALGUNOS EMBUTIDOS

Alimento	Temperatura recomendada ° C/° F	Periodos de almacenamiento máximos
Jamón entero	0-22 / 32-36	7 días
Medio jamón	0-22 / 32-36	3 a 5 días
Rebanadas de jamón	0-22 / 32-36	3 a 5 días
Salchichas	0-22 / 32-36	1 semana
Carnes para emparedados	0-22 / 32-36	1 a 2 días

Fuente: El manejo higiénico de los alimentos.

CONGELACIÓN

La congelación impide la multiplicación de los microorganismos (bacterias y hongos microscópicos). Por el contrario, las enzimas, cuya actividad degrada los alimentos, sí se mantienen activas en condiciones de congelación, aunque su actividad es mucho más lenta. Los métodos de congelación de los productos

cárnicos dependen del tipo de carne y del corte. El cerdo, por ejemplo, se congela justo después del sacrificio, mientras que el buey se cuelga durante varios días dentro de una cámara fría para hacerlo más tierno.(11)(21)

Los alimentos congelados tienen las mismas propiedades nutricionales y organolépticas que los frescos. No obstante, la congelación supone algunas alteraciones físicas, pues la dilatación que experimenta el agua al transformarse en cristales de hielo rompe las estructuras celulares. Si la congelación es rápida, los cristales de hielo formados son menores y alteran menos los productos. En determinados casos la calidad del resultado depende ante todo de la rapidez con que se prepara y almacena en la cámara fría que de la rapidez de congelación.(11)(21)

Los productos congelados destinados al consumo suelen envasarse en cajas o bolsas de peso inferior a 1 kg. En las cadenas de producción se dirigen mecánicamente en una cinta transportadora a través de una máquina que produce temperaturas muy bajas (-40 ° C). En los congeladores de placas, los envases de los productos alimenticios están en contacto con placas metálicas huecas por cuyo interior circula un líquido refrigerante.(11)

ENVASADO

El rebanado y el envasado de los embutidos cocidos en envases al vacío, con atmósferas modificadas o controladas, es una práctica habitual en muchos países incluyendo México. El tipo de envasado tiene efectos en la microflora presente, aunque el envasado en atmósferas modificadas puede tener ventajas con respecto a la apariencia del producto. (27)

Existen dos nuevas técnicas de envasado. Envasado con atmósferas controladas (EAC) y el envasado con atmósferas modificadas (EAM).(27)

Ambas técnicas suponen el cambio de la atmósfera que rodea a los alimentos por aire con una composición distinta a la del aire normal. Generalmente se reduce el contenido de oxígeno y se aumenta el de CO_2 . Los métodos que se utilizan para ello son los de flujo de gas y la evacuación, seguida de introducción de gas nuevo.(27)

Con el envasado en atmósfera controlada (EAC) la composición de la atmósfera se controla a través de la vida de almacenamiento mediante la selección adecuada de las propiedades de permeabilidad del material usado para envasar. En el caso del envasado en atmósfera modificada (EAM), la técnica se basa en el empleo de nitrógeno solo o mezclado con dióxido de carbono y en la reducción del contenido de oxígeno hasta niveles normalmente inferiores al 1%, la atmósfera se cambia en el punto de envasado y ya no se realizan otros intentos para controlar su composición. (27)

UNIDAD VIII

INSTALACIONES



DISTRIBUCIÓN DE AREAS

La distribución de áreas se refiere a tener el arreglo más efectivo de las instalaciones físicas, para permitir la mayor eficiencia en la combinación hombre-materiales-maquinaria. La distribución de áreas se expresa en un plano que ofrece la vista global de las áreas de la empresa y respetar en lo mayor posible la norma NOM-120-SSA1-1994.(8)(22)

Para obtener la distribución más efectiva en la empresa es recompensable seguir los siguientes pasos:

1.- Establecer el diagrama de flujo de los procesos que se tiene establecidos. El diagrama de flujo es muy útil para capacitar técnicos y trabajadores, y forman parte de los manuales de proceso.

2.- Establecer el perfil o flujo del proceso, el cual puede encontrarse dentro de algunos de los siguientes tipos.

(22)

Flujo en línea recta

Para este caso, los materiales entran en un extremo del proceso, fluyen a través de él en línea recta y terminan en el almacén, en el extremo opuesto, este flujo se da generalmente en empresas medianas, no en las grandes ni en las pequeñas.(22)



Flujo en "U"

Este tipo de flujo, la recepción de materiales y la zona de despacho de producto terminado se localiza en el mismo extremo de empresa; puede en ocasiones utilizar el mismo espacio para carga y descarga. Este tipo de arreglo o patrón de flujo puede emplearse en cualquier tamaño de planta, pero generalmente se utiliza en empresas pequeñas, donde la misma persona realiza la operación de recepción y despacho.(22)



Flujo en "S"

Cualquiera de estas formas de flujo se da cuando en la planta hay que considerar una gran cantidad de puestos de trabajo, estos patrones permiten flujos en línea recta en un espacio limitado. La zona de materias primas y de producto terminado puede o no estar ubicadas en el mismo lado.(22)



3.- Identificarse el método o patrón de adición de las materias primas a lo largo del proceso.

(22)

Simple

Todos los ingredientes se mezclan en una sola operación. Este patrón de alimentación se da cuando se trabajan líneas de producción únicas (sólo un producto) o cuando se tiene elaboración por separado.(22)

Combinada

La adición y/o mezcla de ingredientes se realiza en diferentes etapas del proceso. Como en el caso anterior se trabajan productos separados o únicos.(22)

Convergentes

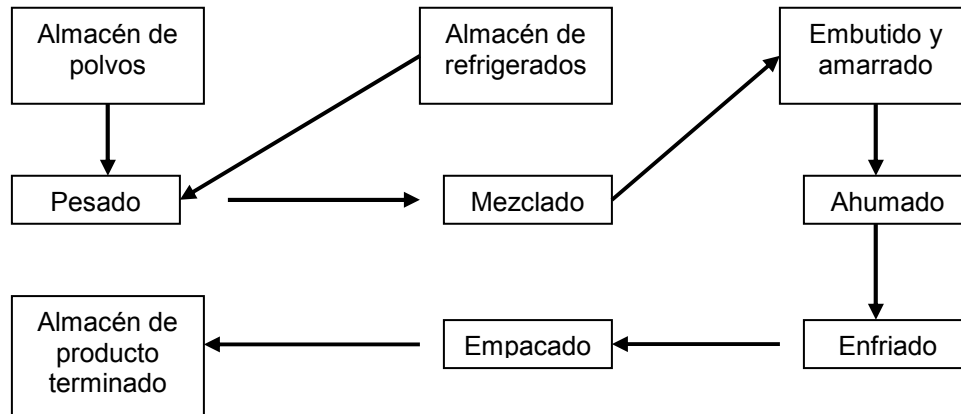
Se aplica cuando se manejan diferentes líneas de productos, por ejemplo, se preparan los diferentes ingredientes para la elaboración de mezclas, este es un punto común a todos los productos, pero en la siguiente etapa algunos se amasan, otros sólo se mezclan, unos se cuecen, otros son crudos o escaldados solamente, etc.(22)

4.- Ilustra una distribución general en un Lay-out preliminar, para la identificación de las áreas relacionadas con el proceso de embutido.

(22)

Esquema 6

LAY – OUT GENERAL DE UNA PLANTA PROCESADORA DE CARNES



Fuente: Guías empresariales embutidos.

5.- Indicar los tipos de manipulación de materiales (manual por arrastre o cargado, con carritos o bandas). Esto será útil para establecer el número de pasillos o corredores necesarios en el área de proceso para el paso de personal (los cuales además están en función del número de personas que entran y salen, así como los que están fijos en esa zona).

(22)

Deberá señalarse las características de manipulación para cada operación, pues por ejemplo, si el embutido es manual se necesitará un área mínima para la mesa de trabajo y un número de operarios adecuado, si el embutido es mecánico se requiere el espacio necesario para vaciar las emulsiones en el equipo de embutido, para su funcionamiento (dimensiones y servicios) así como para su limpieza.(22)

6.- Establecer la comunicación entre áreas, es decir, que áreas tienen más contacto unas con otras y cuales se relacionan menos (identificación de clientes y proveedores e nivel interno). Por ejemplo, la zona de mezclado tiene estrecha relación con el almacén de materias primas (el almacén es proveedor de los

materiales para la elaboración de las mezclas), pero no tiene comunicación directa con al envase del producto.

(22)

7.- Aplicación de los siguientes criterios:

- Economía de movimientos / mínima distancia.
- No retrocesos.
- No zig zag.
- Máximo aprovechamiento de áreas.
- Vientos dominantes.
- Características del proceso.

(22)

ECONOMÍA DE MOVIMIENTOS / MÍNIMA DISTANCIA

Este criterio se refiere a mantener una mínima distancia de manejo entre áreas con mayor relación o flujo de materiales. Lo recomendable es que los productos o materiales tiendan a seguir una trayectoria recta. La aplicación de este criterio ayuda a prevenir la contaminación cruzada.(22)

No retrocesos

Este criterio se aplica combinado con la matriz de flujo, pues en dicha matriz se observa el paso de materiales por las diferentes etapas o áreas de proceso (una distribución de área puede favorecer el flujo para un producto, pero ocasionar retrocesos para otro, por la ubicación de una mesa de trabajo o de un equipo o del área de reposo o fermentado). En este caso se recomienda mantener la distribución de los menores retrocesos para la mayoría de los productos o para el producto de mayor volumen de producción.(22)

No zig zag

La aplicación de este criterio es similar al de no retrocesos, la diferencia es que en estos casos el producto o material no retrocede, avanza por la línea de producción en zig zag (va rebotando por toda el área de producción). Este efecto zig zag, ocasiona mayores movimientos de los materiales, productos y personal, puede al igual que en el caso anterior, favorece la contaminación cruzada.(22)

MÁXIMO APROVECHAMIENTO DE ÁREA

Este criterio se refiere a obtener el arreglo de áreas que satisfagan los requerimientos de espacio disponible, el requerido para realizar la operación de trabajo y que satisfaga los requerimientos del proceso.(22)

Para su aplicación se hace uso de las dimensiones de los equipos, característicos de manejo, limpieza y condiciones de operación (temperatura, presión, tiempo, velocidad de alimentación), así como de otros servicios que se quieran. Se toma en cuenta el espacio de almacén requerido (volumen de materias primas o productos) y la necesidad de pasillos.(22)

VIENTOS DOMINANTES

El criterio de la dirección del viento resulta de suma importancia cuando se trabaja con polvo (en este caso los aditivos), pues nos ayudara a ubicar las entradas y salidas, así como la necesidad de cortinas sanitarias (hawaianas) o puertas para impedir la generación de corrientes de aire que ocasionen mermas de materias o contaminación.(22)

También es importante para ubicar el área de desecho (el viento acarrea aromas indeseables y contaminación) y para ubicar a los equipos que generan calor como el ahumador, ya que si hay una corriente de aire se necesitará mayor consumo de energía.(22)

CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO

Aquí se debe considerar por operación, es decir, cómo se realiza cada una de las etapas del proceso (manual o mecánicamente), para que en función de ello determinar el tamaño de área que se requiere para cada etapa. Hay que considerar si a través del proceso se hace uso de envases para los materiales, como canastilla plásticas que necesitarán de pasillos para su flujo, carritos que alimenten el ahumador y después son llevados a la zona de enfriado, o cajas para almacén que entran y salen vía manual o auxiliados con patines. Otro punto será el número de trabajadores por operación, pues requieren de un espacio para realizar movimientos de carga y descarga, producción, embutido, etc.(22)

8.- Para decidir cual es el mejor arreglo de áreas se recomienda elaborar diferentes Lay-out (por ensayo y error), seleccionan aquel que cumpla lo mejor posible con la mayoría de los criterios antes mencionados.

(22)

Una manera de facilitar el diseño por ensayo y error del plano de distribución de áreas, es el dibujar a escala pequeños rectángulos y/o cuadrados de papel milimétrico (previo establecimiento del tamaño de cada área involucrada en el proceso), con estos rectángulos y / o cuadrados se procede a hacerse diferentes acomodos sobre una hoja de papel y dibujarlos, hasta encontrar la mejor distribución. (22)

UNIDAD IX

INOCUIDAD Y CALIDAD



EL SISTEMA HACCP

(Analysis and Critical Control Point System)

El sistema HACCP tiene el objetivo de identificar los peligros relacionados a la inocuidad para el consumidor que puede ocurrir en la línea de producción, estableciendo procesos de control para garantizar un producto inocuo para el consumidor.(4)

En 1973 fue publicado el primer documento detallado de la técnica del sistema HACCP, Food Safety through Analysis and Critical Control Point System por la compañía Pillsbury, que fue utilizado como entrenamiento para los inspectores del FDA.(4)(11)

El sistema HACCP se enfoca a los controles durante todas las etapas del alimento teniendo como base los principios preventivos. Es posible aplicar medidas que pueden garantizar la eficacia del control a través de la identificación de los puntos o pasos donde el riesgo puede controlarse.(4)

Los siete principios

Para aplicar correctamente el sistema HACCP es muy importante conocer las definiciones y el significado exacto de los principios del HACCP. Ellos son:

Principio 1: Conducción del análisis de peligros.

Preparación de una lista de todas las etapas en el proceso donde ocurran peligros significativos y descripción de las medidas preventivas. Un riesgo es la probabilidad de que cualquier propiedad biológica, química o física de un alimento pueda causar un peligro inaceptable a la salud del consumidor.(4)(9)(15)

En esta etapa se siguen varios objetivos:

- Identificar las materias primas potencialmente peligrosas y los alimentos que pudieran contener sustancias tóxicas, microorganismos patógenos un numero elevado de microorganismos alteradores además de las condiciones que pueden permitir la multiplicación de microorganismos en la materia prima.
- Identificar por medio de análisis en cada operación del proceso del alimento, las fuentes potenciales y los puntos específicos de contaminación.
- Determinar la posibilidad de los microorganismos de sobrevivir o multiplicarse durante la producción, el procesamiento, la distribución y el almacenamiento previo al consumo.
- Evaluar los riesgos y la gravedad de los peligros identificados.

(4)(9)

Principio 2: Determinación de los puntos críticos de control (PCC).

Un PCC es cualquier operación en el proceso donde la perdida del control puede resultar en un riesgo inaceptable para la salud. Los PCC se determinan en cada

riesgo identificado. Los procedimientos de limpieza y sanitización han sido incluidos como un PCC en los programas de HACCP.(4)

Los puntos críticos de control (PCC) son característicos de cada proceso y no pueden aplicarse en otros procesos diferentes, ni siquiera al mismo proceso cuando es aplicado en condiciones diferentes.(4)(9)

Algunos ejemplos de PCC son; tiempos y temperaturas de tratamientos térmicos, refrigeración, procedimientos de sanitización específicos de cada equipo, control en la formulación de un producto, prevención de la contaminación cruzada.(9)

A fin de facilitar la identificación de los PCC pueden utilizarse los arboles de decisión.(4)

Principio 3: Definición de los límites críticos.

En este punto es necesario establecer especificaciones para cada PCC.

Ejemplos de especificaciones incluyen:

- Químicas; rangos de pH del producto, etc.
- Físicas; rangos de tiempo y temperatura.
- Biológicas; imites biológicos para ciertas bacterias patógenas.

(4)(9)

Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia para el control de los PCC.

Es necesario establecer en esquema regular para el monitoreo de cada PCC. El esquema puede ser por ejemplo, una vez por día, turno de trabajo, cada hora, o continuamente. El monitoreo incluye la observación sistemática, la medición, y el

registro de datos importantes para el control. Los procedimientos seleccionados para monitorear deben permitir tomar medidas rápidamente.(9)(15)

Principio 5: Establecer las acciones correctivas que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no esta controlado.

Las acciones deben ser claramente definidas antes de ser llevadas a cabo, y la responsabilidad de las mismas debe asignarse a una sola persona.(4)

Se han establecido diversos modelos de hojas de control en las cuales se identifica cada punto crítico de control y se especifica que acción correctiva se requiere tomar en caso de una desviación.(4)(9)

Principio 6: Establecer procedimientos de verificación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente.

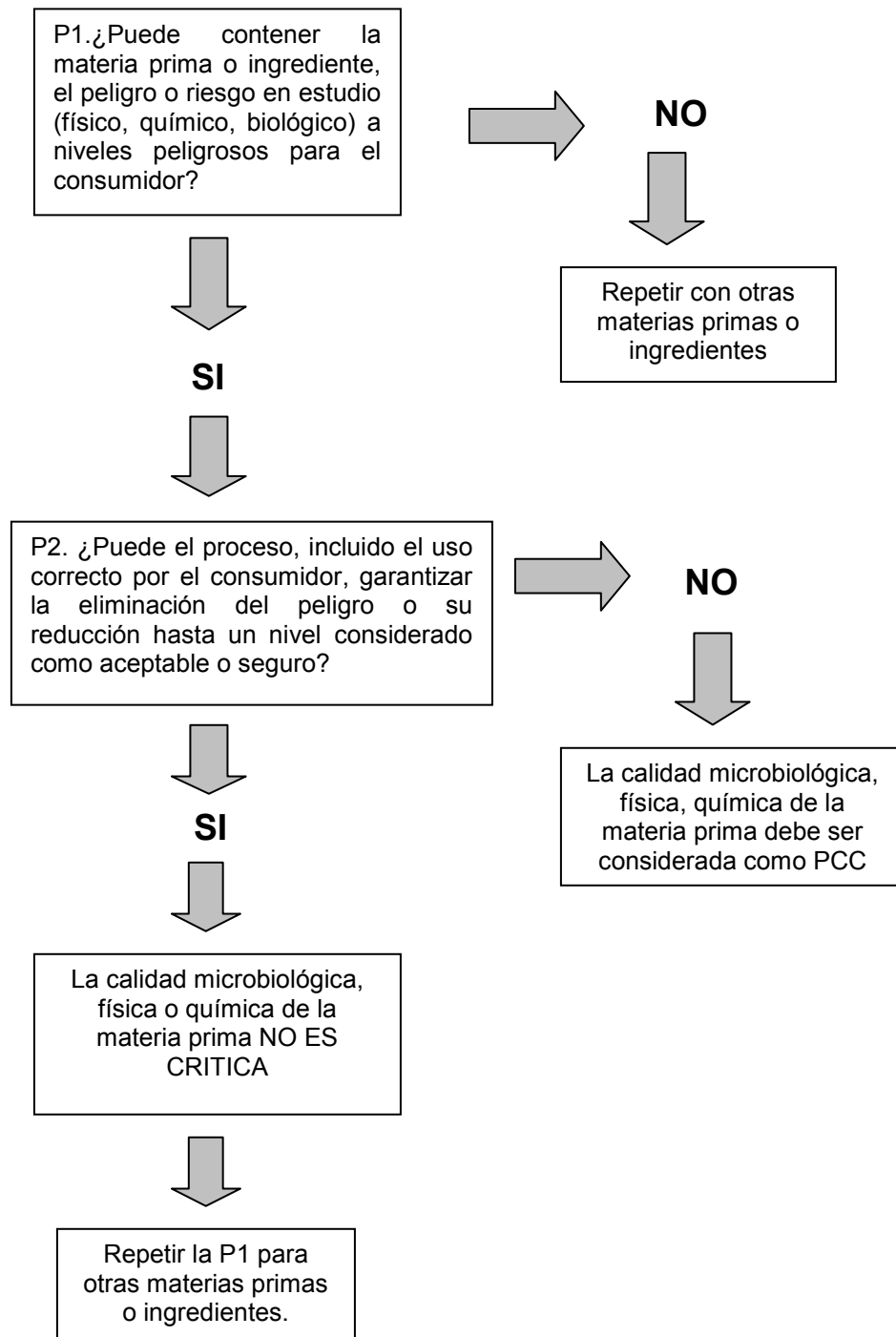
La verificación debe aplicarse por el que elabora el producto para determinar que el método de HACCP que se lleva acabo esta en concordancia con el plan diseñado. La verificación puede incluir la revisión de los registros de los análisis microbiológicos, químicos y físicos; puede usarse cuando este método de control se aplica por primera vez, o en el proceso mismo, así también como parte de la revisión continua de un programa establecido con anterioridad.(4)(9)(15)

Principio 7: Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

Siempre ha sido importante en el proceso de un alimento, mantener registros de control de ingredientes, procesos y productos, para que, en caso necesario, se tenga una herramienta de consulta. Estos registros también se utilizan para asegurar que un PCC se encuentra bajo control, es decir, que cumple con las especificaciones establecidas.(4)(9)

Esquema 7

ÁRBOL DE DECISIONES



Fuente: Aplicación de análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos.

BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURA

La exitosa aplicación de planes HACCP deberá estar acompañada por programas de prerequisites, los cuales brindaran el ambiente básico y condiciones operacionales que son necesarias para la producción de alimentos sanos y saludables. El sistema HACCP se debe construir sobre una base firme, aceptable y actualizada de Buenas Practicas de Manufactura (GMP) y Procedimientos Estándar de Higiene Operacional (SSOP).(4)

Las GMP abarcan ampliamente muchos aspectos operacionales de la planta y el personal. Las SSOP son procedimientos aplicados en las plantas procesadoras de alimentos para mantener las GMP en las operaciones de producción.(4)

Cada sector de la industria de alimentos debe proporcionar las condiciones necesarias para proteger los alimentos mientras este bajo su control. Tradicionalmente, esto ha sido cumplido a través de la aplicación de las GMP, el cual es un programa de requisito previo en la aplicación de un sistema HACCP.(4)

El Código de Regulaciones Federales de la FDA proporciona una lista de Buenas Practicas de Manufactura (GMP). Estas se dividen en 4 sub-partes. (4)

La primera define los aspectos más relevantes incluyendo “el punto critico de control” y expone las practicas de conducta e higiene personal. (4)

En la segunda, se encuentran incluidos los requerimientos para el mantenimiento de terreno; la construcción física de las plantas; la adecuada iluminación y ventilación; el control de plagas; uso y almacenamiento de productos químicos (incluyendo las sustancias desinfectantes); suministro de agua, tuberías y el manejo de desechos. (4)

La tercera, expone las condiciones generales para los equipos, incluyendo los requisitos para su construcción, limpieza y mantenimiento. (4)

La última sub-parte, habla sobre los controles en la producción. De todas las GMP, esta sección es la que ofrece mayores detalles. A diferencia de las tres primeras, las cuales especifican que en general, el proceso debe manejarse de una manera higiénica tomando las precauciones y controles apropiados para prevenir la contaminación; las regulaciones de esta parte se encargan específicamente de las etapas individuales de producción.(4)

Mientras los programas de pre-requisitos se preocupan por asegurar condiciones favorables para la producción de alimentos inocuos, los planes de HACCP son más específicos y exigentes en el alcance, permitiendo que los alimentos sean sanos y inocuos para ser consumidos.(4)

Los programas de pre-requisitos, más comunes deben incluir como mínimo:

Instalaciones. El establecimiento debería localizarse, construirse y mantenerse según los principios de diseño sanitario. Debería haber un flujo lineal del producto y un control del tráfico de este para minimizar la contaminación cruzada de los productos cocinados con los productos crudos y, del área sucia al área limpia. (4)

Control del proveedor. Cada planta debería asegurarse que sus proveedores trabajan con eficientes GMP y programas de seguridad alimentaría. (4)

Especificaciones. Deben escribirse las especificaciones para todos los ingredientes, productos y materiales de empaque. (4)

Equipo de procesamiento. Todos los equipos deberían ser construidos e instalados de acuerdo a los principios de diseño sanitario. Deberá establecerse y documentarse programas de mantenimiento preventivo y de calibración. (4)

Limpieza y desinfección. Todos los procedimientos para limpiar y desinfectar el equipo y las instalaciones deben documentarse y ser cumplidas. Debe prepararse un programa estándar de higiene. (4)

Higiene personal. Todos los empleados y otras personas que ingresan en la planta procesadora deben cumplir con los requisitos de higiene personal, GMP, limpieza, procedimientos de sanitización, seguridad personal, así como su función en el programa de HACCP. Las compañías deben registrar y archivar las actividades de entrenamiento del personal. (4)

Control de productos químicos. Es necesario que los procedimientos documentados se encuentren en los lugares apropiados en la planta, a fin de asegurar la separación y la correcta utilización de los productos químicos de uso no alimentario. Estos incluyen los productos químicos de limpieza, fumigación y pesticidas o cebos usados dentro o fuera de la planta. (4)

Recepción. Almacenamiento y despacho. Todas las materias primas y productos deben almacenarse bajo condiciones higiénicas y ambientales adecuadas, tales como temperatura y humedad, a fin de asegurar que se mantengan seguros y saludables. (4)

Identificación. Trazabilidad y retiro de productos. Todas las materias primas y productos crudos deberán ser codificados por lotes y estableciendo sistemas de identificación para que puedan hacerse rastreos rápidos y completos, y proceder a su retiro respectivo cuando sea necesaria la recuperación de todo el producto distribuido. (4)

Control de plagas. Deben establecerse programas eficaces de control de plagas.(4)

PROCEDIMIENTOS ESTANDAR DE HIGIENE OPERACIONAL

Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)

La concordancia entre las buenas prácticas de manufactura y las exigencias sanitarias son la base para la producción de alimentos inocuos. Los SSOP son programas que están considerados dentro de las GMP, pero que por su importancia, es necesario estudiarlos de forma independiente. De acuerdo con su origen, hay dos clasificaciones para los SSOP. Una es la del FDA y la otra del FSIS.(4)

Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA)

(Food and Drug Administration)

De acuerdo con las Buenas Practicas Manufactura Actuales, Empaquetado o Mantenimiento de Alimentos para los Seres Humanos del FDA, las operaciones estándar de la higiene son:

Mantenimiento general; edificios, instalaciones y otras dependencias físicas de la planta deben ser mantenidos en buen estado y condiciones sanitarias. La limpieza y sanitización de los utensilios debe realizarse de manera que evite la contaminación de los alimentos, de las superficies de contacto con alimentos, o de los materiales de embalaje.(4)

Sustancias usadas en la limpieza y sanitización; los compuestos de limpieza y los agentes sanitizantes usados en los procedimientos de limpieza y sanitización deben estar libres de microorganismos no deseables y ser inocuos y adecuados bajo las condiciones de uso.(4)

Control de plagas; no deben existir plagas en las áreas de una planta de alimentos. Deben ser tomadas medidas efectivas para excluir las plagas del área de procesamiento y para proteger los alimentos de la contaminación por las

mismas. El uso de insecticidas es permitido solamente bajo precauciones y restricciones que protegerán los alimentos, las superficies en contacto con los alimentos y los materiales de embalaje de la contaminación con dichos productos.(4)

Saneariamiento de las superficies de contacto con alimentos; todas las superficies en contacto directo con alimentos, incluyendo utensilios y equipos deben ser limpiadas con la frecuencia necesaria para protegerla alimento de contaminaciones.(4)

Superficies en contacto con los alimentos usadas para la manufactura o conservación de alimentos de baja humedad, deben estar secas y en condiciones sanitarias antes del uso. Cuando las superficies se limpian con agua, ellas deben estar desinfectadas y bien secas antes de su uso.(4)

Cada planta debe tener instalaciones sanitarias adecuadas y dependencias que incluyan como mínimo:

Abastecimiento de agua. El abastecimiento de agua debe ser suficiente para las operaciones previstas y deben provenir de una fuente adecuada. Toda el agua que entra en contacto con los alimentos o con superficies en contacto con los alimentos debe ser segura y de calidad sanitaria adecuada (potable). Cumpliendo con la norma.(4)

Red de suministro de agua. Las cañerías y accesorios deben ser proyectadas, instaladas y mantenidas bajo un régimen adecuado para:

1. Llevar suficiente cantidad de agua para los sectores de la planta que lo necesiten.
2. Conducir apropiadamente tanto las aguas residuales como otros desechos líquidos de la planta.

3. Evitar que las instalaciones sean una fuente de contaminación para el alimento, abastecimiento de agua, equipos o utensilios, creando una condición insalubre.
4. Proveer el drenaje adecuado del suelo en todas las áreas donde este sea limpiado con grandes cantidades de agua o donde existan descargas de agua u otro residuo líquido en el suelo.
5. No debe permitir el retroceso o la conexión cruzada entre sistemas de cañerías que descargan residuos líquidos o aguas residuales con los sistemas de cañerías que traen agua potable para los alimentos o para su producción.

Disposición de aguas residuales. La deposición de aguas residuales debe ser realizada adecuadamente, ya sea en un sistema de alcantarillado o dispuesto de otra manera.(4)

Instalaciones de sanitarios. Cada planta debe proveer sanitarios adecuados y de fácil acceso a sus empleados, sin comunicación directa con el área de manipulación.(4)

Instalaciones de lavado de manos. Las instalaciones para el lavado de manos deben ser adecuadas, practicas y equipadas con agua potable con una temperatura apropiada. Estos requisitos se pueden lograr a través de:

1. Instalaciones de lavado para cada lugar de la planta donde se requiera que los empleados se laven y/o desinfecten sus manos para asegurar las buenas practicas de manufactura.
2. Preparación de soluciones efectivas para el lavado y sanitizado de manos.
3. Provisión de toallas desechables (blancas) o instalaciones de secado de manos.
4. Señales que indiquen a los empleados que manejen los alimentos y superperficie de contacto con alimentos, el lavado y/o desinfección de

manos, antes de empezar el trabajo, después de cada ausencia del puesto de trabajo y cuando sus manos estén sucias o contaminadas.

5. Los basureros deben ser construidos y mantenidos de modo que eviten la contaminación de los alimentos.

(4)

Disposición de basura y desperdicios; la basura y cualquier desperdicio deben ser transportados, almacenados y dispuestos de manera de minimizar el desarrollo de olores, evite que los desperdicios se conviertan en un atractivo para el refugio o criadero de insectos y plagas, evitando la contaminación de alimentos, y superficies en contacto con alimentos, suministro de agua y superficies del terreno.(4)

Servicio de Seguridad de Alimentos e Inspección (FSIS)

(Food Safety and Inspection Service)

De acuerdo al FSIS, todo establecimiento de alimentos debe desarrollar, mantener y adoptar procedimientos escritos de sanitización. Las SSOP cubren los procedimientos diarios de pre-operaciones y operacionales de higiene que un establecimiento debe implementar para prevenir la contaminación directa o la adulteración de los productos.(4)

El primer requisito determina que la planta debe tener un plan escrito que describa los procedimientos diarios para antes y durante la realización de dichas operaciones, la frecuencia con la cual serán conducidas para prevenir la contaminación directa o la adulteración del producto. La meta es prevenir la contaminación directa del producto y tener procedimientos para actuar inmediatamente en el caso de que ocurra una contaminación directa del producto.(4)

El segundo requisito establece que el plan debe de estar firmado y fechado por un empleado responsable o un funcionario de nivel más alto en el establecimiento. El plan debe ser firmado antes del inicio y cuando sufra modificaciones.(4)

El tercer requisito determina que un plan SSOP debe diferenciar los procedimientos pre-operacionales de las actividades sanitarias ejecutadas durante las operaciones (operacionales). Estos procedimientos pre-operacionales, por lo menos, deben abordar la limpieza de las superficies en contacto con los alimentos de las instalaciones, equipos, y utensilios. Este requisito puede ocasionar muchas preguntas en la industria acerca del nivel de detalles que tienen que tener las plantas. Las plantas pueden, aunque no estén obligadas, a preparar un listado o manual con los procedimientos detallados de limpieza y monitoreo de cada parte específica de los equipos en el plan SSOP escrito.(4)

El cuarto requisito establece que los SSOP deben designar a las personas responsables de implementación y mantenimiento de las actividades de saneamiento diarias. Las plantas deben identificar a estas personas por el nombre o por la función. No hay necesidad de que estas personas o funciones tengan responsabilidades independientemente de su autoridad del proceso de producción. Los empleados de la producción, personal de línea, personal de otros departamentos, etc., pueden ser designados para cumplir este requisito. La asignación de estos empleados o funciones ocurrirá con mayor probabilidad en operaciones de plantas pequeñas.(4)

El quinto y ultimo requisito del FSIS establece que sean mantenidos registros diarios que demuestren el cumplimiento de los procedimientos de los procedimientos sanitarios del plan SSOP, incluyendo las acciones correctivas tomadas. No existe un formato obligatorio para los registros, sino que los mismos sean llevados, mantenidos y archivados. Los registros pueden ser archivados en el disco duro de una computadora con la condición de que este disponible al personal de inspección.(4)

VERIFICACIÓN DE LAS BUENAS PRACTICAS DE FABRICACIÓN

La verificación de las Buenas Practicas de Fabricación es una actividad sistemática y tiene el objetivo de evaluar la eficacia de la implantación y mantenimiento de los principios y práctica de GMP.(4)

Verificación y auditoría

Verificar significa buscar la verdad, exactitud o realidad de algo y auditar significa una verificación o examen formal u oficial.(4)

Verificación

La verificación es la aplicación de métodos, procedimientos, pruebas y auditoría para evaluar el sistema GMP. Puede ser efectuada por funcionarios internos capacitados, personal externo, organizaciones gubernamentales, servicios de inspección organizaciones privadas, laboratorios de control de calidad, asociaciones de empresarios, asociaciones de consumidores, autoridades de países importadores y por miembros del equipo de HACCP.(4)

Todos los tópicos de las GMP, esto es, producción primaria, diseño e instalaciones de los establecimientos, control de operaciones, mantenimiento y saneamiento del establecimiento, higiene personal, transporte, información sobre el producto, sensibilización al consumidor y capacitaciones son verificados.(4)

Esto se da a través del análisis de las practicas de GMP y sus registros, evaluando el control de puntos críticos, a través de observaciones y certificaciones que garanticen estos controles, calibración, y el contrastado del equipo de medida, análisis de las pruebas de laboratorio, evaluación de proveedores con calidad asegurada, control de plagas, procedimientos de limpieza y saneamiento; entre otros.(4)

La verificación de las GMP deberá ser realizada periódicamente o cuando hubiera modificaciones en el proceso, en el producto, en el material de empaquetado u otros aspectos que afectan el producto final. También deberá ser realizada en el caso de malos resultados de varias auditorías, cuando fueran observados desvíos frecuentes, nuevas informaciones sobre peligros o en establecimientos con problemas en la implantación de GMP.(4)

Auditoría

Auditoría es un proceso organizado para recolectar información necesaria para verificar la eficacia de un sistema GMP. Es una evaluación sistemática que incluye observaciones y revisión de registros. La auditoría evalúa si las acciones planeadas son adecuadas para alcanzar la inocuidad del alimento.(4)

Uno de los objetivos más importantes de una auditoría es la evaluación total de una planta industrial. Ella ofrece informaciones útiles a la gerencia para la toma de decisiones. Otros objetivos de la auditoría son la mejora de tecnologías, identificación de la necesidad de capacitación, determinación de la eficacia del sistema de control de calidad y verificación de la calidad de productos y servicios.(4)

La auditoría de GMP deberá tener una frecuencia definida que puede ser alterada, dependiendo de los resultados obtenidos, tendiendo a ser más frecuente al inicio de la implantación del sistema. La frecuencia de la auditoría puede ser preestablecida para ser realizada anualmente o cuando ocurra una falta o mudanza en el sistema de las GMP.(4)

Clasificación de las auditorías

Auditoría interna; es la auditoría realizada bajo responsabilidades de la misma planta auditada. Los auditores deberán ser totalmente independientes de las áreas a auditar.(4)

Auditoría externa oficial; la auditoría externa oficial es realizada bajo responsabilidad de autoridades gubernamentales oficiales de importadores, países importadores o de autoridad de salud pública.(4)

Programa de auditorías internas y oficiales

La auditoría deberá ser programada siempre que ocurra alguna de las siguientes situaciones:

- Cuando ocurran cambios significativos en las GMP implantadas.
- Cuando se sospecha que esta en riesgo la inocuidad del producto, debido a una falla en los requisitos de control o en su implementación.
- Cuando sea necesaria la implementación de acciones correctivas.

(4)

Etapas de la auditoría

Las etapas de la auditoría son; etapa inicial, auditoría del sistema GMP, registro escrito de la auditoría, definición de las acciones correctivas y seguimiento de estas.(4)

La etapa inicial de una auditoría, envuelve a su vez las siguientes actividades:

- Planteamiento de la auditoría

El auditor líder debe establecer un plan de auditoría donde indicara; horario de inicio y término de las actividades, áreas a ser auditadas y sus responsables y equipo de auditoría.(4)

- Planificación de la auditoría

Se basa en un estudio detallado de todos los documentos de GMP y del producto o proceso auditado. Otros documentos analizados son memorias de auditorías previas o de inspecciones. En esta etapa se establece el método de trabajo y son preparados los documentos y listas de verificación. El plan de auditoría debe prever el seguimiento de la implementación de las acciones correctivas.(4)

- Formación del equipo de auditoría

La auditoría deberá ser realizada por personal entrenado y calificado, capaz de recoger y analizar evidencias y registrar los resultados de forma clara y objetiva. El auditor deberá ser independiente en relación al área auditada, esto significa que él nunca deberá auditar su propia área de trabajo.(4)

La auditoria puede ser realizada por un solo auditor, sin embargo se recomienda que sean dos para facilitar la elaboración del informe final, con la respectiva discusión de los resultados obtenidos.(4)

El auditor líder deberá tener definidas sus responsabilidades; participar en la selección del equipo, preparar el plan de auditoría, presentar al equipo auditor ante el auditado y presentar el registro de la auditoría para su apreciación.(4)

El auditor tiene la responsabilidad de comunicar y explicar los requisitos de la auditoría, registrar las observaciones, exponer los resultados de la auditoría y verificar la eficiencia de las acciones correctivas adoptadas a partir de los resultados de la misma.(4)

Las auditorías en GMP pueden ser realizadas por una tercera parte concentrada, pero los mejores resultados son alcanzados cuando los propios miembros del establecimiento auditado son los auditores. Esto permite el acercamiento y comprometimiento de ellos.(4)

- Estudio de la documentación

El estudio preventivo de la documentación tiene como objetivo facilitar la elaboración del plan de auditoría y de la lista de verificación, permitiendo al auditor identificar y visualizar el sistema establecido por la empresa auditada.(4)

Los documentos estudiados en una auditoría de GMP son las rutinas de GMP y de SSOP (Procedimientos Operacionales Estándar de Sanitización).

- Elaboración y uso de la lista de verificación

Durante la auditoría el equipo deberá utilizar la lista de verificación, desarrollar una habilidad analítica, obtener evidencias que fundamenten las observaciones, comunicarse eficientemente, comunicar los hallazgos al auditado cuando siempre estén fundamentadas, no reprimir al auditado, evitar consejos, no juzgar y no señalar. (4)

Reunión de ajuste

Deberá ser realizada después de cada auditoría, con la participación del grupo auditor, y tienen por objetivos; permitir el intercambio de informaciones, analizar si las conformidades y no conformidades constatadas están suficientemente fundamentadas con evidencias objetivas, y analizar las observaciones a fin de poder clasificarlas.(4)

Informe de la auditoría

El auditor deberá preparar un informe sobre los resultados e informaciones de la auditoría de manera que ayude a la toma de decisiones correctivas de cada sector auditado. El resumen de la auditoría tiene por objetivo registrar lo que fue informado en la reunión post-auditoría y mencionar conformidades y no conformidades fundamentadas en evidencias objetivas.(4)

Definición de acciones correctivas

Esta etapa es la responsabilidad del auditado. Con base en las no conformidades indicadas en el informe de auditoría, deberá establecer un plan de acción.(4)

Seguimiento de las acciones correctivas

Esta etapa es la herramienta fundamental para el proceso de mejora continua. La metodología de acompañamiento es similar a la utilizada en la auditoría, limitándose a las evaluaciones de las acciones correctivas implementadas. El informe de seguimiento de las acciones correctivas estará de acuerdo al patrón adoptado en el informe de auditoría.(4)

Registros

Existen algunos registros modelos para constatar la realización de auditorías; programa de auditorías, lista de verificación rellena, informe de auditoría, plan de acción/formulario de acción correctiva e informe de auditoría de seguimiento.(4)

Lista de verificación para GMP

La lista de verificación es una herramienta y debe ser usada para guiar las inspecciones del auditor. Los objetivos de la misma son:

- Unificar las acciones del auditor.
- Servir como orientación auxiliar.
- Garantizar que todos los puntos fueron alcanzados.
- Permitir un manejo eficaz del tiempo para cada área o actividad.
- Facilitar el registro de observaciones y evidencias.
- Facilitar el entrenamiento de nuevos auditores.

(4)

La lista de verificación deberá informar

- Lo que usted quiere ver.
- Lo que usted esta buscando.
- Con quien usted quiere hablar.
- Lo que usted pretende preguntar.

(4)

El equipo de auditoría deberá preparar una lista de verificación basada en el manual de GMP que servirá de guía para la auditoría y estandarizar la acción del auditor. La lista de verificación deberá facilitar el registro de las observaciones y de las evidencias durante la auditoría. Se recomienda que la lista de verificación tenga un sistema de puntuación para permitir que sea usada en un programa de mejora continua.(4)

UNIDAD X

ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ALIMENTOS (ETA)



Las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETA) son las que causan principalmente trastornos digestivos, con dolores abdominales, diarrea y vómito. Estas enfermedades son causadas por la ingestión de alimentos que contienen cantidades considerables de bacterias patógenas o de productos tóxicos que se generan por el crecimiento o duplicación de éstas.(1)(18)

Los síntomas pueden ser ligeros, con una duración de pocas horas al día, semanas o meses.

Los factores que ocasionan las ETA son:

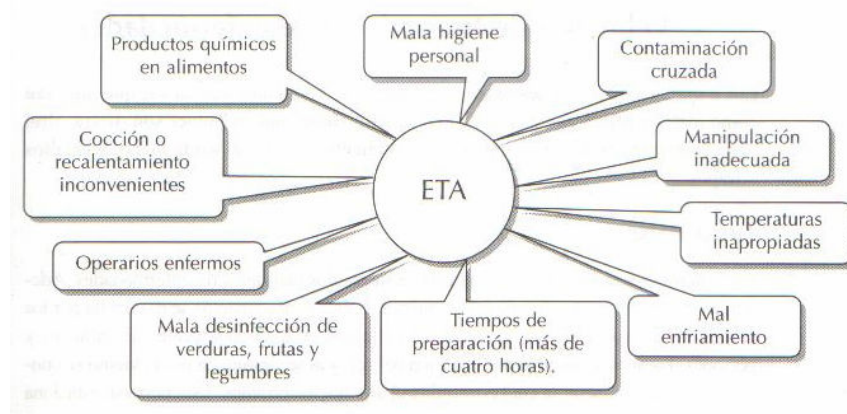
1. Calentar, cocinar o mantener los alimentos incorrectamente.
2. No enfriar los alimentos de forma adecuada.
3. Personas infectadas que lleven mala higiene en casa o en donde trabajan.
4. Preparar alimentos sin el debido cuidado, con un día o más por adelantado, antes de servirse.
5. Agregar ingredientes crudos o contaminados a los alimentos sin cocinar.

6. Dejar que los alimentos pasen demasiado tiempo en temperaturas peligrosas (arriba de 4° C y de bajo de 60° C).
7. No recalentar alimentos a temperaturas que maten las bacterias (arriba de 74° C por 15 segundos).
8. Permitir la contaminación cruzada de alimentos por alimentos crudos.
9. Equipo mal lavado y mal desinfectado, o personas que manejan incorrectamente la comida.

(1)

Esquema 8

ESQUEMA DE ETAS



Fuente: El manejo higiénico de los alimentos

Es muy importante recalcar e insistir que las ETA se pueden prevenir, se transmiten prácticamente por cualquier alimento y son provocadas generalmente por descuidos y malos hábitos de higiene.(1)

Las ETA pueden provocar

Infeción. Entrada y desarrollo de bacterias, parásitos y virus patógenos en un organismo, y la alteración consecuente que éstos provocan en el ser humano.

Intoxicación. Es un estado de envenenamiento producido por sustancias de origen exógeno o endógeno.

Los agentes exógenos son capaces de producir intoxicación reciben el nombre de tóxicos o venenos. Las sustancias endógenas son las que genera el propio organismo por la reacción con otras sustancias y que pueden provocar reacciones alérgicas e intoxicaciones por su alta concentración.(1)(18)

Toxi-infección. Es el resultado del consumo de algún alimento que contenía gran cantidad de microorganismos que, después de ingeridos, producen toxinas en el intestino, causando enfermedad.(1)(18)

TIPOS DE CONTAMINACIÓN

Física

La contaminación física incluye todo aspecto sucio y con mugre, como; cabello, cristales rotos, anillos, aretes, pulseras, grapas, fragmentos de metal, trapos, plumas, lápices, calculadoras, lentes, plásticos y otros objetos que pueden caer accidentalmente en la comida.(1)(18)

Química

La contaminación química puede ser ocasionada por ciertos materiales como; polvos químicos para limpieza, aditivos, conservadores, esmalte de uñas, algún tipo de bebidas, saliva, fármacos, toxinas naturales, etc. (1)(4)

Biológica

Es la infección de microorganismos que por descuido se permite su reproducción, infectando a los alimentos. Las infecciones se presentan cuando cantidades relativamente grandes de bacterias son ingeridas a través de los alimentos y entran al cuerpo multiplicándose en los intestinos y en otras partes del cuerpo. Estos microorganismos son la principal causa de la contaminación biológica.(1)(4)(18)

Comencemos analizando la palabra microbio, que viene de las voces latinas micro (muy pequeño) y bios (vida). Y su pequeñez les hace definitivamente peligrosos, puesto que cuando nos damos cuenta de su presencia, ya es demasiado tarde; y para entonces, se han desarrollado millones y millones de ellos que han invadido el organismo, provocando en ocasiones verdaderos estragos, hasta causar la muerte.(1)(4)(18)

Por ello reciben el nombre de patógenos (que causa enfermedad).

Los microbios incluyen a: bacterias, virus, hongos, parásitos.

(1)(4)(18)

BACTERIAS

Son organismos unicelulares, su crecimiento, si se les da el suficiente tiempo para reproducirse sucede en cuatro etapas:

1ª Rezago. En esta fase la bacteria está presente, pero no hay reproducción, puede ser de varios minutos, meses y/o años. El conservar los alimentos a temperaturas bajas es extender esta fase, también si se les añade conservadores a los alimentos se alarga esta fase.(1)(18)

2ª Proliferación o crecimiento exponencial. Aquí es cuando la bacteria tiene las condiciones de temperatura, humedad y acidez optimas para su reproducción. Esta etapa puede durar de 15 a 40 minutos, dependiendo del organismo que se trate y de las condiciones ambientales prevalecientes.(1)(18)

3ª Estacionaria o estática. En ésta, el número de bacterias que nacen es el mismo número de las que mueren, de modo que siempre permanece constante, pero la cantidad de desechos bacterianos en los alimentos la vuelve inaceptable debido a su olor, color o textura (a excepción de algunos alimentos).(1)(18)

4ª Fase de muerte. Consiste en la reducción del número total de bacterias vivas presentes. Durante esta etapa la población declina en una tasa muy rápida, aunque cuando no se hace ningún esfuerzo por eliminarlas totalmente, llega un momento en que los niveles de mortalidad y crecimiento se equilibran, iniciando un nuevo ciclo.(1)(18)

Bacterias más comunes que causan enfermedad

Staphylococcus. Esta clase de bacteria encabeza la lista de causantes de enfermedades producidas por alimentos. Producen la enfermedad por medio de intoxicación por ello debemos procurar que acate la normatividad, que establece 100 UFC/g (máximo).(1)(18)

El *Staphylococcus aureus* se reproduce en presencia de oxígeno atmosférico, se encuentra comúnmente en el conducto nasal y en la garganta del hombre, aún en las personas sanas. También están presentes en las manos y en la piel, especialmente en las heridas infectadas, raspones, quemaduras, forúnculos y ampollas. Por eso se dice que el *Staphylococcus* es un problema asociado con el hombre.(1)(18)

Los productos alimenticios que frecuentemente intervienen en la intoxicación por *Staphylococcus* son: jamón cocido y otros productos de la carne.

El *Staphylococcus* se puede infiltrar también en cualquier etapa del proceso de elaboración: el cuchillo, el estornudo de una persona enferma de gripe, alguien que se limpia la nariz y no se lava las manos, la tabla de picar mal lavada y no desinfectada, etc.(1)(18)

Clostridium perfringens. Es el segundo causante más común entre las bacterias que provocan enfermedades. Es un organismo que forma esporas (de ahí lo peligroso y difícil de erradicar, ya que en forma de spora, puede soportar altas temperaturas). Lo podemos encontrar en la tierra, el aire, el polvo, y en el intestino de los animales.(1)(18)

El *Clostridium* esta asociado a las carnes y aves cocidas, que permanecen a temperatura ambiente durante varias horas o que se les ha permitido pasar lentamente a través de la temperatura de cocción a la temperatura ambiente.(1)(18)

Salmonella. Es el tercer organismo patógeno de interés se encuentra en la otra categoría de patógenos, los que causan enfermedad al multiplicarse profusamente e infectar nuestro intestino. Hay más de 1,300 tipos específicos de *Salmonella* y 50 de ellos existe comúnmente. Las salmonellas no forman esporas como el *Clostridium* y se multiplican en un medio que disponga de oxígeno.(1)(18)

El principal vehículo de la *Salmonella* son las heces del hombre o de los animales domésticos y salvajes, y los productos en que generalmente se encuentran son carne, aves y sus derivados. Esta bacteria por normatividad debe aparecer negativo en los alimentos.(1)(18)

Las salmonellas se destruyen rápidamente mediante los métodos de cocimiento normales, siempre que todas las partes del producto se calienten lo suficiente a 69° C. Para controlar a las salmonellas, debemos preocuparnos principalmente de las personas que trabajan preparando alimentos, vigilando el lavado de manos y la contaminación cruzada.(1)(18)

Shigella. Otra importante enfermedad causada por alimentos y de origen bacteriano es la shigellosis llamada comúnmente disentería bacilar. La shigellosis afecta a muchas personas. Al igual que las salmonellas, las bacterias de la disentería causan infección en sus víctimas. El hombre mismo es el principal receptor del bacilo de la disentería. La diseminación de este organismo se atribuye completamente a los malos hábitos personales. Las cucarachas, moscas y roedores son también responsables de la transmisión de *Shigella*. Muchas personas que ya han sufrido disentería llegan a ser portadoras de este microorganismo, durante periodos que fluctúan desde varias semanas hasta dos años o más.(1)(18)

Estreptococos. Son bacterias de forma redondeada que se agrupan en forma de cadena. Los organismos de este grupo son comunes en la garganta del ser humano, provoca entre otras, fiebre escarlatina que es una enfermedad febril provocada por los *Estreptococos*, contagiosa, caracterizada por la aparición de manchas en la piel. Es enfermedad de incubación rápida (4 días), posteriormente aparece una erupción escarlata, dura 40 días, terminando con una descamación intensa, siendo ésta la vía del contagio. También se puede adquirir una infección a través de los alimentos.(1)(18)

A menudo se introducen en el alimento por medio de secreciones nasales de personas que tienen síntomas de la enfermedad o que son portadores del organismo. Se sospecha de diversas variedades de *Estreptococos* que se encuentran en el tracto intestinal, y que son causantes de enfermedades producidas por los alimentos.(1)(18)

Una medida preventiva, es excluir a las personas que padecen infecciones de la garganta del manejo de los alimentos, otra medida es el cocimiento completo de los alimentos, pues ello destruirá la mayor parte de variedades de estos organismos y también un almacenamiento correcto inhibirá su crecimiento y reproducción.(1)

Cuadro 5

MULTIPLICACIÓN DE BACTERIAS EN RELACIÓN AL TIEMPO

Cantidad de microorganismos	Minutos	Horas
1	0	0
2	30	0.5
4	60	1
8	90	1.5
16	120	2
64	180	3
256	240	4
1,024	300	5
4,096	360	6
65,356	480	8
1,048,576	600	10
1,073,700,000	900	15
1,099,500,000,000	1,200	20
281,470,000,000,000	1,440	24

Fuente: El manejo higiénico de los alimentos

Condiciones para la reproducción de bacterias

Las bacterias comúnmente sobreviven a temperaturas extremas generalmente, las bacterias viven bien en los alimentos potencialmente peligrosos, ya que estos son a menudo cálidos, húmedos y ricos en proteínas o bajos en ácidos. Estas condiciones se pueden recordar por las siglas **CHONA**.(1)

Calor. El rango de riesgo de la temperatura para los alimentos potencialmente peligrosos, se inicia a partir de 4° C, sin embargo como la bacteria puede sobrevivir (y algunas veces reproducirse) a temperaturas más bajas, el refrigerar la comida no es una protección total ante el crecimiento bacteriano.(1)

Según las temperaturas preferidas por las bacterias, estas se clasifican en:

- Psicrófilas (bacterias que prefieren el frío) la temperatura ideal para su proliferación es de 20 a 25° C.
- Mesofílicas (bacterias que prefieren la temperatura media) temperatura optima de desarrollo: 30 a 37° C.
- Termófilas: (bacterias que prefieren el calor) temperatura optima de 50 a 55° C. Las especies que causan enfermedades en el ser humano proliferan sobre todo a temperatura de 37° C.
- Termodúricas: (prefieren altas temperaturas) temperatura optima de 100° C.

(1)

Humedad. Los microorganismos necesitan agua disponible para crecer. Esta es el agua que no esta ligada a otras moléculas del alimento. El termino actividad del agua (A_w) se refiere a esta agua disponible para el crecimiento bacteriano y varia de 0 a 1.0, la menor A_w en la cual la bacteria patógena crece es de 0.85. Los mejores valores de actividad de agua para el crecimiento bacteriano están entre 0.97 y 0.99, de modo que los alimentos dentro de este rango serán potencialmente más peligrosos. (1)(4)

La adición de sal, azúcar, u otras sustancias causan la reducción del A_w . La actividad del agua, la temperatura y la disponibilidad de nutrientes son factores interdependientes. A cualquier temperatura, la capacidad del crecimiento de crecimiento del microorganismo disminuye proporcionalmente a la actividad del agua. (1)(4)

Oxígeno. Existen bacterias que solo proliferan en presencia del oxígeno (bacterias aeróbicas), mientras que otras no lo requieren (anaerobias). Un tercer grupo, las llamadas bacterias anaerobias facultativas, pueden vivir sin oxígeno, aún que prefieren un ambiente en el que exista éste elemento.(1)

Nutrientes. La mayoría de la materia prima que utilizamos es o se convierte en nutriente para la bacteria ya que es óptimo para su crecimiento.(1)

Acidez. La mayoría de los alimentos potencialmente peligrosos tiene un nivel de pH de 4.6 a 7.0. (1)

VIRUS

Aunque comúnmente no son una fuente de infección provocada por alimentos se han encontrado virus infecciosos en un número ilimitado de alimentos, particularmente en aquellos que se consumen crudos.(1)(4)

El virus de la hepatitis A se localiza en la sangre, orina y heces fecales de humanos y animales portadores. Se transmite ya sea en forma directa por el contacto de persona a persona o por medio de agua contaminada.(1)(4)

Los roedores y los insectos también pueden ser portadores de este u otros virus. El tiempo de incubación varía de 1 a 15 días.(1)

Este virus provoca infección en el hígado junto con fiebre muy alta, náuseas constantes, dolor abdominal y una sensación general de cansancio, casi siempre va acompañado de ictericia. También se transmite por medio de alimentos sin cocinar. (1)

HONGOS

El moho y las levaduras son hongos, y algunas especies se producen en los alimentos, generalmente son benéficos. El moho y las levaduras normalmente no causan enfermedades alimenticias, pero sí pueden provocar la descomposición de los alimentos. La mayoría de las levaduras y mohos son mesófilos aeróbicos, ciertos mohos producen sustancias venenosas denominadas micotoxinas.(1)(4)

Algunos de los más comunes son:

Aspergillus flavus, Penicillium, Amanita phalloides.

(1)(4)

PARASITOS

Son animales que viven a costa de otros de distinta especie, alimentándose de sus sustancias y depauperándolos sin llegar a matarlos. Las lombrices parasitarias se localizan en el intestino de los animales. Los humanos se infectan cuando consumen la carne de animales infectados. En su mayoría las lombrices pueden ser destruidas por cocción o congelamiento. El ejemplo más común es:

Trichinella spiralis. Este parásito provoca la enfermedad llamada triquinosis, localizada en el cerdo, y en la piel de algunos animales salvajes. Los síntomas incluyen dolor, inflamación y debilidad de los músculos.(1)(4)

Cuadro 6

PRINCIPALES ENFERMEDADES PROVOCADAS POR LOS ALIMENTOS

Nombre	Alimentos involucrados	Síntomas	Prevención
<i>Staphylococcus</i> (<i>Staphylococcus aureus</i>)	Alimentos mantenidos en la zona de peligro de la temperatura: jamón y otras carnes, alimentos tibios, lácteos, y otros alimentos con proteínas.	Náuseas, vómito, diarrea, dolor abdominal, calambres y deshidratación.	Mantener alimentos a menos de 4° C o más de 60° C, cocer bien los alimentos, manos limpias y piel libre de infecciones o heridas. Evitar que el personal presente infecciones respiratorias, intestinales y de la piel.
Tifoidea y Paratifoidea (<i>Salmonella typhi</i> y <i>Salmonella paratyphi</i>)	Lácteos, carnes, agua no purificada, mariscos.	Dolor abdominal, diarrea, escalofríos, estreñimiento, náuseas, fiebre	Cocer los alimentos a 60° C o más, manos limpias, utensilios de cocina desinfectados, refrigeración rápida, agua potable.
Salmonelosis (<i>Salmonella</i>)	Carnes, productos cárnicos, huevo, leche, pollo.	Dolor abdominal, dolor de cabeza, náuseas, vómito, fiebre, diarrea.	Higiene personal, lavado de manos. Refrigerar a 4° C o menos mantener a 60° C o más.
<i>Clostridium perfringens</i> Enteritis (<i>Clostridium perfringens</i>)	Pastel de carne, estofados.	Dolor en la boca del estomago, náuseas, y diarrea acuosa.	Alimentos bien cocidos, refrigerar a 4° C o menos, mantenerlos a 60° C o más, enfriamiento rápido de los alimentos.

Campylobacteriosis Diarrea (<i>Campylobacter jejuni</i>)	Leche, productos lácteos, carnes, aves, agua contaminada.	Fiebre, dolor abdominal, cólico, diarrea.	Manos bien lavadas, cocinar los alimentos a 60° C o más y utilizar agua hervida, evitar la contaminación cruzada.
Bacillus cereus Gastroenteritis (<i>Bacillus cereus</i>)	Se encuentra en el suelo	Náuseas, diarrea, vómito y dolor abdominal.	No dejar que los alimentos o utensilios de cocina toquen el suelo. Enfriar y refrigerar rápidamente los alimentos ya cocinados.
Listeriosis (<i>Listeria monocytogenes</i>)	Productos lácteos de leche no pasteurizada, verduras crudas y mal lavadas, mariscos, aves, carne de res, y cerdo mal cocido.	Náusea, vómito, dolor de cabeza, fiebre, escalofríos, meningitis e interrupción del embarazo.	Uso de lácteos de leche pasteurizada, cocción a temperaturas adecuadas, lavado de manos, limpieza y desinfección de superficies.
Cólera (<i>Vibrio cholerae</i>)	Agua contaminada, alimentos en contacto con el agua contaminada, manos sucias y moscas.	Diarrea abundante y acuosa, vómito, deshidratación rápida que puede provocar la muerte.	Utilizar agua potable, lavar y desinfectar frutas y verduras, cocer y freír los alimentos a más de 60° C, lavado de manos y evitar la contaminación cruzada.
Disentería (<i>Shigella dysenteriae</i>)	Alimentos húmedos, lácteos, agua y manos contaminadas, mariscos.	Diarrea mucosa sanguinolenta, fiebre, vómito, dolor abdominal, deshidratación y debilidad.	Enfriamiento rápido y refrigeración a menos de 4° C. Control de moscas, estricta higiene al preparar los alimentos, utilizar agua potable.
Botulismo (<i>Clostridium botulinum</i>)	Conservas caseras, alimentos enlatados mal procesados de baja acidez.	Dificultad para deglutir, mareos, debilidad, cambios de voz, doble visión, parálisis progresiva y puede ser mortal.	No comprar conservas caseras, inspeccionar latas y desechar las que estén abombadas, golpeadas y dañadas.

Hepatitis A	Alimentos contaminados por empleados infectados o portadores asintomático, agua contaminada, mariscos crudos de aguas contaminadas.	Falta de apetito, náuseas, dolor abdominal, debilidad fiebre, y piel amarilla.	Manos bien lavadas, mariscos cocidos, agua hervida o potable, lavado y desinfección de frutas y verduras.
Cisticercosis (<i>Taenia solium</i>)	Ingestión del huevo de <i>Taenia solium</i> depositado en manos, agua, alimentos y verduras.	Nerviosismo, fatiga, calambres, dificultad para ver, dolor de cabeza, problemas del sistema nervioso.	Lavado de manos, lavado y desinfección de frutas y verduras, uso de agua potable de preferencia hervida. Cocción adecuada.
Teniasis (<i>Taenia saginata</i> , <i>Taenia solium</i>)	Carne de res o de puerco cruda o mal cocida.	Náuseas, flatulencias, sensación de hambre, pérdida de peso, diarrea, irritabilidad.	Inspección de la carne, comprar a proveedores registrados, y cocción a 68° C.
Triquinosis (<i>Trichinella spiralis</i>)	Ingestión de carne de cerdo o animales de caza crudos o mal cocidos.	Diarrea, dolor abdominal, náusea, fiebre, hinchazón, conjuntivitis.	Inspección de la carne, comprar a proveedores registrados, y cocción a 68° C de temperatura interna.
Amibiasis (<i>Entamoeba histolytica</i>)	Alimentos en contacto con agua contaminada, alimentos contaminados por empleados infectados o portadores asintomático.	Diarrea, náusea, vómito, calambres abdominales, pérdida de apetito y peso.	Buena higiene personal, lavado frecuente de manos, lavado y desinfección de frutas y verduras.
E. coli enteropatógena	Carne molida cruda o mal cocida, agua contaminada, leche y productos lácteos sin pasteurizar.	Dolor abdominal, diarrea sanguinolenta, vómito, fiebre.	Cocinar los alimentos a más de 60° C, uso de agua potable, lavado de manos.

Giardiasis (<i>Giardia lamblia</i>)	Alimentos en contacto con agua contaminada, alimentos contaminados por empleados infectados o portadores asintomático.	Náusea, diarrea, pérdida de peso, cólicos distensión abdominal, flatulencia, dolor alrededor del ombligo.	Uso de agua potable, lavado y desinfección de frutas y verduras, lavado de manos frecuente y buenos hábitos de higiene personal.
--	--	---	--

Fuente: El manejo higiénico de los alimentos

VEHICULOS DE TRANSMISIÓN DE ENFERMEDADES

Los alimentos están expuestos a una infinidad de contaminantes, desde que ingresan como materia prima a una cocina o alguna área de proceso. Los contaminantes más comunes son; tierra, aire, agua contaminada, basura, fauna nociva, alimentos crudos, el ser humano, utensilios y trapos.(1)(18)

Tierra y aire

En la tierra se encuentran una gran cantidad de microbios causantes de enfermedades. Además, la tierra contamina el aire, agua y animales. Esta contaminación se desarrolla por los numerosos microorganismos patógenos localizados en las heces fecales de animales y personas.(1)

Ejemplos de bacterias que se encuentran en agua: *Vibrio cholerae*, *Yersenia enterocolítica*. En tierra encontramos: *Clostridium botulinum*, *Perfringens*, *Shigella*.

(1)

Basura

Es un foco de infección y contaminación de los alimentos así como proliferación de la fauna nociva, ya que atrae moscas, cucarachas, ratas, etc. Por lo que es

necesario tenerla aislada y a baja temperatura para evitar su descomposición y, por consecuencia, la reproducción bacteriana. (1)

Fauna nociva

La presencia de la fauna nociva (FN) es una de las dificultades que con mayor frecuencia se a enfrentado el hombre.(1)(5)

Con relación a esta presentación se entiende por *Fauna Nociva (FN)* el conjunto de especies animales que ejercen una acción negativa sobre otras o sobre bienes mediante, diversos mecanismos que incluyen entre otros:

- Ataque directo (acción expoliatriz).
 - Vectores de enfermedades.
 - Fuentes de infección o reservorios.
 - Afectando el equilibrio en los ecosistemas (modificándolo).
- (1)(5)

Las especies nativas sin control y sin competidores natos se convierten en plagas. El manejo y disposición inapropiada de desechos líquidos y sólidos por parte del humano, predispone a la aparición de plagas.(5)

Plaga; se entiende que es abundancia de una cosa nociva.

Clasificación

- Artrópodos.
- Dípteros: Moscas y mosquitos.
- Sigonápteros: Pulgas.
- Ortópteros: Cucarachas.
- Anopluros: Piojos.

- Hemípteros: Chinchas, Hormigas, abejas africanas.
- Arácnida: Garrapatas y ácaros.

(1)(5)

Roedores:

Rattus norvegicus: Rata noruega, café, gris, de alcantarilla o común.

Rattus rattus: Rata negra de los barcos o tejados.

Mus musculus: Ratón común o casero.

Aves:

Aves silvestres y domesticas (urracas, palomas, etc).

Quiróptero:

Murciélagos hematófagos (vampiros).

Murciélagos frugívoros.

(5)

Factores a considerar en un estudio de plagas

- Detección e identificación de las especies dañinas.
- Estudio etológico.
- Especie (s).
- Comportamiento
- Habito: Alimentación, hábitat, ciclo de reproducción, desplazamiento, estructura social y clasificación taxonómica.

(5)

Los roedores por sus hábitos omnívoros pueden destruir en forma parcial o total cualquier tipo instalación. También son capaces, por sus hábitos de roer, de destruir cualquier tipo de material como el tabique, cemento, vidrio y cableado por eso se les asocia con la provocación de incendios en cualquier tipo de edificación.

También son capaces de provocar enfermedades al humano, como la leptospirosis y salmonelosis, entre otras; otro aspecto a considerar es que son capaces de matar animales pequeños como pollos, gazapos y lechones.(1)(5)

Por otra parte el humano a través de la investigación y la tecnología a modificado genéticamente a los roedores obteniendo las ratas, ratones y animales de laboratorio útiles en la investigación con ensayos experimentales para múltiples problemas de salud pública.(1)(5)

Métodos de prevención y control

Son aplicados por las empresas dedicadas al control de plagas, con una variedad de técnicas para su control, ya que la fauna nociva esta presente en cualquier lugar y edificación. Consiguiendo efectuarse en áreas rurales o urbanas en explotaciones pecuarias y en cada una de las fases de la industria cárnica.(5)

Detectado el problema, el procedimiento será:

Medidas drásticas, paulatinas y de control son muy variadas, cada una de ellas tienen sus ventajas y desventajas sin embargo hay que considerar que cada lugar con plagas tiene sus medidas de prevención y control particulares.

- Métodos físicos: Mecánicos, manuales, eléctricos, sonidos (sonicos), lumínicos, térmicos, etc.
- Educativos: Para todos niveles, empresa con capacitación del personal.
- Limpieza: Retirar escombros, control de basura.
- Autocontrol de plagas: Reproducción, jerarquía social, territorialidad.
- Biológicos: Reproducción, competencia, patógenos, ecosistemas. Cada plaga en la naturaleza tiene en contra parte (predadores naturales).
- Quimioesterilizantes: Actúan interfiriendo en el ciclo ovárico, anticoagulantes como los empleados para el control de los vampiros.

- Químicos: Utilizar insecticidas, rodenticidas, una gran variedad de productos, hay que tener máximas medidas de bioseguridad para su utilización en la industria cárnica.
- Lugar: Orientación, zona limítrofe, m², personal que labora, horario, producto almacenado.
- Personal encargado de la fumigación: Considerar su bioseguridad, tipo de producto utilizar método de aplicación, equipo de protección, duración de la fumigación análisis periódicos del personal.
- Tipo de producto: Insecticida. rodenticida como y cuando se deben de utilizar.

(1)(5)

Bioseguridad o aspectos a considerar:

- Antídotos.
- Tipo de toxicidad: Ligera, mediana, alta.
- Presentación comercial: Líquido, sólido (pellet o bloque).
- Preparación: Solo, mezclado en líquido, alimentos, etcétera.

(5)

Se encuentra dentro de este grupo las cucarachas, ratones y moscas que contaminan todo lo que tocan, transmitiendo así millones de microbios que causan enfermedades peligrosas para el ser humano.(5)

Moscas

La mosca domestica es una amenaza todavía más grande para la salud humana. Se alimenta de desechos y basura. Propagan las bacterias con su boca, patas, pelo, materia fecal, vómito. Las moscas no tienen dientes y sólo comen alimentos líquidos o disueltos. Ellas vomitan sobre las comidas sólidas, dejan que la comida se disuelva y después se la comen.(5)

Las moscas pueden entrar a un edificio a través de las aberturas. Son atraídas por los olores de desechos en estado de descomposición, de basura, de desechos orgánicos humanos y de animales. En ellos depositan sus huevos. También suelen llegar a lugares sin viento, y posarse en las orillas sucias de los botes de basura.(5)

Necesitan de humedad, calor y materia en descomposición que proteja de la luz solar a sus huevos para que se conviertan en larvas. (5)

Alimentos crudos

La carne de res, pollo, cerdo y otros productos de origen animal pasan por muchos procesos antes de llegar a nosotros, en esos trayectos pueden ser contaminados con bacterias.(1)

También se contaminan por el equipo del personal que los maneja, desde el viaje del lugar en donde se producen, y como resultado del contacto con otras fuentes contaminantes, además la presencia de fauna nociva. Los microbios presentes en la materia prima se desarrollarán durante el transporte o exhibición si la temperatura a la que se manejan los alimentos no es la adecuada por lo cual se tiene que tener un cuidado especial de no romperla cadena fría. (1)

UNIDAD XI

MÉTODOS DE LIMPIEZA LAVADO Y SANITIZACIÓN



La cultura de la limpieza y desinfección, como debería aplicarse en todas las industrias de alimentos, es la manera en que la gente trabaja y vive en la planta.(1)

El objeto de la limpieza es eliminar la suciedad y residuos resultantes de los procesos de elaboración. En el transcurso se debe evitar acciones indeseables sobre los productos (contaminaciones). La frecuencia de la limpieza dependerá de la carga de suciedad y de la separación de las diversas operaciones de trabajo.(21)

En una limpieza inicial se eliminan los residuos y suciedades groseras. A continuación conviene efectuar un remojado preparatorio para empapar bien y reblandecer la suciedad, antes de comenzar la operación de limpieza. La limpieza concluye con la eliminación del líquido que arrastra la suciedad (enjuagado).(18)

En las partes a limpiar conviene que las superficies sean lo más lisas posible, que faciliten dicha limpieza, y resistan la corrosión tanto frente a las suciedades, como a las soluciones limpiadoras. La elección del producto y procedimiento de limpieza dependerá de la naturaleza de la suciedad y del grado de limpieza que se quiere conseguir.(1)(21)

El lavado se efectúa con medios químicos, por ejemplo el uso de detergentes, alcalinos o ácidos. El calor es un factor adicional importante en el uso de los medios químicos y se deberá tener cuidado al seleccionar las temperaturas, de acuerdo con los detergentes que se utilizan y a las superficies de trabajo.(1)(21)

Detergentes

Agentes limpiadores: Los agentes limpiadores son componentes químicos cuya función es eliminar la suciedad y los depósitos minerales.

Todos los detergentes contienen agentes tensoactivos, es decir son sustancias que disminuyen la tensión de la superficie entre el detergente y la superficie sucia de manera que el detergente pueda penetrar y soltar la suciedad.(1)

Clasificación

Limpiadores alcalinos: Son los llamados desengrasantes, son los que incluyen un disolvente de la grasa, proteínas y depósitos de humo. Se comportan como agentes corrosivos en su utilización hay que tener precauciones.

Limpiadores ácidos: Se usan cuando los limpiadores alcalinos normales no funcionan. Por ejemplo para eliminar residuos minerales, manchas de óxido, sangre, grasa, restos ya pasados y sedimentos de sal.

La limpieza se efectúa usando, combinada o separadamente, métodos físicos, por ejemplo restregando con cepillos de diferente clase o palas sin filo para separar la grasa acumulada.(1)(21)

Propiedades:

- Completa y rápida solubilidad.
- No ser corrosivos.
- Excelente acción humectante.
- Excelente acción emulsionante.
- Excelente suspensión o dispersión.
- Excelentes propiedades de enjuague.
- Acción germicida.
- No tóxicos.

(1)

HIGIENE PERSONAL

Este es el principal vehículo de contaminación de los alimentos, es decir, todas las personas que intervienen en su cultivo, cría, transporte, almacenamiento, preparación y servicio pueden transmitir microbios, ya que con sus manos, sudor, cabello, saliva, ropa, al toser, estornudar, al saludar, etc., contaminan.(1)

La higiene personal, así como los hábitos de limpieza son fundamentales para aquellos que tienen que ver con la preparación de los alimentos.

Supervise que:

- Las personas se bañen antes de preparar los alimentos.
- Se cubran el cabello por completo.
- Usen cubre-boca desde la nariz.
- El uniforme esté limpio y presentable.
- No usen anillos, aretes, esclavas, o relojes.
- No fumen, mastiquen chicle o coman mientras están trabajando, ya que pueden salpicar con gotas de saliva o restos de chicle.

(1)

Técnica de lavado de manos

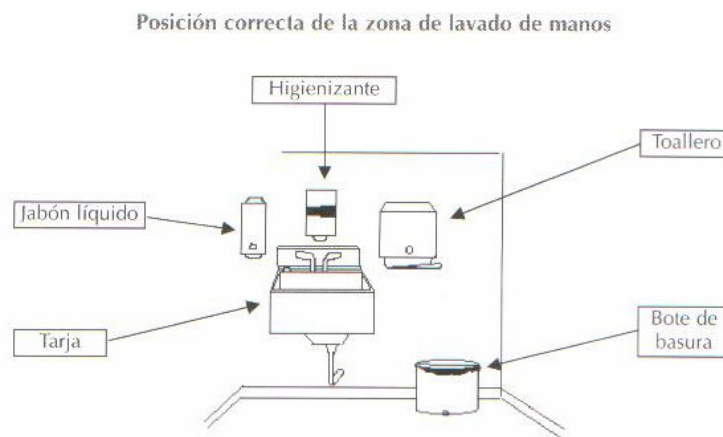
El lavado de manos debe ser constante y cada vez que sea necesario, pues elimina 85% de los riesgos de contaminación ocasionada por el hombre. Por ello se hace indispensable un cambio de actitud y de conducta hacia la higiene, que es vital para la producción.(1)

Supervise que:

- Se humedezcan las manos antes de comenzar a lavarlas
 - Se enjabonen adecuadamente hasta los codos.
 - Se cepillen, dorso, frente, entre los dedos, uñas, y hasta los codos.
 - Se froten durante 20 segundos de manos hacia codos.
 - Se enjuaguen de codos a manos o de manos a codos, si el lavabo lo permite.
 - Utilicen el higienizante al final de su lavado.
- (1)

Figura 15

EQUIPO PARA LAVADO DE MANOS



Fuente: El manejo higiénico de los alimentos

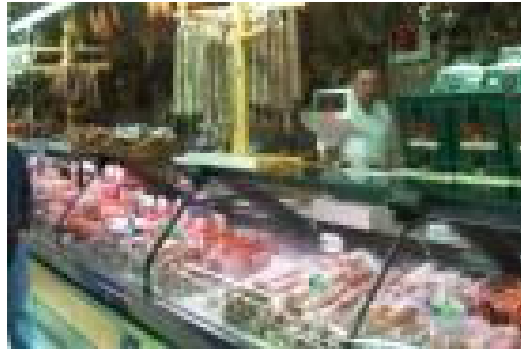
Lavarse las manos:

- Antes de iniciar la jornada de labores.
- Después de ir al baño.
- Después de cada interrupción en el manejo de los alimentos
- Después de tocar algo sucio como basura, trapos, etc.
- Después de tocar heridas, cortaduras, barros, forúnculos, quemaduras, vendajes, etc.
- Después de fumar, comer o masticar chicle.
- Después de recoger algo, de barrer, etc.
- Después de sacar basura.
- Después de haber usado guantes.
- Nunca permita que se sequen las manos con los mandiles o trapos de cocina.
- Cubra las llagas o cortaduras con guantes de plástico, si es posible aléjelos de la preparación de los alimentos.

(1)

UNIDAD XII

PRODUCCIÓN EN MÉXICO



Producción en México

En las nuevas tendencias, el concepto de salud que tiene el consumidor es determinante. Todo esto, ha hecho a un nuevo consumidor, que demanda conocer los alimentos, de donde vienen y cómo se producen. Este consumidor activo, más crítico e individualista, demanda más información y se preocupa por el medio ambiente y la salud.(7)

La industria cárnica ha de mejorar su propia imagen y la de sus productos y desde otra perspectiva, ofrecer al consumidor productos de rápida preparación a precios accesibles.(7)

El consumo de carne de bovino se ve afectado por varios factores: el ingreso per cápita, el precio de carnes alternas y el tipo de dieta que se sigue. Los principales competidores de las carnes de bovino son las carnes de pollo y de pavo, predominando el pollo gracias a su precio accesible y a su imagen de producto sano.(22)

Se han recopilado datos de la producción de embutidos en México en el período de 1992 a 1996, con la finalidad de establecer los productos de mayor demanda. En la tabla, se incluyen los valores de producción de algunos productos cárnicos. De esta Tabla se destaca que las salchichas y jamones constituyen más del 80% del total de la producción. Los tocinos, así como los chorizos y longanizas representan más del 8% del total.(22)

Cuadro 7

PRODUCCIÓN NACIONAL DE EMBUTIDOS (KG)

Concepto	1993	1994	1995	1996	Participación (%)
Salchicha	9,754	10,369	12,144	12,934	42.8
Jamón	10,217	10,050	10,760	12,368	41.0
Chorizo y Longaniza	1,413	1,383	1,469	1,541	5.1
Avo	835	728	947	1,222	4.0
Tocinos	1,034	987	1,058	1,128	3.7
Mortadela	855	936	1,012	1,001	3.3
Total	23,908	24,453	27,390	30,194	100.0

Fuente: Contacto Pyme

La diversificación de productos cárnicos y el mercado empresarial han obligado a los empresarios a modificar políticas de producción, así como la utilización de diferentes materias primas de alto contenido proteico. Estos elementos con llevan a un análisis acerca de la situación económica que presenta México actualmente en relación con la industria cárnica.(7)

Encontramos que en el periodo de 1990 a 1993, tenemos un mayor consumo aparente de productos nacionales que de productos de importación.(7)

Cuadro 8

CONSUMO NACIONAL APARENTE DE CARNES FRÍAS Y EMBUTIDOS

Concepto	1990 %	1991 %	1992 %	1993 %
Producción Nacional	97.7	95.7	94.0	93.4
Importaciones	2.4	4.3	6.0	6.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Contacto Pyme

El 78% de la producción nacional de carnes frías y embutidos se consume principalmente en 11 estados de la república, de los cuales el Distrito Federal y Zona Metropolitana, Jalisco, Chihuahua, Nuevo León y Baja California absorben el 60% del consumo nacional y a su vez, estos estados representan el 40% de la población.(7)

La carne de ave es preferentemente consumida por la población en fresco; sin embargo como materia prima para carnes frías y embutidos se está utilizando extensivamente.(7)

El bajo poder adquisitivo de la población, orienta a la industria cárnica a adecuar sus productos a las nuevas posibilidades económicas de sus clientes; es decir implementar formulaciones que generen jamones económicos a un costo razonable y que mantengan sus propiedades sensoriales y su valor nutricional.(7)

Cuadro 9

**VOLUMEN Y VALOR DE PRODUCCIÓN DE CARNES FRÍAS; JAMONES DE
TODOS TIPOS**

Año	Volumen (Tons)	Valor (miles de \$)
1994	122,605	1,458,619
1995	120,600	1,798,626
1996	129,126	2,291,520
1997	95,433	1,863,049

Fuente: INEGI.

De los volúmenes y valores de producción de tocinos, destaca una disminución en el volumen de producción del 33% en el periodo de 1996 a 1997 y un incremento del 21% en el costo del mismo, esta variación puede ser atribuida al incremento de las importaciones del tocino de los EE.UU, por tener un costo más bajo que el nacional.(17)

Cuadro 10

VOLUMEN Y VALOR DE PRODUCCIÓN DE TOCINOS

Año	Volumen (Tons)	valor (miles de pesos)
1994	12,406	142,988
1995	11,842	173,818
1996	12,655	259,290
1997	8,449	212,009

Fuente: INEGI, México 1994 - 1997.

Dentro de la producción de embutidos, referente a chorizo y longaniza, el aumento en el valor ha crecido proporcionalmente en el período de los 4 años presentados y el volumen no ha variado en gran medida hasta el año 1996, teniendo un

descenso en el último año sin repercutir en el costo, ya que ha sido proporcional.(17)

Cuadro 11

VOLUMEN Y VALOR DE PRODUCCIÓN DE CHORIZO Y LONGANIZA

Año	Volumen (Tons)	Valor (miles de \$)
1994	16,958	165,492
1995	16,596	210,305
1996	17,750	256,935
1997	11,532	185,262

Fuente: INEGI.

El uso de la carne de pavo ha surgido como una alternativa de materia prima cuyo crecimiento había sido muy considerable anualmente hasta 1996, las razones de ello han sido que existe una suficiente oferta en todos los niveles, lo cuál permite que la industria pueda diversificar materias primas y ofrecer nuevos productos con esta especie de carne. Además, por ser bajo en colesterol y tener un mayor porcentaje proteico.(17)

También como se muestra en el último año de la tabla, se observa una ligera disminución en el volumen de producción, pero al realizar un análisis se observa que el valor disminuye también ligeramente, lo que indica que la producción de embutidos de pavo resulta una operación rentable para la industria cárnica.(17)

Cuadro 12

VOLUMEN Y VALOR DE PRODUCCIÓN DE EMBUTIDOS DE PAVO

Año	Volumen (Tons)	Valor (Miles \$)
1994	7,618	82,459
1995	8,740	122,932
1996	11,461	199,818
1997	10,794	198,000

Fuente: INEGI.

La producción de mortadela no tiene variaciones muy considerables ya que como se observa en la tabla siguiente, conforme ha aumentado el costo de producción, el volumen ha disminuido pero manteniendo semejanza en el costo por tonelada sobre todo en los dos últimos años; dicha tendencia se atribuye a que la mortadela como producto utiliza como alternativas diferentes materias primas.(17)

Cuadro 13

VOLUMEN Y VALOR DE PRODUCCIÓN DE MORTADELA

Año	Volumen (Tons)	Valor (miles de \$)
1994	10,260	58,308
1995	11,229	84,627
1996	12,136	114,136
1997	9,012	88,287

Fuente: INEGI.

En el caso de la salchicha, se tuvo la misma tendencia que han presentado los demás; en cuanto al valor de producción se fue incrementando a través de los años, sin embargo en los dos últimos no ha sido muy considerable.(17)

Cuadro 14

VOLUMEN Y VALOR DE PRODUCCIÓN DE SALCHICHA

Año	Volumen (Tons)	Valor (miles de \$)
1994	117,043	696,307
1995	124,430	997,952
1996	145,639	1'404,010
1997	102,707	1'112,525

Fuente: INEGI.

La Industria de Carnes Frías ha tenido crecimiento, siendo importantes en los periodos de 1987 -1994 y en 1996 que alcanzó un aumento del 8%, así mismo las exportaciones a Centroamérica se han incrementado, donde el consumo es muy alto. En cuanto al mercado interno, su potencial no tiene límites porque aunque ahora el consumo es bajo y este crecerá en la medida que la estabilidad del peso mexicano continúe cobrando fuerza.(17)

Tabla 15

CRECIMIENTO DEL MERCADO DE CARNES FRÍAS EN MÉXICO

Periodo	Crecimiento(%)
1980 – 1987	2.1
1987 – 1994	10.0
1994 – 1995	2.2
1995 – 1996	8.0

Fuente: Contacto Pyme.

Importaciones y exportaciones

El principal destino de las exportaciones mexicanas de embutidos es el mercado latinoamericano, ya que las exportaciones de embutidos dirigidas a este mercado concentra más de la mitad de las ventas totales, dentro de los cuales Cuba, Guatemala y Costa Rica han mostrado las mayores tasas de crecimiento anual en el período de 1994 a 1996 (de más del 10%). Estos países absorben el 63% de las exportaciones totales y Japón concentra el 37% restante.(7)

Cuadro 16

IMPORTACIONES DE PRODUCTOS CÁRNICOS

Producto	1990	1992	1993	1994
Jamones y Embutidos (Ton)	6.671	13.616	12.406	
Carnes Frías (Millones de Dólares)	302.3	707.3	569.6	772.8

Fuente: Contacto Pyme.

En la elaboración de embutidos se utilizan materias primas cárnicas como es la carne de cerdo, ave y res, tanto de origen nacional como importadas. Del total de materias primas cárnicas que se utilizan el 55% es de cerdo, el 25% de res y el 20% restante es de ave.(7)

Por otro lado las exportaciones se incrementaron de 1993 a 1995 en un 50% cada año, disparándose hasta triplicar los valores en miles de dólares en 1996. El jamón tuvo una participación del 39.4%, cifra alta comparada con el resto de las demás carnes frías, dado la gran diversidad de productos que se manejan.(7)

Actualmente existen un sin fin de empresas dedicadas a la producción de productos embutidos y se fabrican más de 80 productos genéricos además de algunas especialidades de acuerdo a la región donde se encuentren localizadas las plantas o las costumbres de consumo por parte de la población.(7)

Dentro de los fenómenos más usuales dentro de la industria cárnica últimamente destaca el uso de carne de ave, en especial la de pavo, que ha tenido una buena aceptación entre los consumidores, el incremento se ha dado por las siguientes razones:

- La caída en el poder adquisitivo de la población, que ha colocado a los productos de carne de cerdo casi fuera del alcance de la mayoría de las familias.
- La preferencia del consumidor por las carnes frías, por lo práctico que resulta su uso y por el gusto con el que han sido identificadas, además de su aporte nutricional.
- La disminución en costos que resulta de utilizar carne de ave comparada con la de cerdo.

(7)

Actualmente la industria está constituida por 475 establecimientos en todo el país de los cuales el 4% son grandes y medianas empresas y el 96% son micro y pequeños establecimientos, de carácter artesanal en su mayoría.(7)

De manera que el 55% de las ventas de la industria se encuentran concentradas en pocas empresas con capacidad de distribución nacional. El 47% de las ventas de carnes frías y embutidos es por medio de tiendas de autoservicio y el 53% por comercio de detalle. La parte de mercado de autoservicio está controlada por 24 grandes y medianas empresas de las que 5 de ellas absorben el 60% y en el comercio detallista existe mayor competencia ya que el 63% se distribuye entre 445 pequeñas empresas y medianas.(7)

La diferencia entre la concentración de mercados entre segmentos de diferentes empresas se debe principalmente a la incapacidad de las micro y pequeña empresas para cumplir con las normas de servicio y calidad que exigen las tiendas de autoservicio y las grandes distribuidoras.(7)

La integración directa con los productores de animales como cerdos, aves, reses, es muy baja debido a la economía de las pequeñas empresas además de la insuficiencia de la tecnología y comercio.(7)

Cuadro 17

CONSUMO PERCÁPITA DE PRODUCTOS CÁRNICOS (1994)

País	Kg Per cápita
Brasil	5.7
Costa Rica	6.0
México	4.4
Chile	11.0

Fuente: Contacto Pyme.

El consumo per cápita de productos cárnicos en nuestro país es el menor del bloque presentado anteriormente cuyas razones varían de acuerdo a las diferentes regiones y estratos instituidos, entre ellas se mencionan las siguientes:

- Diferencias de educación.
- Variación de los salarios.
- Idiosincrasia de algunas regiones.
- Falta de información sobre lo que son los productos embutidos y sus beneficios.

(7)

Principales problemas de la industria de carnes frías y embutidos.

Actualmente la industria cárnica se ha enfrentado con una problemática provocada por diferentes factores como son:

- Escasa producción de materias primas de buena calidad a costos accesibles para la industria empacadora de carnes frías y embutidos, lo cual crea dependencia del mercado externo.
- La reglamentación actual no ha considerado gustos, necesidades y poder adquisitivo de los consumidores nacionales.
- Existen algunos problemas de tipo microbiológico en las carnes frías y embutidos ocasionados por malas prácticas de manufactura, deficiencias sanitarias, particularmente en las micro y pequeñas empresas; Algunas de ellas se deben, al aseo inadecuado de los establecimientos, equipo, ausencia de medidas de control de fauna nociva, falta de instalaciones sanitarias para asegurar la higiene en los procesos, mala capacitación del personal así como de higiene e incluso aún existen prácticas de producción artesanales sin considerar la normatividad sanitaria de ningún tipo.
- Deficiencia tecnológica en los procesos productivos, sistemas de comercialización en las micro y pequeñas empresas.
- Deficiencias en las cadenas de producción, distribución y consumo, principalmente en la red del frío.
- Los problemas de sanidad animal dentro del sector pecuario limitan la capacidad de exportación y comercialización de la industria.
- Desarrollo insuficiente de infraestructura, sistemas de administración, ventas y distribución que limitan la modernización industrial.
- Barreras no arancelarias en la exportación de carnes frías y embutidos, principalmente de tipo zoosanitario.
- Cumplimiento inadecuado de estándares de calidad para cada tipo de producto elaborado.

- Insuficiencia en la organización del mercado nacional, en lo que se refiere a empresas no incorporadas a estándares de calidad para la comercialización de productos que no indican en sus leyendas todas las materias primas utilizadas, así como sus contenidos de proteína animal y/o vegetal.
- Variación en programas de producción debido a excesivos trámites administrativos para la importación de materias primas cárnicas.
- Falta de información en materia de capacitación tanto de normatividad así como de herramientas para medir, evaluar e incrementar la productividad.
- Rezagos tecnológicos dentro de la micro y pequeña empresa.
- Obsolescencia de maquinaria y equipo dentro de la pequeña y mediana empresa.
- Seguridad e higiene laboral limitadas e insuficiencia de programas preventivos para el funcionamiento de comisiones mixtas de seguridad e higiene.
- Falta de apoyo en los proyectos de normas oficiales mexicanas sobre niveles máximos de contaminantes en descargas de aguas, combustibles que requieren de asistencia técnica y plazos para facilitar su cumplimiento.
- Carencia de información sobre mercado y estadísticas confiables que permitan mostrar una visión de los procesos de comercialización de carnes frías y embutidos; así como retroalimentar a las diferentes áreas de la cadena productiva.

(7)

UNIDAD XII

LEGISLACIÓN



Con respecto a la legislación vigente se eligieron capítulos de la ley de salud y de el reglamento de bienes y servicios de 1994, normas mexicanas oficiales referente la producción de productos cárnicos y sus especificaciones sanitarias de elaboración y comercialización.

LEY GENERAL DE SALUD

V. Carne y sus productos.

V. 1.1. c) Subproducto de origen cárnico, al tejido diferente a la carne que incluye a las vísceras, sangre y piel de las especies consideradas aptas para el consumo humano.

V.1.5. Productos y derivados de la carne:

- a) Producto cárnico cocido, al elaborado a base de carne de animales considerados aptos para el consumo humano, sometido a un tratamiento térmico hasta alcanzar una temperatura mínima de 68° C en su centro térmico.

- b) Producto cárnico curado, al elaborado a base de carne de animales considerados aptos para el consumo humano, sometido a la acción de los agentes de curación.
- c) Producto cárnico curado y cocido, al elaborado a base de carne de animales considerados aptos para el consumo humano, sometido a la acción de los agentes de curación y a un tratamiento térmico hasta alcanzar una temperatura mínima de 68° C en su centro térmico.
- d) Producto cárnico curado, emulsionado y cocido, al elaborado con carne, vísceras y subproductos de animales considerados aptos para el consumo humano, que ha sido sometido a la acción de agentes de curación, mezclado con agua, hielo y otros aditivos para alimentos e ingredientes hasta lograr una dispersión homogénea y estable, así como un tratamiento térmico hasta alcanzar la temperatura mínima de 68° C en su centro térmico. Puede embutirse en tripa natural o sintética.
- e) Producto cárnico curado y madurado, al elaborado con cortes definidos de animales considerados aptos para el consumo humano, sometido a la acción de agentes de curación y madurado por cierto tiempo.
- f) Producto cárnico salado, al elaborado con carne de animales aptos para el consumo humano, que es desecado por la acción de la sal.
- g) Producto cárnico troceado, al elaborado a base de carne de animales aptos para el consumo humano, que ha sido cortado o picado hasta lograr trozos no menores de 2mm y sometido o no a la acción de agentes de curación.

V.31. Los expendios de carnes y vísceras, deberán contar como mínimo, con los siguientes muebles y utensilios, los cuales deben lavarse diariamente:

V.31.1. Unidades de refrigeración con capacidad suficiente para que toda la carne y las vísceras permanezcan colgadas o en recipientes adecuados y lavables; en ningún caso dichos alimentos podrán estar en contacto con el piso o las paredes y las perchas deberán ser de hierro o de cualquier material que se establezca en las normas correspondientes;

V.31.2. Vitrinas refrigeradas con la capacidad suficiente para guardar carne y vísceras;

V.31.3. Mostrador de cubierta de material liso e impermeable;

V.31.4. Superficie para el corte de la carne que no sea de madera;

V.31.5. Recipientes para la basura, huesos, sebo, entre otros, en número suficiente, de acuerdo con las necesidades del expendio; estos recipientes solo podrán llenarse hasta el punto en que puedan cerrarse las tapas;

V.31.6. Mueble donde puedan colocarse accesorios de limpieza, separados del material que se utilice para envolver la mercancía, y

V.31.7. Recipientes para basura de material impermeable, los cuales no deberán entrar en contacto directo con la carne o vísceras.

Las ventanas de estos expendios deberán estar protegidas con tela de mosquitero.

V.32. Tanto el expendio como en la unidad de refrigeración, las esquinas no deberán formar ángulos y no deberá existir acumulación de detritus en el primero de ellos. Las paredes, pisos y techos deberán estar pintados de blanco, con pintura de aceite; los muebles podrán ser de este color o color hacer, no podrán utilizarse otros.

V.34. En los expendios de carne de res se podrán comercializar carne de cerdo y de pollo crudo, carnes frías y derivados lácteo, siempre que se encuentren envasados y cumplan con lo siguiente:

V.34.1. Los productos deberán llegar al establecimiento empacados y comercializarse de la misma manera. No podrán existir cerdo y aves en canal, efectuar cortes, ni vender a granel dichos productos;

V.34.2. Los productos se exhibirán en unidades de refrigeración, que deberán ser exclusivas para cada tipo de producto;

V.34.3. El personal deberá mantenerse aseado, con el pelo recogido, las uñas recortadas, sin bigote y sin ornamentos en las orejas, cuello y mano, con turbante o cuartelera de color blanco, sin manchas o suciedad visible y en buen estado, y

V.34.4. El personal que maneje los alimentos, después de ir al baño y en cada interrupción de labores, deberá lavarse las manos con agua y jabón y secarse con toallas desechables.

Las vísceras y subproductos no deberán tocar el piso o las paredes

V.36. Los productos cárnicos no podrán contener;

V.36.1. Nódulos linfáticos y tejido glándula, con excepción con las glándulas salivales, o

V.36.2. Laringe, traquea, esófago, pulmón, útero, bazo, páncreas, testículos.

V.37. Los productos cárnicos salados deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

V.37.1. Mohos y levaduras 100 UFC/g:

V.37.2. *Staphylococcus aureus* coagulasa positiva 1000UFC/g, y

V.37.3. *Salmonella spp* en 25g de muestra deberá resultar negativo.

V.38. Cuando el ahumado de los productos se efectúe con humo de madera, esta deberá ser de madera dura no resinosa y en estado natural sin tratamiento previo, excepto el estufado.

V.39. En los establecimientos en donde se procesen carne y sus productos, la Secretaria podrá, en cualquier momento, ordenar las reparaciones que considere necesarias y el retiro de muebles y útiles que no estén en las condiciones sanitarias adecuadas.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Norma	Fecha de Expedición	Título de la Norma
NOM-013-SSA1-1993	12/08/94	Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA1-1993, requisitos sanitarios que debe cumplir la cisterna de un vehículo para el transporte y distribución de agua para uso y consumo humano
NOM-014-SSA1-1993	12 /08/94	Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA1-1993, procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en el sistema de abastecimiento de agua público y privado
NOM-033-SSA1-1993	07/03/95	Norma Oficial Mexicana NOM-033-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Irradiación de alimentos. Dosis permitidas en alimentos, materias primas y aditivos alimentarios
NOM-034-SSA1-1993	08/03/95	Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Productos de la carne. Carne molida y carne molida moldeada. Envasadas. Especificaciones sanitarias
NOM-040-SSA1-1993	13/03/95	Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA1-1993, Bienes y Servicios. Sal yodatada y sal yodatada fluorurada. Especificaciones sanitarias
NOM-086-SSA1-1994	26/06/96	Norma Oficial Mexicana NOM-086-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales
NOM-092-SSA1-1994	12/12/95	Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa

Norma	Fecha de Expedición	Título de la Norma
NOM-093-SSA1-1994	04/10/95	Norma Oficial Mexicana NOM-093-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos
NOM-110-SSA1-1994	16/10/95	Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras de alimentos para su análisis microbiológico
NOM-111-SSA1-1994	13/09/95	Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Métodos para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos
NOM-112-SSA1-1994	19/10/95	Norma Oficial Mexicana NOM-112-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Determinación de bacterias coliformes. Técnicas del número más probable
NOM-113-SSA1-1994	25/08/95	Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Métodos para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa
NOM-114-SSA1-1994	22/09/95	Norma Oficial Mexicana NOM-114-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la determinación de <i>Salmonella</i> en alimentos
NOM-115-SSA1-1994	25/09/95	Norma Oficial Mexicana NOM-115-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la determinación de <i>Staphylococcus aureus</i> en alimentos
NOM-116-SSA1-1994	10/09/95	Norma Oficial Mexicana NOM-116-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Determinación de humedad en alimentos por tratamiento térmico. Método por arena o gasa

Norma	Fecha de Expedición	Título de la Norma
NOM-117-SSA1-1994	16/08/95	Norma Oficial Mexicana NOM-117-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica
NOM-120-SSA1-1994	28/08/95	Norma Oficial Mexicana NOM-120-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas
NOM-127-SSA1-1994	18/01/96	Modificación de Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, Salud Ambiental. Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización
NOM-143-SSA1-1995	19/11/97	Norma Oficial Mexicana NOM-143-SSA1-1995, Bienes y Servicios. Método de prueba microbiológico para alimentos. Determinación de <i>Listeria monocytogenes</i>
NOM-179-SSA1-1998	24/09/01	Norma Oficial Mexicana NOM-179-SSA1-1998, vigilancia y evaluación del control de calidad del agua para uso y consumo humano, distribuida por sistemas de abastecimiento público

**NORMAS OFICIALES DE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA, Y ALIMENTACIÓN**

Norma	Fecha de Expedición	Título de la Norma
NOM-004-ZOO-1994	08/11/94	Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos
NOM-008-ZOO-1994	16/11/94	Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.(modificada)
NOM-009-ZOO-1994	12/11/96	Proceso sanitario de la carne.
NOM-058-ZOO-1999	18/12/02	Especificaciones para las instalaciones y operación de los puntos de verificación e inspección zoosanitaria.

NORMAS MEXICANAS

CONDIMENTOS

Norma	Fecha de Expedición	Título de la Norma
NMX-F-001-1982	14/10/82	Alimentos - especias y condimentos - pimentón
NMX-F-164-S-1982	13/07/82	Alimentos para humanos - especias molidas y similares - determinación de materia extraña
NMX-F-172-1983	06/12/83	Alimentos - especias y condimentos - curry en polvo
NMX-F-227-1982	14/10/82	Alimentos - especias y condimentos - determinación de humedad por destilación con disolvente
NMX-F-230-1975	25/04/75	Determinación de sedimentos y cenizas insolubles en ácido en especias y condimentos
NMX-F-232-1975	11/06/82	Determinación de sólidos insolubles en agua caliente en especias y condimentos
NMX-F-233-1982	11/06/82	Alimentos para humanos - especias y condimentos - cebolla deshidratada
NMX-F-248-1975	03/02/76	Determinación de microorganismos en especias y condimentos de canela en polvo
NMX-F-332-S-1979	06/08/79	Especias y condimentos determinación del porcentaje del extracto soluble en agua fría
NMX-F-333-S-1979	06/08/79	Especias y condimentos determinación del porcentaje del extracto soluble en alcohol

NMX-F-349-1983	05/08/83	Alimentos - especias y condimentos- clavo de especia
NMX-F-351-S-1980	26/03/80	Especias y condimentos- sal con ajo
NMX-F-429-1983	05/08/83	Alimentos - especias y condimentos - orégano
NMX-F-441-1983	13/06/83	Alimentos - especias y condimentos - almidón - hidrólisis ácida - método de prueba
NMX-F-445-1983	05/08/83	Alimentos - especias y condimentos-pimienta negra y pimienta blanca
NMX-F-452-1983	05/08/83	Alimentos - especias y condimentos - tomillo
NMX-F-453-1983	06/12/83	Alimentos - especias y condimentos - jengibre
NMX-F-455-1984	13/04/84	Alimentos - especias y condimentos - nuez moscada
NMX-F-457-1984	13/04/84	Alimentos - especias y condimentos - mostaza molida o entera
NMX-F-458-1984	13/04/84	Alimentos - especias y condimentos - sal con apio
NMX-F-459-1984	13/04/84	Alimentos - especias y condimentos - comino

ESPECIFICACIONES

Aditivos permitidos por BPF

5'guanilato disódico
Ácido acético glacial
Ácido ascórbico y sus sales de sodio, potasio o calcio
Ácido cítrico
Ácido fumárico
Ácido láctico y sus sales de sodio y potasio
Agar
Antocianinas
Carotenos naturales
Carrageninas
Cloruro de potasio
Color caramelo I y II
Extracto cochinilla
Glucono-delta-lactona
Glutamato monosódico
Goma guar
Goma Karaya
Goma Xantana
Inosinato-5-disódico
Oleoresina paprika
Saborizantes naturales, con excepción de los que se encuentran prohibidos en el Acuerdo
Saborizantes sınticos artificiales y sınticos idénticos a los naturales, señalados en el Acuerdo

Aditivo	Cocidos	Curados Crudos	Curados Madurados
Ácido algínico y sus sales de sodio, potasio y propilenglicol	4000	4000	4000 ⁵
Ácido eritórbico y sus sales de sodio	500	N.P.	500 ⁵
Ácido fosfórico ^{1,7}	3100	3100	3100
Ácido L (+) tartárico y sus sales de sodio y potasio	2400	2400	2400
Ácido sórbico y sus sales de sodio y potasio ²	1000	1000	1000 ⁶
Alfa tocoferol	3000	N.P.	3000 ⁶
Butil hidroxianisol ³	100	N.P.	100 ⁶
Butilhidroxiquinona terciaria ³	100	N.P.	100 ⁶
Butilhidroxitolueno ³	100	N.P.	100 ⁶
Fosfato disódico ^{1,7}	3100	3100	3100
Hexametáfosfato de sodio ^{1,7}	3100	3100	3100
Mezcla de tocoferoles concentrados	50	N.P	50 ⁶
Nitratos o nitritos de sodio o potasio ^{4,7}	156	156	156
Propil-p-hidroxibenzoato ²	1000	1000	1000 ⁵
Pirofosfato ácido de potasio ^{1,7}	3100	3100	3100
Pirofosfato ácido de sodio ^{1,7}	3100	3100	3100
Pirofosfato disódico ^{1,7}	3100	3100	3100
Pirofosfato tetra-sódico ^{1,7}	3100	3100	3100
Polifosfato de sodio ^{1,7}	3100	3100	3100
Propionato de sodio ²	1000	N.P.	100 ⁵
Rojo allura	100	100	100 ⁵
Trifosfato pentasódico ^{1,7}	3100	3100	3100

NP = No permitido

Especificaciones fisicoquímicas

N2 amoniacal	20 mg/100 g de muestra
pH	6,5 a 6,8

Especificaciones Microbiológicas

Mesofílicos aerobios	5 000 000 UFC/g
Salmonella spp	Ausente en 30g de muestra
Staphylococcus aureus	1 000 UFC/g

Ingredientes o aditivos

Sal yodatada	BPF
Espicias	BPF
Proteína de soya	2,0%
Leche entera o descremada	3,5%
Harina de soya	3,5%
Harina de cereales, féculas, almidones solos o mezclados	10,0%

Los productos deben estar exentos de materia extraña

Contaminante	Límite máximo (mg/kg)	Producto
Arsénico (As)	0,5	Cocidos envasados en recipiente metálico
Cadmio (Cd)	0,1	Productos cárnicos procesados
Estaño (Sn)	100,0	Cocidos envasados en recipiente metálico
Plomo (Pb)	1,0	Productos cárnicos procesados

Métodos de análisis

Determinación	Método
Humedad	Desecación en estufa
Grasa cruda	Extracción continua
Proteínas	Kjeldahl (macro)
Nutrientes orgánicos	Calcinación
Frescura	Sensorial pH Prueba de Eber Bases volátiles totales (BTV) Extracto de volumen liberado
Nitritos	Espectrofotométrico
Fécula	Valoración volumétrica de Lane y Eynon
Fosfatos	Espectrofotométrico
Soya	Observaciones microscópicas

CONCLUSIONES

El principal hallazgo es que la bibliografía mexicana es obsoleta e insuficiente y muy antigua, encontrándose dos o tres tomos solamente que cumplen con las características para apoyar un curso completo.

Como se puede observar en esta tesis la información en su mayoría fue obtenida de fuentes españolas dado que ellos cuentan con tecnologías alimenticias más desarrolladas a las existentes en México, por lo tanto cuentan con una amplia variedad de productos embutidos.

Se estudio la ley de salud, el reglamento de bienes y servicios y normas que debe obedecer la elaboración de productos carnicos, instalaciones y personal que labora en la empresa productora de embutidos.

Se recolecto información sobre las enfermedades transmitidas por los alimentos al hombre, las cuales son de gran importancia por que la mayoría de ellas producen diarrea y vomito (enfermedades comunes en la gente) y las cuales pueden ser graves dependiendo del agente causal del daño.

Al estudiar el HACCP, los POES, las BPM y la verificación de estas, se puede comprender como estas ayudan a elaborar un producto inocuo y con calidad, y como poder llevar registros de cada etapa de la producción.

Debido a que no se halla información reciente sobre la producción y consumo nacional de embutidos retomamos datos del INEGI de 1997 donde se observa un consumo mayor de jamón y salchicha, en el cual encontramos que el pavo tuvo buena aceptación en la elaboración de embutidos por su bajo nivel de colesterol.

La crisis económica que ha sufrido el país en la última década, ha repercutido en el consumo de embutidos per cápita dado que algunos productos elevaron sus costos; un claro ejemplo es la carne de cerdo y bovino, resultando más rentable la elaboración de estos productos con harina de pavo y pollo.

Recomendación:

Se recomienda elaborar una tesis por cada tema, dado que existe considerable información al respecto.

GLOSARIO

Boñigas: Excremento de ganado

Capoladoras: Picadoras de carne.

Carozo: Corazón de la fruta.

Cutter: Picadoras de carne.

Depauperar: Parasitar a alguien.

Detritus: Resultado de una disgregación de una masa sólida en partículas.

Emulsión: Líquido constituido por dos sustancias que no se mezclan, una de las cuales se encuentra dispersa en forma de gotas pequeñísimas.

Etéreo: Óxido de etilo, líquido volátil de olor fuerte.

Expoliatrix: Despojo violento de alimento (parasitar).

Exudan: Salida de un líquido fuera de sus conductos propios.

Gluten: Albuminosa que se encuentra junto con el almidón en la harina de los cereales.

Gomosa: Sustancia viscosa y pegajosa.

Insuflar: Introducir soplando en una cavidad un gas o vapor.

Laca: Sustancia de color que se emplea en la pintura.

Lay – Out: Línea de producción.

Limítrofe: Línea limitante

Reservorio: Agente que reserva enfermedades.

Sémola: Pasta de harina reducida a granos muy finos.

Trabazón: Homogeneidad o consistencia dada a una masa.

Untuosa: Material graso que se puede untar.

GLOSARIO DE BREVIATURAS

Aw: Actividad del Agua.

BPM o GMP: Buenas Practicas de Manufactura.

BPF: Buenas Practicas de Fabricación.

EAC: Envasado en Atmósferas Controladas.

EAM: Envasado en Atmósferas Modificadas.

ETA o ETAS: Enfermedades Transmitidas por los Alimentos.

FDA: Administración de Alimentos y Medicamentos.

FSIS: Servicio de Seguridad de Alimentos e Inspección.

HACCP: Análisis y Control de Puntos Críticos.

HPA: Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

NMX: Normas Mexicanas.

PCC: Puntos Críticos de Control.

pH: Potencial de Hidrogeniones.

POES o SSOP: Procedimientos Estándar de Saneamiento Operacional.

SAGARPA: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca, y Alimentación.

SSA: Secretaría de Salud y Asistencia.

TIF: Tipo Inspección Federal.

UFC: Unidades Formadoras de Colonias.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

1. Bravo, M. F. 2002. El manejo higiénico de los alimentos. Ed. LIMUSA, México. 13-21, 26-29, 48-57, 75-77 p.
2. Carballo, G. B. y Madrid, V. A. 1992. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 15-30, 103-104 p.
3. Casp, V. A. y Requena, J. 2003. Procesos de conservación alimentaria. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 282-290 p.
4. Cátedra de Ciencia y Tecnología de la Carne. 2003. Memorias del 3er Ciclo de conferencias II parte Curso taller de HACCP. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM. México.
5. Cátedra de Ciencia y Tecnología de la Carne. 2003. Memorias del 4to Ciclo de conferencias. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM. México.
6. Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. Elaboración de productos cárnicos. Ed. Iberoamérica. México. 8-13 p.
7. ContactoPyme.2004.http://www.pyme.com.mx/articulos_pyme/todoslosarticulos/redes_de_contactos.htm
8. Diario Oficial de Federación. 25 de agosto del 2005. Listado de Normas Oficiales Mexicanas, Productos Carnicos.
9. Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios. 1994. Aplicación del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos en la elaboración de productos carnicos. México. 9-15, 35-45 p.
10. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM. 2002. Apuntes de La Cátedra de Ciencia y Tecnología de la Carne. México.

11. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM. 2002. Apuntes de la Materia de Inspección de Productos de Origen Animal. México.
12. Fehlhaver, K. y Janetschke, P. 1995. Higiene veterinaria de los alimentos. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 336-374, 304-310 p.
13. Girard, J. P. 1991. Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 126-145, 207-209, 216-218 p.
14. Gobierno Vasco. 1997. Implantación del sistema HACCP en la industria cárnica. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. España. 180-184 p.
15. Gobierno Vasco. 1997. Manual práctico para el diseño e implantación de sistemas HACCP. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. España. 81-82 p.
16. Hansen, C. L. y Ockerman, H. W. 1994. Industrialización de subproductos de origen animal. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 209-218 p.
17. INEGI. 2004. <http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/rutinas/ept.asp?t=com09&c=1105>
18. Jacob, M. 1990. Manipulación correcta de los alimentos. OMS. España. 61-67, 71-75, 77-78 p.
19. Lawrie, R. A. 1998. Ciencia de la carne. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 1, 38-50, 83-90 p.
20. Lórtzing, D; Ooppel, K. y Schiffner, E. 1996. Elaboración casera de carne y embutidos. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 78-82, 162-166, 87-100, 238-239 p.
21. Prandl, O; Fischer, A; Schmidhofer, T. y Sinell, H. 1994. Tecnología e higiene de la carne. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 369-384 p.

22. SECOFI. 2000. Guías empresariales Embutidos. Ed. LIMUSA. México. 139-145, 92-95 p.
23. Sutherland, J. P. y Varnam, A. H. 1995. Carne y productos cárnicos, Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 189-190, 221-224 p.
24. Walker, K. 1995. Manual práctico del ahumado de los alimentos. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 3-7, 25-30 p.
25. Werner, F. 1995. Fabricación fiable de embutidos. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 121-140 p.
26. Wirth F. 1992. Tecnología de los embutidos escaldados. Ed. ACRIBIA. Zaragoza. 83-98, 158-164 p.

REVISTAS

27. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. 2003. "Equipos y maquinaria de envasado". Industria alimentaria. 25 (5) 14-18.
28. Keaton, J. 2004. "Productos de proteína de suero y lactosa en carnes procesadas". Carnilac industrial. 19 (4) 16-18.
29. Rodríguez, M. M. C. 2003 "Seguridad sanitaria y elaboración de cárnicos tratados por calor". Lácteos y cárnicos mexicanos 18 (5) 14-19.